BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

2000—934
2000 ÁPR 3.

123. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1990. JANUÁR HÓ

1

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség
Budapest VI., Anker köz 1. I. 105. 1061
Telefon: 427-386

TARTALOM

	A hagyományokat ápolva, de megújulva	1
HORVÁTH J. FERENC —MOLNÁRNÉ HEGYI EDIT— SORS FERENCNÉ:	Az anyagigényesség alakulása Magyarországon összehasonlításokkal	2
MARTOS ISTVÁN:	Az alumíniumkohászat gyártás- és gyártmányfejlesztése a termék minőségjavításának szolgálatában	8
GÁL JÓZSEF:	A technológia adásvételének nehézségei Magyarországon 1989-ben és javaslatok a probléma megoldására	12
	Műszaki és gazdasági hírek	7, 21
	Üzemi hírek	11
	Könyvismertetés	11
BANGEMAN, M.:	Az Európai Közösség és az acélipac	16
FARKAS OTTÓ— FARKAS KORNÉL— KEMECSEI SÁNDOR— CSEHIL GYÖRGY:	Számítógépes elemzésre épülő betét- és járatoptimalizálás eredményei és további célkitűzései	19
TÓTH TAMÁS:	Hidegen hengerelt finomlemezek nagyhőmérsékletű lágyítása dekarbonizálással	22
	Üzemi hírek	28
	A Kohómérnöki Kar hírei	
	Úti jelentés	29
	A G/2 OKKFT program vaskohászati projektjei, különös tekintettel az anyagmegtakarítási eredményekre	30

FÉMKOHÁSZAT

HARRACH WALTER— SZENTIMREYNÉ HARRACH ORSOLYA:	Stratégiai anyagok: a magnézium	32
RÁTKAI RUDOLF:	Műkorundgyári élményeim	37
HARSÁNYI JÓZSEF:	A Székesfehérvári Könnyűfémmű munkaerőgazdálkodása, figyelemmel a vállalatnál megvalósuló állami nagyberuházásokra	40
	Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek	36, 39, 44, 46, 48
	Uti jelentés	45
	Iparági hírek	46
	Mozaikok a fémkohászati szakosztály történetéből	47
	Beszámoló hazai konferenciákról	47
	Nyelvművelés Az anyagnévi jelzőkről	B/III
	Testvérlapjaink tartalmából	B/IV

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: 1061 Budapest, Anker köz 1. I. em. 105.
Postacím: 1386 Budapest, pf.: 240. Telefon: 142-7386

Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1053 Budapest Kossuth L. u. 17. Telefon: 117-4793

Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató
Egri Nyomda, Eger, Vincelléri iskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre: 312,— Ft, egész évre: 624,— Ft. Megjelenik havonta.

Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf.: 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, pf.: 279. 86-253.

Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán, 1139 Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. Telefon: 173-2427

Index: 25 155

HU ISSN 0005—5670

2000 ÁPR 3.
2000-934

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS

Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.

Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSŰMŰZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH JÁNOS, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BÓKONY GIZELLA, MATYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, ÓVÁRI ANTAL, DR. RÁPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.

A rajzokat készítették:
LOOSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 1. szám 1990. január

A hagyományokat ápolva, de megújulva...

Az új év beköszönte a nagy számvetések és fogadkozások ideje. Tudjuk, hogy a jeles napokhoz kötött történelmi változások nincsenek a dátumokkal reális és okozati összefüggésben. A történelmi változások lassan érlelődnek. Mindennap történik valami kisebb vagy nagyobb esemény, amelynek súlyát csak később fedezzük fel Nem tekintjük mi sem az új esztendő kezdetét fordulópontnak, legfeljebb az emberi elme által kijelölt szakasznak, amely annyiban racionális, hogy a társadalom nem akarja sorsát a véletlenre bízni, hanem a belátható szakasz határáig kézben kívánja tartani. Ehhez az elvhez igazodunk mi is, amikor a jelenben érlelődő témák figyelembevételével egy évre előre tématervet dolgozunk ki lapunk tartalmát illetően. Tématervünk tág, nem merev, és nem zárja ki az aktualitásokat. Hogy 1990. évi tématervünket közreadjuk, arra tavalyi hasonló kezdeményezésünk eredményessége bátorít fel bennünket.

Az elmúlt esztendő nem volt gondoktól mentes. Sőt! A hagyományos tervgazdaság felbomlása és a helyére tervezett piacgazdaság kialakulatlansága országszerte feszültséget okoz. Ez a feszültség munkál a kohászokban, is, noha szakmánk minden nehézség ellenére nem vitatható eredményeket ért el.

1989. évi első számunkban arra kértük olvasóinkat, hogy váljanak munkatársainkká. Kérésünk megértésre talált. Sok új szerzőt avattunk, és a hosszú időn át hallgatók közül is megszólaltattunk néhányat. Most is ez a szándékunk. Feladatunk a tudományos eredmények közlése, valamint közvetítés a lapban megnyilatkozó szerzők és a közölt tudományos, valamint gyakorlati eredményeik iránt érdeklődők között, Céljaink azonosak egyesületünk céljaival, ezért tág teret biztosítunk az egyesületi, vagyis a szakosztályi élet ismertetésének és ezeken kívül is mindannak, ami a szakembereket érdekli, és munkájukat segíti (könyv és külföldi folyóiratok).

Tavaly bőséges teret adtunk az elmúlt négy évtized szakmai elemzésének és az immár folyamatban lévő szerkezetátalakítás sokoldalú mérlegelésének. A vállalkozás minden szempontból hasznos volt. Bár mindkét téma sok vitás kérdést takar, az elemzésekben nyoma sem volt az indulatoknak vagy a személyes mozzanatoknak, csak tudományosan megalapozott érvekkel találkoztunk. A tőlünk közölt dolgozatok — bár közvetve — alapul szolgáltak a vaskohászati szakosztály szerkezetáltalakítással kapcsolatos álláspontjának kialakításához. Ezt az állásfoglalást, mint tudományos érvekkel kellőképpen megalapozottat, a felügyeletet gyakorló minisztérium is elfogadta tárgyalási alapként.

Nem tagadva, hogy jelenleg a szerkezetátalakítás a legsúlyosabb kérdés, idei tervünkben szerepel még néhány téma, mely szakosztályaink tagjait különösképpen érdekli. Ilyen az esedékes tisztújítás, amely a figyelmet az egyesületi és szakosztályi vezetőség munkájára irányítja. Ezzel kapcsolatban felmerül a fiatalítás, a vezetőség munkájának áttekinthetősége, az utaztatások haszna, az egyesületi kiadványok sorsa, a megbízásos szerződéses munkák, a külkereskedelmi vállalkozói tevékenység eredményessége, az ezekkel szerzett jövedelmek felhasználása: megannyi kényes kérdés, mely nyílt megtárgyalásra vár.

Az idei esztendő egyesületünk egyik külső kapcsolatát is érinteni fogja. Nevezetesen: a MTESZ „alulról építkezve" megújulni szándékozik: a jövőben nem irányítani, hanem szolgáltatni akar. Az átszervezési irányelvekben szó esik a reálértelmiség szakmai és etikai érdekeinek szolgálatáról, valamint az egyesületeknek a szövetségen belüli teljes önkormányzatáról és jogi önállóságáról (vö. Kohászat, 1989. 396. old.).

A szerkezetátalakítás, a tisztújítás és a MTESZ újjászervezése mellett, negyedik nagy témánk egyesületünk centenáriuma. Van addig még két év, de a felkészülést már most el kell kezdeni. Az évforduló nemcsak az ünneplésre ad alkalmat, de ezt megelőzőleg sok mindent újra kell gondolni. Azt például, hogy az utóbbi évek működési formái tükrözik-e azokat a célokat, amelyeket az egyesület maga elé tűzött.

Az év második felében térségünkben történt forradalmi változások új irányt szabnak egyesületünk külső kapcsolatainak is.

Az eddigiekben csupán a nagyobb témaköröket említettük. A választás és súlyozás önkényesnek tűnik. Szándékunk az volt, hogy olvasóinkat írásra buzdítsuk. Tegyék közzé és osszák meg velünk véleményüket, vagyis legyenek munkatársaink az új esztendőben is.

Jó szerencsét!
A szerkesztőség

Az anyagigényesség alakulása Magyarországon nemzetközi összehasonlításokkal

HORVÁTH J. FERENC—MOLNÁRNÉ HEGYI EDIT—SORS FERENCNÉ

ETO: 669.012

A magyar népgazdaság anyagfelhasználása a fejlett ipari országokhoz viszonyítva túlzottan pazarlónak mondható. A szerzők a szerkezeti anyagok három ilyen fontos csoportjának — alumínium-, acél- és műanyagtermékek — vizsgálatával megvilágítják technikai lemaradásunknak ezt az oldalát. Elemzésük következtetéseiben kihangsúlyozzák azokat a lehetőségeket, amelyek gazdaságunk hatékonyságának fokozására a fajlagos anyagfelhasználás mérséklése révén a rendelkezésünkre állnak.

A jelenlegi gazdasági mélypontról történő kimozdulás lehetséges eszközeinek és útjainak vizsgálata során — jelentőségénél fogva — nem szabad lemondani a gazdálkodás belső tartalékainak a vizsgálatáról, így kiemelt fontossága van a termelési költségek megfigyelésének, azon belül pedig a magas részarányt képviselő anyagköltségek csökkentésére való törekvésnek.

A magyar gazdaság nagy anyagfelhasználással dolgozik, nagyobbal, mint a legtöbb olyan ország, amellyel piaci kapcsolatban vagyunk. Az anyagköltségek magasan tartják exporttermékeink önköltségét és ezt a szintet a nemzetközi piacokon kialakuló árak nem ismerik el. Ennek következtében eltekintve az állami támogatástól, csak az alacsony bérszint és a csekély nyereség tehet egy-egy terméket eladhatóvá.

Jellemző képet mutat a magyar gazdaságról a folyó termelő felhasználás/GDP-mutató:

	1986	1987
Népgazdaság Ft/Ft	1,73	1,74
Ipar Ft/Ft	2,81	3,01

Látható, hogy míg népgazdasági átlagban 1987-ben 1 Ft GDP előállításához 1,74 Ft termelőfelhasználás volt szükséges, addig az iparban kb. 3,0 Ft.

Az összes anyagfelhasználáson belül különös jelentőségük van azon tételeknek (pl. a szerkezeti anyagoknak), amelyek csökkenthetők a műszaki fejlesztés, technológiai korszerűsítés révén. Elemzésünk feladatául tűztük, hogy néhány anyag természetes mértékegységben megfigyelt felhasználását kövessük nyomon, nemzetközi összehasonlításban. Az 1 főre és az 1 USD GDP-re jutó felhasznált anyagmennyiséget vizsgáltuk. Vizsgálatunk az alumíniumra, az acéltermékekre és a műanyagokra terjed ki. Felvetődik, hogy mivel — különösen a szerkezeti anyagként hasznosított — acél, alumínium és műanyagok a fizikai-kémiai jellemzőiktől és az arányaiktól függően bizonyos mértékben kölcsönösen helyettesíthetők egymással, lehet-e ezek felhasználásának alakulását külön-külön elemezni, vagy csupán ezek együttes vizsgálata célravezető az egyes országokban és az országok közötti összehasonlításban. Bár az elmúlt évtizedekben e három anyagcsoport közül a műanyagok felhasználása növekedett a legdinamikusabban és ezt követte az alumíniumé, valamint az egyéb fémeké, az acél továbbra is döntő súlyt, kb. 80%-ot tesz ki az összes felhasználásban. A fizikai és kémiai tulajdonságokat, a technológiai fejlődést és a várható ararányokat is figyelembe véve — szakértői megítélés szerint — a következő évtizedben pl. az acéltermelésnek várhatóan csupán 5—10% között mozgó hányada lesz helyettesíthető műanyaggal, vagy alumíniummal. Mindezek miatt a szakirodalomban szokásos a szóban forgó anyagok felhasználási tendenciáit külön-külön és együttesen is elemezni. Tanulmányunkban ezt az utat követtük. A szocialista országokra nem állt rendelkezésünkre összefüggő adatrendszer, így azok vizsgálatától el kellett tekintenünk.

1. Alumínium

Magyarország alumínium-felhasználása 1982—1988. között kb. 20%-kal növekedett természetes mértékegységben számolva. A tényleges felhasználáson belül az import részesedése a mennyiségek arányában a következőképpen alakult:

1982-ben	77,3%
1985-ben	82,9%
1988-ban	92,7%

Horváth J. Ferenc 1968-ban szerzett oklevelet a BME Villamosmérnöki Karán, a Gépesítési és Automatizálási Ágazaton. Jelenleg az IpM főosztályvezetője, energetikai és energiagazdálkodási kérdésekkel foglalkozik. 1975 óta tagja az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesületnek, míg a Magyar Elektrotechnika Egyesületnek 1970 óta tagja. Fő érdeklődési területe az iparpolitika, ezen belül az alapanyagipar (energetika és kohászat) és a feldolgozóipar kölcsönös összefüggésrendszere, a kutatásfejlesztés irányítása, energiagazdálkodás és energiaracionalizálás.

Molnárné Hegyi Edit 1966-ban szerezte közgazdász oklevelét a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemen. Ugyanitt 1977-ben szakközgazdász oklevelet kapott. Jelenleg az IpM főmunkatársa. 1968 óta a Közgazdasági Társaság tagja. Fő érdeklődési területe a népgazdasági tervezés, a közgazdasági elemzés és modellezés.

Sors Ferencné 1970-ben szerzett vegyészmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. Az Ipari Minisztérium főmunkatársa. 1971 óta tagja a Kémikusok Egyesületének és a GTE-nek. Fő érdeklődési területe a műszaki fejlesztés és az iparpolitika.

A kézirat 1989. szeptember havában érkezett szerkesztőségünkbe.

CONTENT

Horváth J. F.—Mrs. Molnár Hegyi E.—Mrs. Sors F.: **The Tendency of the Material Intensity in the Hungarian Economy Compared with International Data** 2

The material consumption of the Hungarian national economy compared with the developed industrial countries is too prodigal. The autors show the reasons of our technical backwardness examining tree groups of important structural materials, e. g. products of aluninium, steel and plastics. Concluding they emphasize the possibilities being available to increase the material intensity of the Hungarian national economy and to reduce the material consumption. (Key words: specific material consumption, aluminium products, steel products, plastic products, material intensity)

Martos I.: **The Product- and Production-Development to the Advantage of the Aluminium Metallurgy** 8

The competiveness of the aluminium is proved by several modern materials. To protect its position in the industry, the aluminium needs up-to-date alloys and modern technologies.

The aluminium as material is unable to represent the development itself alone if it is not closely interlinked with the designers' activity. The benefits of up-to-date alloys are materialized in the semis and in the machining of them.

The aluminium's position in Hungary depends upon the technical level's development of the Hungarian consumers as well. The alumina-based products—fused alumina, mullite, syntetic spinel —and alumina by-products—gallium, vanadium, syntetic zeolites—are also parts of aluminium industry's innovation field. To the satisfactory development is the change of the economical-social environment necessary too.

(Keywords: advanced alloys, aluminium alloys, aluminium structures, use of aluminium, product quality, composite materials, fused alumina, mullite, gallium)

Gál J.: **The Difficulties of Technology Transfer in Hungary in 1989 and Suggestions to Solve this Problem** 12

The fiscally motivated technical approach prevailing in Hungary limits the technical developing in general to the field of research and development. Arriving from that we do not devote sufficient attention to the activities realizing the results of R+D and the spreading of efficient home technological experiences.

The technology transfer in Hungary is hindered by aspects of contemplating character, personal and organization-like interests, financing and venture as well as information, organizational factors and competence of professional knowledge until the central figure of the market economy of competition principle the enterpreneur will be an everyday person in our life.

(Keywords: technology transfer, research and development, market economy, competition principle)

Bangemann M.: **Inaugural Speech at the 56th International Foundry Congress, May, 5, 1989, Düsseldorf** 16

The autor outlines the principles of the European Communtity's economic policy. The elimination of the internal frontiers and the mutual admissinon of the standards create an esentially new situation. There is only one possible solution to solve the problems been raised: any more competition. The situation has been analysed by some examples. These are the automotive industry, the iron and steel industry and the research and technology policy as well. (Key words: European Community, European standards, automotive industry, steel industry, research policy, technolgy policy)

Farkas O.—Farkas K.—Réthy K.—Kemecsei, S.—Csehil Gy.: **The Results and Objective of Charge and Optimum Operation Conditions on Computer-analyse** 19

The measure of specific coke consumption is the most important factor in the pig-iron making. The authors of this article have examinved on computer method by the Various chemical and physical constants, and took in consideration the data of heat-balance. The new system, included the soft-ware method, is adaptable to the determination of the coke-effect, to the optimum charge, and the various technological characteristics. The new method shows the tolerability of the computer results.

(Keywords: specific coke consumption, heat balance, pig-iron production, computer method)

Tóth T.: **Annealing of Cold Rolling Bands in High Temperature by Decarbonisation** 22

The author examines the effect of aluminium content steel, concretely the rolling reduction, the annealing temperature, and the decarbonization to the texture and the mechanical feature. By this method he products the DIN 1623, 1983 and nearly the IF steels. He classes these steel qualities to the finest ones in the developed countries. According to the results shows the possibility of reality of development.

(Keywords: cold rolled steel bands, annealing, high temperature decarbonisation, classification of steel bands)

Harrach W.—Mrs. Szentimrey, Harrach O.: **Magnesium—a Strategic Metal** 32

Strategic materials are important basis materials for any conuntry. They are stockpiled to prevent unforeseeable incidents. The USA and the NATO states keep also the magnesium metal in evidence as strategic material. During the Annual World Conference of the International Magnesium Association organised yearly in different countries the participants has been informed on the development of the world market, the production, processing and use of the magnesium. The competition between the aluminium and the magnesium depends on the price trend of these two metals.

(Keywords: Magnesium consumption, magnesium production, strategic materials, automotive industry, competitivness of magnesium)

Rátkai, R.: **The Adventures in the Fused Alumina Plant** 37

The autor describes his 30 years' activity spent in MOTIM's Corundum Plant at Mosonmagyaróvár. The adventures written with broad humour show, that there is no technical development without human labour.

Harsányi, J.: **The Labour Policy of the Light Metal Works Székesfehérvár with Respect to the Company's State-financed Large Investments** 40

The article describes the establishing and the development after the second world-war in chronologic order, than it investigates the correlation between the development of the production and the labour-economy. The author analyses the way beginning from the job-sites establishing investments until the efforts to reduce the number of workers in the plant.

INHALT

Horváth J. F.—Frau Molnár Hegyi E.—Frau SorsF.: **Der Verlauf des Materialverbrauches in Ungarn im Vergleich zu internationalen Werten** 2

Martos I.: **Die Produktions- und Produktförderung der Aluminiummetallurgie im Dienste der Qualitätssteigerung des Produktes** 8

Gál J.: **Die Schwierigkeiten des Ab- und Ankaufes der Technologie in Ungarn im Jahr 1989 und ein Vorschlag zur Lösung des Problems** 12

Bangemann M.: **Die Europäische Gemeinschaft und die Stahlindustrie** 16

Farkas O.—Farkas K.—Réthy K.—Kemecsei S.—Csehil Gy.: **Die Ergebnisse der mit Rechner ausgeführten Analyse der Einsatz- und Ofenführungsoptimalisierung und ihre weiteren Zielsetzungen** .. 1

Tóth T.: **Das Hochtemperatur-Anlassen von kaltgewalzten Feinblechen** 22

Harrach W.—Frau Szentimrey-Harrach O.: **Magnesium — ein strategisches Metall** 32

Rátkai R.: **Meine Erlebnisse in der Korundfabrik** .. 37

Harsányi, J.: **Die Arbeitskraftpolitik im Leichtmetallwerk Székesfehérvár mit Rücksicht auf die beim Unternehmen durchgeführten staatlichen Grossinvestitionen** 40

СОДЕРЖАНИА

Хорват Ъ. Ф.—Молнарне Х. Э.—Шорш: **Сравнительный анализ материального хозяйства во Венгрии** 2

Мартош И.: **Прогресс производства и изделий в алюминевой промышленности на службе повышения качества продукций** 8

Гал Й.: **Проблемы и рекомендации в торговлье технологий во Венгрии по 1989 году** 12

Бангеман М.: **Европейское Сообщество и стальный рынок** 16

Фаркаш О.—Фаркаш К.—Кемечи Ш.—Чехил Дь.: **Итоги и перспективы оптимизации плавки и кампании на основе анализа с помощью вычислительной техники** 19

Тот Т.: **Отпуск с высокой температуры холоднокатанных тонких листов совместно с декарбонизацией** 22

Харрах Б.—Сентимреине Х. О.: **Стратегический материал — магний** 32

Раткаи Р.: **Мои переживания с завода искуственного корунда** 37

Харшани, Й.: Кадровая деятельность на Заводе Легких Металлов г. Секешфехервар в свете осуществимых на заводе инвестиций 40

Az utóbbi években az alumínium-felhasználás egyik forrásában, az importban változás következett be, mert a lengyel egyezmény 1985-ben megszűnt, a szovjet egyezmény pedig kibővült. Így 1986-tól kb. 200 kt import fémalumínium áll rendelkezésünkre.

A továbbiakban bemutatjuk, hogy az egyes felhasználási területek milyen mértékben részesednek az összes felhasználásból: az *1. táblázat* mennyiségekben, a *2. táblázat* arányaiban mutatja be a felhasználást. A 2. táblázatból kitűnik, hogy a legnagyobb alumínium-felhasználó a villamosgép ipar. Az összes felhasználáson belüli részaránya ugyan valamelyest csökkent 1980-hoz képest, fogyasztása mennyiségben kb. 15%-kal emelkedett 1980—86 között. Ebben szerepet játszott, hogy a szakágazat bővíteni tudta termékválasztékát, új felhasználási területek bekapcsolásával. A közlekedési eszközöket előállító szakágazat esetében azt tapasztaljuk, hogy mind az összes felhasználásból való részesedés, mind a felhasznált mennyiség csökkent. Feltehetően a járművekbe beépített alumínium fajlagos mennyisége csökkent, a műanyagok javára. Szembetűnő a csomagolóipari felhasználás kb. 35%-os növekedése. Említést érdemel még az edény, tömegcikk gyártással foglalkozó szakágazat csökkenő tendenciát mutató alumínium felhasználása (78,5%). Ennek hátterében a termékválaszték szűkítése áll.

Az alumínium-felhasználás növekedési ütemének egyes országok közötti változásában természetesen igen sok tényező játszik közre, mint például a belső felhasználási struktúrák különbözősége. A háttérben igen különböző felhasználási szerkezet húzódhat meg, még ha azonos fejlődési dinamikát tapasztalunk is az egyes országoknál.

1. táblázat

Alumínium-felhasználás mennyiségben

Felhasználó	1980	1985	1986	1986/1980
		kt		%
Összesen	157,2	199,5	214,6	136,5
ebből:				
Közlekedési eszk. ip.	13,6	12,0	13,2	97,1
Villamosgép ipar	48,4	54,8	55,6	114,9
Építőipar	20,4	19,0	22,6	110,8
Csomagolóipar	10,2	13,0	13,8	135,3
Edény, tömegcikk	33,1	24,0	26,0	78,5
Gépipar	11,6	15,9	17,3	149,1

2. táblázat

Alumínium-felhasználás %-os részesedésben

Felhasználó	1980	1985	1986
Összesen:	100,0	100,0	100,0
ebből:			
Közlekedési eszk. ip.	8,6	6,0	6,2
Villamosgép ipar	30,8	27,5	25,9
Építőipar	13,0	9,5	10,5
Csomagolóipar	6,5	6,5	6,4
Edény, tömegcikk	21,1	12,0	12,1
Gépipar	7,4	7,9	8,1

Forrás: Magyar Alumínium 1989.

Erre mutatunk be néhány jellemző adatot a magyar és a fejlett tőkés országok alumínium felhasználásában *(3. táblázat)*.

Szembetűnő a magyarországi és a fejlett tőkés országok közlekedésieszköz ipari felhasználásában mutatkozó nagy különbség, amelynek hátterében a termelési struktúra különbözősége húzódik meg (pl. autóipar, repülőgépipar). Figyelemre méltó különbséget mutat az építőipar és a csomagolóipar felhasználásában látható jelentős eltérés is, amelynek oka a tőkés országokban kimutatható nagyobb lakossági fogyasztásban keresendő.

Az anyagfelhasználás nemzetközi összehasonlításában széles körben elterjedt módszer az 1 főre, valamint az 1 USD GDP-re jutó anyagfelhasználás vizsgálata. Az 1 főre jutó alumínium-felhasználás alakulását nemzetközi összehasonlításban a *4. táblázat* tartalmazza. Érdekes megfigyelni, hogy Magyarországon pl. 1986. évben az 1 főre jutó alumínium-felhasználás (20,2 kg/fő) megközelíti, sőt túl is haladja egyes fejlett tőkés országokét. Ezzel összefüggésben meg kell említenünk azt a közismert tényt, hogy nálunk számottevő „pazarlás" mutatható ki az alumínium-felhasználás területén is.

Az 1982—1986. közötti időszakban Magyarországon kb. 22%-kal emelkedett az 1 főre jutó alumínium-felhasználás, ez a mérték nemzetközi viszonylatban középszintre tehető.

A *4.* és *5. táblázat* számadatainak összevetéséből szembetűnő az, hogy míg az egy fő népességre jutó értéket tekintve fajlagos felhasználásunk kb. 50%-kal haladja meg a tőkés országok átlagát, addig az 1 USD GDP létrehozásához szükséges alumínium mennyisége Magyarországon mintegy hétszeres.

2. Acéltermékek

Magyarországon az 1982—86. közötti időszakban kb. 6%-kal csökkent az acéltermékek* felhasználása. A felhasználáson belül az import súlyának változását a mennyiségek arányában a következők jellemzik:

	1982	1983	1984	1985	1986
Felhasználáson belüli importhányad %	22	23	24	23	22

3. táblázat

Alumínium-felhasználás

Felhasználó	1980		1985	
	Magyarország	Fejlett tőkés országok *	Magyarország	Fejlett tőkés országok
Összesen	100,0	100,0	100,0	100,0
ebből:				
Közl. eszköz ip.	8,6	22,7	6,0	25,2
Villamosgép ipar	30,8	10,8	27,5	9,1
Építőipar	13,0	23,1	9,5	22,1
Csomagolóipar	6,5	18,4	6,5	20,4

* USA, Japán, NSZK, Anglia, Franciaország, Olaszország
Forrás: Magyar Alumínium 1989.

* *Acéltermékek::* nehéz profilok, könnyű profilok, durva- és finomlemezek, acélszalagok, rudak, huzalok, csövek, tengelyek, öntvények, kovácsdarabok összevetve külön is bemutatjuk:

A vizsgált időszakban a két legjelentősebb felvevő ágazat a gépipar és az építőipar: ezek együttes súlyaránya kb. 70—80%. A gépipar felhasználását az összes felhasználással összevetve külön is bemutatjuk:

	1984		1985	
	kt	%	kt	%
Összes felhasználás	2763	100,0	2812	100,0
ebből gépipar**	1148	41,5	1166	41,5

Meg kell említeni, hogy a gépipar acéltermékigénye 1980—85. között kb. 2%-kal csökkent. Látható, hogy ennek az iparágnak a fejlődése alapvetően befolyásolja az acéltermékek iránti keresletet 1985-ben az összes gépipari acéltermék-felhasználáson belül 38%-ot képviselt a gép- és gépiberendezések, 34%-ot a közlekedési eszközök és 14%-ot a fémtömegcikkipar igénye.

Az acéltermék-felhasználásnak kb. 50%-át a lapos termékek és csövek teszik ki, míg a hosszú termékek kb. 40%-át. 1985-ben a felhasználás kb. 30%-át az ötvözetlen lemezáru és szintén kb. 30%-át az ötvözetlen rúd- és profiláru tette ki. Az utóbbit főleg az építőipar, míg az előző termékeket a gépipar használta fel. A magyarországi acélfelhasználásban az ötvözött termékek részaránya 10% alatt van (1985: kb. 7,7%; 1986: kb. 8,6%).

Hangsúlyozzuk, hogy az általunk alkalmazott mutatóknak az országok közötti összehasonlítása csak nagy körültekintéssel végezhető el. Az összehasonlításban nehézséget jelentenek: a jelentős árrendszerbeli különbségek, az eltérő számbavételi módszerek, továbbá az egyes nemzeti valuták — pénzpiaci értékítéleten alapuló — alul-, vagy felülértékeltsége, az acélfelhasználás struktúrájának eltérése stb. Mindezek előrebocsátásával mutatjuk be a *6. táblázat*ban az 1 főre jutó acéltermék felhasználást.

A magyarországi adatok jelzik, hogy az 1 főre jutó acéltermék-felhasználás 1982—86 között 5,2%-kal csökkent. Ezen belül viszont a lapos termékek részaránya 1986-ra 45%-ra növekedett.

A 6. táblázatot tekintve igen szélsőséges eseteket is tapasztalhatunk. Kanada 1 főre jutó acéltermék-felhasználása pl. több mint 2,5-szeresére emelkedett 1986/82 viszonylatában, ez — mennyiségben számolva — majdnem 3-szoros acéltermék-felhasználást jelent. Emögött feltehetően nagy felhasználás-növekedést eredményező termelési kultúra létrehozása húzódhat meg, a lakosság változása ebben az időszakban ugyanis csak kb. 3%-os növekedést mutat.

A KOGÉPTERV statisztikája szerint az 1 főre jutó acéltermék-felhasználásban a vizsgált országok között a legnagyobb csökkenés Portugáliában történt (kb. 27%), itt a felhasznált összes mennyiség is jelentősen csökkent (kb. 24%-kal 1986—82. között).

Az 1 USD GDP-re jutó acéltermék-felhasználás alakulását a *7. táblázatban* mutatjuk be. A mutató képzéséhez a folyóáras USD GDP-t használták fel, így az értékelésnél figyelembe kell venni az USD-árfolyam alakulását is, amely 1980-ban alacsony volt, a későbbi években pedig emelkedett.

4. táblázat

1 főre jutó alumínium-felhasználás

Ország	1982	1983	1984	1985	1986	1986/82
	kg/fő					%
Ausztria	13,4	16,2	16,8	16,8	17,0	126,9
Kanada	12,1	10,0	13,4	13,5	13,8	114,0
Finnország	4,4	4,8	3,6	3,4	3,6	81,8
Franciaország	10,6	11,2	10,5	10,6	10,7	100,9
NSZK	16,2	17,7	18,8	19,0	20,1	124,1
Magyarország	16,6	17,0	18,0	18,6	20,2	121,7
Olaszország	7,4	7,6	7,9	8,2	8,9	120,3
Hollandia	6,2	6,1	7,5	6,1	8,5	137,1
Norvégia	31,6	31,4	31,0	30,8	29,3	92,7
Spanyolország	5,9	5,7	5,0	5,1	6,0	101,7
Svédország	11,5	11,4	10,5	11,1	11,3	98,3
Svájc	17,1	17,7	21,1	22,3	24,1	140,9
Egyesült Királyság	5,8	5,8	6,5	6,2	6,9	119,0
USA	15,4	18,0	18,8	18,1	17,2	111,7
Jugoszlávia	7,1	6,7	9,0	9,1	8,8	123,9
Japán	13,8	15,1	14,7	15,0	15,2	110,1

Forrás: KOGÉPTERV

5. táblázat

1 USD GDP-re jutó alumínium-felhasználás

Ország	1982	1983	1984	1985	1986	1986/82
	10^{-3}kg/USD					%
Ausztria	1,5	1,8	2,0	1,9	1,9	126,7
Kanada	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	100,0
Finnország	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3	75,0
Franciaország	1,1	1,2	1,2	1,1	0,8	72,7
NSZK	1,5	1,7	1,9	1,9	1,4	93,3
Magyarország	8,5	8,6	8,9	9,3	9,4	110,6
Olaszország	1,2	1,2	1,3	1,3	1,0	83,3
Hollandia	0,6	0,7	0,9	0,7	0,7	116,7
Norvégia	2,3	2,3	2,3	2,2	1,6	69,5
Spanyolország	1,2	1,4	1,2	1,2	1,0	83,3
Svédország	1,8	1,5	1,3	1,3	1,6	88,9
Svájc	1,1	1,2	1,5	1,5	1,1	100,0
Egyesült Királyság	0,7	0,7	0,9	0,8	0,7	100,0
USA	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	90,0
Jugoszlávia	2,6	3,3	4,8	4,8	4,5	173,1
Japán	1,5	1,5	1,4	1,4	0,9	60,0

Forrás: KOGÉPTERV

3. Műanyagok

Magyarországon 1982—1988. között 26,7%-kal növekedett a műanyag-felhasználás természetes mértékegységben számolva:

	felhasznált mennyiség kt
1982	379,0
1985	430,0
1988	480,1

6. táblázat

1 főre jutó acéltermék-felhasználás

Országok	1982	1983	1984	1985	1986	1986/1982
	kg/fő					%
Ausztria	265,5	267,4	269,9	259,2	270,7	102,0
Belgium	316,3	231,2	290,0	217,9	244,8	77,4
Kanada	192,2	247,1	292,5	289,3	535,0	278,4
Dánia	322,2	192,5	252,2	284,9	281,6	87,4
Finnország	372,9	338,0	365,1	385,3	381,6	102,3
Franciaország	316,6	280,7	285,4	275,5	273,5	86,4
NSZK	459,6	490,3	522,1	529,4	544,5	118,5
Magyarország	285,5	268,3	258,2	262,8	270,7	94,8
Olaszország	254,2	304,1	258,5	252,8	262,4	103,2
Hollandia	297,6	297,7	373,6	380,8	391,2	131,5
Norvégia	298,8	240,5	263,9	256,4	289,3	96,8
Portugália	113,9	84,3	78,6	75,1	83,6	73,4
Spanyolország	173,4	215,5	205,3	214,2	179,2	103,3
Svédország	411,7	401,4	452,8	444,8	440,0	106,9
Svájc	256,9	290,3	273,9	295,8	299,8	116,7
Egys. Királys.	206,4	212,2	213,2	208,4	221,1	107,2
USA	299,2	318,0	375,1	363,2	360,7	120,6
Jugoszlávia	196,7	200,6	188,7	141,0	289,8	147,3
Japán	575,9	553,0	612,5	612,1	577,6	100,3

Forrás: KOGÉPTERV acél-statisztika 1982—86.

A teljes felhasználásban az importált termékek részesedése

1985 42,0%
1988-ban 29,6% volt.

Az összes felhasználáson belül, legnagyobb részt képvisel a polietilén, és a PVC.

A műanyagok zömét a csomagolástechnikában és az anyagmozgatásban használják fel, és ez az arány növekedő tendenciát mutat. Az összes felhasználáson belül a csövek, csőszerelvények részaránya is növekedést mutat. A csövek kb. 80%-át az építőipar használja fel, kb. 20%-át a mezőgazdaság.

7. táblázat

1 USD GDP-re jutó acéltermék-felhasználás

Ország	1982	1983	1984	1985	1986	1986/1982
	10^{-3} kg/USD					%
Ausztria	30,2	30,2	31,7	29,7	30,8	102,0
Belgium	35,8	27,7	36,6	26,5	29,0	81,0
Kanada	15,7	18,8	21,8	21,3	37,9	241,4
Dánia	29,6	17,5	23,8	25,5	17,6	59,5
Finnország	36,7	34,4	34,8	34,9	27,1	73,8
Franciaország	31,8	29,7	31,9	29,4	21,6	67,9
NSZK	42,9	45,8	51,7	51,9	37,7	87,9
Magyarország	146,3	136,5	127,8	130,6	125,9	86,1
Olaszország	41,4	48,7	42,3	40,3	29,2	70,5
Hollandia	30,8	32,0	43,8	44,4	33,2	107,8
Norvégia	21,9	18,0	19,7	18,4	16,0	73,1
Portugália	48,7	41,0	41,4	37,1	32,2	66,1
Spanyolország	36,4	51,8	48,8	48,9	29,7	81,6
Svédország	65,5	52,4	54,7	51,7	61,8	94,4
Svájc	17,2	19,4	19,4	20,3	14,2	82,6
Egy. Királyság	24,0	26,2	28,5	26,3	23,1	96,3
USA	22,0	21,9	23,6	21,7	20,7	94,1
Jugoszlávia	70,9	99,1	99,5	74,5	148,6	209,6
Japán	63,0	55,8	58,5	55,6	35,8	56,8

Az arányoktól eltekintendő, csupán a fizikai-kémiai tulajdonságokat mérlegelő vegyipari szakértői becslések szerint a világ fémfelhasználásának mintegy 30...40%-a is helyettesíthető kompozitanyagokkal, újszerű műszaki — pl. szénszálerősítésű — műanyagokkal. (Ezt az arányt természetesen jelentős mértékben csökkenti az acéltermékek jelenlegi, relative alacsony árszínvonala.) A szilárdságtani szempontok figyelembe vétele mellett a műanyagok jelentős előnye, hogy egyetlen technológiai lépésben lehet velük bonyolult alakzatokat, anyagában színezett és utólagos megmunkálást, korrózióvédelmi felületkezelést nem igénylő elemeket előállítani, és ezek a szerkezet megfelelő kialakítása esetén egyetlen szerelési művelettel a helyükre tehetők. Előnyös tulajdonságuk még előállításuk viszonylag alacsony energiaigénye.

Magyarországon az 1 fő lakosra jutó műanyagfelhasználás a következőképpen alakult 1982—1988 között:

	kg/fő						
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Műanyagfelhasználás	35,4	37,2	40,3	40,4	41,9	43,6	45,3

Az adatokból kitűnik, hogy az 1 főre vetített műanyagfelhasználásunk kb. 30%-kal növekedett. Ezzel kapcsolatban azt is meg kell említeni, hogy szakértői vélemények szerint Magyarországon a műanyagtermékek túlsúlyosak, mintegy 10...15%-kal több alapanyag van termékeinkben, mint amennyi a mai technika színvonalán elvárható lenne.

Műanyagfelhasználásunk alkalmazási területek szerinti megoszlását mutatja a *8. táblázat.*

A nemzetközi adatokkal történt összevetésből megállapítható, hogy a műanyagoknak a csomagolástechnikában való elterjedése — a felhasznált összes mennyiséget tekintve — eléri Magyarországon a nemzetközi szintet.

A nemzetközi összehasonlításban alkalmazott két mutató a műanyagokra csak az 1985. évre állt rendelkezésünkre, így a *9. táblázatban* csupán ezt közölhetjük. Az 1 főre jutó felhasználási mutató azt tükrözi, hogy a legtöbb tőkés ország fogyasztása jóval — átlagban mintegy 60%-kal — meghaladja a magyarországi szintet. Az 1 USD GDP-re jutó műanyagfelhasználás mutatója viszont azt tükrözi, hogy Magyarországon 3...4-szer több műanyagra volt szükség egységnyi GDP létrehozásához (természetesen népgazdasági és nem ágazati szintű értelmezésben). Ez azt jelenti, hogy az alacsonyabb felhasználási szint nálunk együtt járt a műanyagfeldolgozás hatékonysága — pontosabban a gazdaság egésze jövedelemtermelése — jóval alacsonyabb mértékével). Ebben — mint már említettük — kb. 10...15%-kal játszik szerepet a túlmérezetésből eredő többletsúly (többletköltség),

8. táblázat

Műanyagok felhasználásának megoszlása a főbb alkalmazási területeken Magyarországon

Megnevezés	1980	1985	1986	1987
	%-ban			
— anyagmozgatás és csomagolás	25,0	29,1	30,2	30,9
— építőipar	14,8	12,8	12,2	13,5
— csövek, csőszerelvények, csővezetékek	6,4	8,7	9,6	9,9
— erősáramú és híradástechnikai alkalm.	8,4	7,4	7,9	7,3
— mezőgazdaság	5,7	6,3	5,8	5,0
— járműipar	4,5	4,1	4,5	4,6
— ruházati és cipőipar	3,4	3,8	2,6	2,4
— háztartási, egészségügyi, közszükségleti cikkek	4,1	2,6	2,3	2,6
— bútoripar	3,0	1,5	1,7	3,4
— háztartási vill. gépek	1,9	2,1	2,0	1,9
— gépipar	0,7	1,1	0,7	0,8
— sport és játékszer	0,6	0,8	0,4	0,3
— egyéb	21,5	19,7	20,1	17,4
Összesen:	100,0	100,0	100,0	100,0

Forrás: Műanyagipari műszaki és gazdasági tájékoztató 1988.

s ez a pazarlás elsősorban a termékek (alapanyagok és konstrukciók) korszerűtlenségéből, minőségi hiányosságaiból, szellemi értéktartalmának alcsony szintjéből ered.

Befejezésül vizsgáljuk meg, hogy az elemzett anyagokból (alumínium, acél, műanyagok) milyen mennyiséget használtak fel együttesen az egyes országok egy főre vetítve, illetve az USD GDP előállításához. A számítási eredményeket a *10.,11. és 12. táblázat* tartalmazza.

Megfigyelhető, hogy az országok átlagában — a vizsgált három anyagcsoport fajlagos mutatóit tekintve — az acéltermékek felhasználása a domináns (kb. 80%), és ezt követik a műanyagok mintegy 15%-os részesedéssel. A tőkés országok átlagához viszonyítva Magyarország egy főre jutó anyagfelhasználása 1985-ben mintegy 15%-kal alacsonyabb, ugyanakkor az adatokból az is kitűnik, hogy nálunk a három anyagból jóval nagyobb (átlagban kb. 3...4-szeres) mennyiséget használnak fel 1 USD GDP létrehozásához, mint a bemutatott országokban. (Pl. Ausztriában kb. 25%-át használják fel a magyarországi mennyiségnek.) Természetesen ezek az arányok másképpen alakulnának, ha az összehasonlítást térfogatban mért változások alapján tennénk meg, abban az esetben ugyanis az anyagok eltérő fajsúlya is érvényesülne. A műanyagok kis sűrűsége a szállítási, anyagmozgatási költségek, alkalmazástechnikájuk pedig általában az élőmunka csökkenté-

9. táblázat

Fajlagos műanyag-felhasználás

Országok	1 főre jutó (1985)	1 USD GDP-re jutó műanyagfelhasználás
	kg/fő	10^{-3} kg/USD
NSZK	109,5	7,6
Belgium	65,5	8,0
Ausztria	89,5	10,2
Franciaország	51,1	5,5
USA	85,5	5,1
Olaszország	48,6	7,7
Svájc	78,3	5,4
Hollandia	48,3	5,6
Dánia	77,7	6,9
Egyesült Királyság	45,8	5,8
Japán	68,5	6,2
Spanyolország	30,8	7,0
Kanada	66,7	4,9
Jugoszlávia	26,2	13,8
Magyarország	40,4	20,1

Forrás: KOGÉPTERV

10. táblázat

Fajlagos anyagfelhasználás

Országok	1 főre jutó alumínium	acéltermék	műanyag	vizsgált anyagok összesen	Magyarországhoz viszonyítva %
	felhasználás 1985-ben kg/fő				%
Ausztria	16,8	259,2	89,5	365,5	113,6
NSZK	19,0	529,4	109,5	657,9	204,4
Franciaország	10,6	275,5	51,1	337,2	104,8
Olaszország	8,2	252,8	48,6	309,6	96,2
Hollandia	6,1	380,8	48,3	435,2	135,2
Svájc	22,3	295,8	78,3	396,4	123,2
Spanyolország	5,1	214,2	30,8	250,1	77,7
Egyesült Királyság	6,2	208,4	45,8	260,4	80,9
USA	18,1	363,2	85,5	466,8	145,1
Kanada	13,5	289,3	66,7	369,5	114,8
Japán	15,0	612,1	68,5	695,6	216,2
Jugoszlávia	9,1	141,0	26,2	176,3	54,8
Magyarország	18,6	262,8	40,4	321,8	100,0

Forrás: KOGÉPTERV, Műanyagipari Kutató Intézet, KSH Nemzetközi Stat. Zsebkönyv 1987.

11. táblázat

Fajlagos anyagfelhasználás

Országok	1 USD GDP-re jutó alumínium	acéltermék	műanyag	vizsgált anyagok összesen	Magyarországhoz viszonyítva %
	felhasználás 1985-ben 10^{-3} kg/USD				%
Ausztria	1,9	29,7	10,2	39,9	24,9
NSZK	1,9	51,9	7,6	61,4	38,4
Franciaország	1,1	29,4	5,5	36,0	22,5
Olaszország	1,3	40,3	7,7	49,3	30,8
Hollandia	0,7	44,4	5,6	50,7	31,7
Svájc	1,5	20,3	5,4	27,2	17,0
Spanyolország	1,2	48,9	7,0	57,1	35,7
Egyesült Királyság	0,8	26,3	5,8	32,9	20,6
USA	1,1	21,7	5,1	27,9	17,4
Kanada	1,0	21,3	4,9	27,2	17,0
Japán	1,4	55,6	6,2	63,2	39,5
Magyarország	9,3	130,6	20,1	160,0	100,0

12. táblázat

Magyarország fajlagos anyagfelhasználása

Évek	1 főre jutó				1 GDP-re jutó			
	alumínium	acéltermék	műanyag	vizsgált anyagok összesen	alumínium	acéltermék	műanyag	vizsgált anyagok összesen
	felhasználás							
	kg/fő				10^{-3} kg/USD			
1982	16,6	285,5	35,4	337,5	8,5	146,3	16,3	171,1
1983	17,0	268,3	37,2	322,5	8,6	136,5	18,9	164,0
1984	18,0	258,2	40,3	316,4	8,9	127,8	21,1	157,8
1985	18,6	262,8	40,4	321,8	9,3	130,6	20,1	160,0
1986	20,2	270,7	41,9	332,8	9,4	125,9	18,7	154,0
1986/82 %	121,7	94,8	118,4	98,6	110,6	86,1	114,7	90,0

Forrás: KOGÉPTERV — statisztikák. 1982—86. Műanyagipari és gazdasági tájékoztató. 1988. KSH. Népgazdaság fejlődésének főbb mutatói. 1987.

sét teszi lehetővé: azonos belső átmérőjű csővezetékek egy méterének súlya például acélcsőből tízszer nagyobb, mint a műanyagcsőé.

A 11. táblázat mutatóinál figyelembe kell venni, hogy a Magyarországon előállított termékek jövedelemtartalma (a feldolgozóipar jövedelemtermelő képessége) jóval kisebb, mint a tőkés országokban, azonkívül hazánkban viszonylag magas anyaghányaddal dolgoznak. Ez természetesen anyagtakarékossággal, korszerűbb anyagminőségek, konstrukciók és technológia alkalmazásával, de leginkább egy gazdaságosabb, magasabb jövedelmezőségű feldolgozóipari struktúra kialakításával javítható.

Kedvezőnek mondható (12. táblázat), hogy hazánkban az utóbbi években — az acéligény mérséklődése eredményeként — mind az egy főre jutó anyagfelhasználás, mind az egységnyi hozzáadott érték előállításához szükséges anyagmennyiség csökkent.

Műszaki és gazdasági hírek

Nyersanyag szimpózium a Thyssen Nemesacélműveknél

A Hannoveri Ipari Vásár keretében 1989. április 6-án Nyersanyag Szimpóziumot rendezett a Thyssen Nemesacélmű. Ennek keretében nyomatékosan foglalkoztak a nikkel, a ferrokróm, valamint a korrózióálló acélhulladék forrásokkal, ill. azok árainak alakulásával.

A bevezető előadásban *Dr. Karlheinz Rösener úr*, az igazgatóság elnöke kifejtette, hogy a közelmúlt éveiben a korrózióálló acélok iránti kereslet messzemenően megnőtt. Ennek okát a korrózióálló acélok kiváló tulajdonságainak, és azok kedvező árainak tulajdonította. Alkalmazási területe egyre bővül a háztartási készülékektől a különböző nagy ipari berendezéseken át főleg a környezetvédelmi berendezésekben van újabb igény akár lemez vagy egyéb félgyártmány vonatkozásában. A járművek katalizátortechnikája hőálló acélfajtákat igényel, a különböző égetési termékek elvezetése elsősorban a szén erőműveknél a kéntelenítés valamint a nitrogéntelenítés miatt a jövőben jelentős korrózióálló acélfajta felhasználást jelent. A különböző fogyasztói iparágak jelzése szerint a jövőben éves átlagban mintegy 2—3 % éves növekedés várható a korrózióálló acélfajtákból.

Az állandóan fokozódó szükségletek kielégítése számottevő nikkel, ferrokróm, valamint korrózióálló acélhulladék felhasználást igényel. A hirtelen bekövetkezett növekedés feszültséget jelentett az ellátásban, és ezért az árak időszakonként erősen megemelkedtek. A nikkel ellátásban 1987 óta a Londoni Fémtőzsdén a nikkel ár emelkedés jellemzővé vált, és 1989. I.n.é.-ben az átlag ár 370 %-kal nőtt meg. A feszültté vált piac miatt a nikkelt csak felár mellett sikerült biztosítani. Ugyanakkor a ferrokróm mintegy 100 %-kal, a korrózióálló acélhulladék ára pedig mintegy 270 %-kal emelkedett.

A Thyssem cég a nemesacél termékek árait csak mérsékelten emelte, mert azt remélte, hogy az áremelkedések rövid ideig tartanak. Az 1988. év IV. n.é. átlagos nikkel beszerzési árával szemben, amely 22 DM/kg volt, 1989. év I.n.é.-ben 33 DM/kg nikkel árat is jegyeztek, amely oda vezetett, hogy az ausztenites acél árakat ezért 960 DM/t árról 2 020 DM/t árra kellett módosítani.

A nikkel termelők részéről *Peter Salathiel úr*, a kanadai Inco LTD elnökhelyettese tájékoztatója szerint a nikkel jövőbeni ellátása érdekében új, korábban leállított üzemeket indítanak be, valamint egyes elkezdett fejlesztéseket bővítenek és esetleg új üzemek létesítését is előirányozzák. Szerinte nagyon sok kockázat van a nikkel termelésben és ezért azt ajánlotta, hogy csak a hosszú távú szerződések segítenek abban, hogy a túlzott nikkel áringadozás a jövőben elkerülhető legyen.

A ferrokróm termeléssel kapcsolatban *John Gomersall*, a Dél-Afrikai Middleburgi Acélmű igazgatója hangsúlyozta, hogy Dél-Afrika 60 %-ban uralja a világ ferroötvözet piacát. Szerinte nehézségek várhatók a jövőben, bár növekvő kereslet kielégítését prognosztizálják.

A korrózióálló acélfajták vonatkozásában *Friedrich Terörde*, a Duisburgi Vasötvözet cég kereskedelmi vezetője adott tájékoztatást.

A korrózióálló acélhulladékoknál a legnagyobb arányt az Egyesült Államok hasznosítja, ugyanakkor Japán a kevés rendelkezésre álló hulladék miatt kisebb arányban hasznosítja a hulladékokat.

A hulladékok árai követik a primér alapanyagok árait és ezért 1989. I.n. évben számottevően emelkedés történt, vagyis 1988 IV. n. évi kb. 1 800 DM/t árról kb. 3 400 DM/t árra emelkedett.

(H.A.)

Az alumíniumkohászat gyártás- és gyártmányfejlesztése a termék minőségjavításának szolgálatában

MARTOS ISTVÁN

ETO: 669.71.002.6:001.892

Az alumínium versenyképességét több újszerű anyag teszi próbára. Ahhoz, hogy az alumínium megvédhesse pozícióit az iparban, újszerű ötvözetekre és korszerű technológiák bevezetésére van szükség. Az alumínium, mint anyag önmagában nem képviselheti a fejlődést, ha nem kapcsolódik az anyag fejlesztéséhez a konstruktőrök munkája. A korszerű alumíniumötvözetek előnyei a félgyártmányokban és azok feldolgozásában testesülnek meg. Az alumínium magyarországi helyzete nagymértékben függ a magyar fogyasztók technikai színvonalának fejlődésétől.

Az alumíniumipar innovációs területéhez tartoznak az Al_2O_3-alapú termékek, a korund és a mullit és a timföldipari melléktermékek, a gallium, a vanádium és a zeolitok. A magyar alumíniumipar megfelelő fejlődéséhez szükséges a gazdasági társadalmi környezet megváltozása is.

Nagyon időszerű a termékminőség kérdéskörét a gyártás- és gyártmányfejlesztéssel összefüggésben vizsgálni. Különösen azért, mert nagy jelentőségűnek kell tekinteni a használati értéket is befolyásoló minőség területén végbemenő változásokat, fejlődést.

A téma hazai időszerűségét elsősorban az indokolja, hogy

— *szembetűnő az elmaradottságunk ezen a területen a fejlett országokhoz viszonyítva;*
— *az iparban és a fogyasztásban szükségszerű szerkezetváltás eredményei a minőség általános javulásától is függnek;*
— *az ország és egyes ágazatok jövőbeni versenyképessége a világpiacon egyfelől a gyártás és gyártmányok fejlettségétől, másfelől attól függ, hogy hogyan tudjuk termékeink minőségét, konstrukcióját korszerűsíteni.*

Az egyes anyagok szoros kapcsolatban vannak a technológiával és a gyártóberendezésekkel. Ezek meghatározzák a termékek minőségét, másfelől a termékek minősége közvetve vagy közvetlenül meghatározója életünknek.

A minőség kérdése az alumíniumtermékek esetében is összetett kérdés. A minőség egyik mutatójának, értékmérőjének a más szerkezeti anyagokkal való helyettesíthetőség tekinthető. Mindenesetre a különböző szerkezeti anyagok versenye világosan mutatja, ill. tükrözi a fejlesztések eredményeit. Ezek minden esetben minőségi paraméterekkel jellemezhetők.

A minőség, mint a termékek használati értéke követi az egyes szerkezeti anyagok alaptechnológiájának változását. Az 1960-as évek közepétől kezdődően különböző felhasználási területeken — a korszerű műszaki-gazdasági adottságok figyelembevételével — újraértékelődött a szerkezeti anyagoknak egymással való helyettesíthetősége. Ez a változás az 1970-es évek közepétől erősen kezdte éreztetni a hatását: gyakorlatilag megszűnt a hagyományos alumínium felhasználásának konkurencia nélküli térhódítása. Új versenytársak jelentek meg (például a titán és a különböző kompozit anyagok), ezek térhódítását egyelőre még magas áruk korlátozza. Sok felhasználási területen, amelyeket az alumínium eddig magáénak mondhatott, az alaptechnológiák fejlődése következtében javított műszaki paraméterekkel megjelent az egyre olcsóbbá váló műanyag, illetőleg az új igények kielégítésére alumínium—műanyag kombinációk fejlődtek ki.

A műanyag mellett — a korszerű alaptechnológiák fejlődése következtében — vannak az alumíniumnak újabb versenytársai is a piacon. Megjelentek az újfajta acélok, a gyengén vagy közepesen ötvözött anyagok, illetve gömbgrafitos vasöntvények és acélöntvények. Az újfajta vas- és acéltermékek javított minősége és kedvezőbb árfekvése megállította, illetve már-már visszaszorította az alumínium felhasználását a vegyi- és élelmiszeripari berendezésekben. Ez különösen a nagy hőterhelésnek kitett alkatrészeket érinti.

A szerkezeti anyagok egymáshoz viszonyított használati értékét, illetve egymással való helyettesítésének átértékelődését folyamatként kell kezelnünk, és ezért figyelembe kell venni a technológiai fejlődés következtében elérhető minőségjavításokat, az új anyagok tulajdonságait, és a technikai fejlődésnek egy-egy termék önköltségére gyakorolt hatását.

Jelenlegi ismerteink szerint — a különböző alapanyagok gyártásfejlesztésének hatásaként — az alumínium és az egyéb szerkezeti anyagok felhasználása nagy vonásokban az alábbiak szerint prognosztizálható:

— *az alumíniumfogyasztás növekedési üteme mérséklődik és közelít a hagyományos fémes szerkezeti anyagokéhoz (acél és réz); az alumínium növekedési üteme körülbelül az ipari termelés növekedési rátája körül fog elhelyezkedni;*

Martos István okl. kohómérnök a, Magyar Alumíniumipari Tröszt Központi fejlesztési igazgatója. Kohómérnöki oklevelét 1954-ben szerezte meg a miskolci Nehézipari Egyetemen. 1954-től 1964-ig, az Inotai Alumíniumkohóban dolgozott, utoljára termelési osztályvezetőként. Onnan helyezték át a MAT Központba.
Tagja az OMBKE-nek, melynek fémkohászati szakosztályában tevékenykedik. Érdeklődési területei az alumíniumipar fejlődési lehetőségei, az iparfejlesztés gazdasági vonzatai.

A kézirat 1989 januárjában érkezett szerkesztőségünkbe.

— *az acéllal ellentétben az alumíniumiparban az ezredfordulóig nem valószínű, hogy alapvető technológiai változások ezt a helyzetet alapjaiban megváltoztatnák;*
— *a jövőben fokozott mértékben kell számolni a műanyagok versenyével, ennek a versenynek az alumíniumra gyakorolt negatív hatását csak az alumínium—műanyag, illetve az alumínium—műfa kombinációk fokozott fejlesztésével lehet részben ellensúlyozni;*
— *az alumíniumfelhasználás támadó előretörése — néhány kiemelt terület kivételével, pl. repülő-, járműipar, energiaátvitel, hadiipar —, a többi szerkezeti anyaggal szemben defenzívába szorul;*
— *a versenyben való eredményes részvétel az alumíniumipar részéről a különböző anyagtársítások kidolgozásától függ.*

Az alumínium iránti érdeklődés az alábbi területeken fokozódott:

— *ahol az alumínium különleges és kedvező tulajdonságainak kihasználása előnyös;*
— *ahol az alumínium — a gazdaságosság, a hozzáférhetőség, a technikai színvonal és a divat függvényében — magában is különböző szerkezeti anyagokat helyettesít.*

Az alumínium jövőbeni piaci helyzetét — a műszaki tényezők mellett — alkalmazásának gazdasági következményei az eddigieknél meghatározóbban befolyásolják. Az alumínium szerkezeti anyagként csak akkor maradhat versenyben, ha tulajdonságainak javítása megfelelő gazdaságosság mellett megvalósul. E célok érdekében a nagy gyártó cégek, így trösztünk is, kiterjedt kutatásokat folytat. A fejlesztés egyidejűleg két irányban halad:

— *a hagyományos ötvözetek tulajdonságainak és a technológiák javításának irányába. Tudott, hogy a várható eredmények itt korlátozottak;*
— *új alumíniumanyagok, ötvözetek előállítására, és alapvetően új technológiák kidolgozására is szükség van. Ez az út nagy eredményekkel kecsegtet, de jelentősek a fejlesztés költségei.*

Az alumínium és ötvözeteinek tulajdonságai közismertek: csekély a fajsúlyuk, korróziós tulajdonságaik jók, alacsony hőmérsékleten alakíthatók. A hagyományos alumíniumtermék olyan szerkezeti anyag, amelynek alkalmazásával csökkenthető a termék súlya, a feldolgozás energiaigénye. Mindazonáltal az alumíniumötvözetek kellemetlenül kis szilárdságúak és kopásállóak, valamint nagy a hőtágulásuk. Emiatt nem, vagy csak korlátozottan alkalmasak ott, ahol nagy szilárdságra, hőállóságra és kopásállóságra van szükség.

Az említett fejlesztési lehetőségek, melyekkel trösztünk is eredményesen foglalkozik, lehetővé teszik, hogy a kedvező tulajdonságok mellett a kellemetlenek ne érvényesüljenek, vagy javítottan jelenjenek meg, vagyis hő-, kopásálló és kis hőtágulású Al-ötvözetek legyenek előállíthatók.

Könnyű belátni, hogy e megváltoztatott tulajdonságok a kedvező alaptulajdonságok mellett a konstruktőröknek kezébe olyan szerkezeti anyagot adnak, amely felhasználói szempontból igen előnyös. Természetes, ma még ezek az ötvözetek igen drágák és a hagyományos ötvözetekhez viszonyítva mindig is drágábbak lesznek. Remélhetőleg tisztán gazdasági kérdés lesz rövidesen hazánkban is, hogy alkalmazzunk-e ilyen ötvözeteket. Hazai viszonyainkról szólva a hagyományos ötvözeteink tulajdonságainak javítását tekintjük ez idő szerint a félgyártmányfejlesztés elsődleges, legfontosabb feladatának. Ezt jelzi az is, hogy félgyártmányaink átlagszilárdsága 1980—87 között 20—50%-kal növekedett. Itt kell megemlítenem, hogy ez irányú törekvésünk a felhasználói igényekkel nem mindig találkozik. A trösztárpolitikájával is igyekszik az ötvözött, tehát nagyobb szilárdságú fém-, ill. félgyártmány-felhasználást elősegíteni az ötvözetlen alumíniummal szemben.

A MAT, mint alapanyaggyártó, az export piacán érvényesülő korszerű irányokat látja egészségesnek a hazai felhasználásban is követni. Annyi megállapítható, hogy a fejlett alumíniumfelhasználó országokhoz viszonyítva jelentős megtakarítási lehetőségeink vannak még a szilárdságnövelésben. Ezekben az országokban az ötvözött és ötvözetlen alumínium félgyártmány-felhasználás aránya 72 : 28. Ez az arány nálunk csaknem fordított. A félgyártmánygyártás perspektivikus fejlesztési irányának tekintjük:

— *az intermetallikus fázisok kedvezőtlen hatásának elkerülésére szolgáló eljárásokat;*
— *a szuperképlékenységet hasznosító technológiai fejlesztéseket,*
— *a gyorshűtésen alapuló alumínium-porkohászati eljárást,*
— *az alumínium alapú kompozitok előállítását.*

A hazai kutatásnak is az a célja, hogy az ötvözetek kívánt tulajdonságait a feldolgozás változtatásával, számítógépes vezérléssel, egyedülálló mikrostruktúrával és tulajdonságokal lehessen kialakítani gyorsan és hatásosan hosszas kísérleti munkák helyett.

Ez a gyakorlat olyan kvantitatív modellek kifejlesztését teszi szükségessé, amelyek feltárják a feldolgozás és mikrostruktúra közti viszonyt és a kívánt tulajdonságok elérését lehetővé tevő technológiát.

Ezek a törekvések jól érzékeltetik azokat a lehetőségeket, amelyek az alumínium tulajdonságait kedvezően befolyásolják. Rövidesen eljön annak az ideje, hogy a fejlett kutatási központok és a mellettük lévő üzemek szinte egyedi célokat szolgáló tulajdonságkövetelményeket tudnak majd kielégíteni. Ez azt jelenti, hogy az alumínium a hagyományos területeken újraértékelődik, az új tulajdonságok pedig — melyek megtervezhetők és technologizálhatók —, olyan területeken teszik lehetővé alkalmazását, amelyeken versenyképessége elvitathatatlan.

A félgyártmánygyártásban jelenleg folyamatban levő fejlesztéseink alapvetően a piaci vevőkövetelmények maximális kielégítésére irányulnak. A fejlesztésben fontosnak tartjuk a felhasználókkal

való szoros együttműködést. A felhasználó számunkra a konstruktőrt jelenti, azt az egyént, szervezetet, ahol a konstrukció megszületik. Nem ér semmit az az alapanyag- és félgyártmányfejlesztés, amely a konstrukcióban nem tükröződik.

Nem tekinthetem feladatomnak, hogy a korszerű konstrukció kérdéseit elemezzem. Hogy mégis szólok erről a kérdésről is, az azért van, mert egy konstrukcióban az anyaggyártó munkája is értékelődik. Ha a konstruktőr szakszerűtlenül bánik a szerkezeti anyaggal, akkor rossz a konstrukciója, és lejáratja a szerkezeti anyagot is. Ezért igen fontos, hogy a konstruktőr az általános funkcióvizsgálati vagy értékelemzési eredmények alapján annak keretében helyesen és reálisan értékelje, alkalmazza a szerkezeti anyagot. A különböző hazai konstrukciókat nézve nem lehetünk megelégedve az alumínium kezelésével sem a funkció, sem a forma szempontjából, tehát a használati értéket, a minőséget befolyásoló tényezőkkel. Minőségi elem a formatervezés értékmérő, értéknövelő szerepe is. Sok anyagféleség, rosszul funkcionáló, otromba megoldás, ill. termék születik design hiányában.

A fogyasztók választhatnak az azonos célra felhasználható különböző kivitelű, anyagú áruk közül. A felhasználók akkor elégedettek, ha a termékinnovációban részt vevő szakemberek anyagválasztása, konstrukciós javaslata optimálisan egyezik a fogyasztók végső elképzelésével. A termékinnovációban egyes szempontok igen mereven meghatározzák a választható anyagot, konstrukciót, ettől eltekintve azonban napjainkban legtöbb problémát már nem az egzakt módon meghatározott, hanem a felhasználási szokásokat, felhasználói kultúrát, esztétikai szempontokat figyelembe vevő tényezők jelentik.

Így az alumínium sajtolt profilok családdá szervezését, az alumíniumban rejlő lehetőségek kiaknázását, a maximális funkcióbiztosítást, az ergonómiai paraméterek betartását, korszerű alumínium csomagolóanyagok tervezését stb. a design és a design szemlélet, valamint az ehhez kapcsolódó korszerű marketingmunka alkalmazásával lehet csak biztosítani. A formatervezés szerepét még az is fokozza, hogy az alumíniumfeldolgozási technológiák rendkívül széles teret adnak a kreativitás kibontakoztatásához.

A magyar alumíniumipar, mint húzó ágazat, a jelentős devizaszerzés mellett meghatározó gazdasági és technikai szerepet töltött be a különböző felhasználási területeken. Ennek megfelelően alakult az alumíniumfeldolgozási és alkalmazási kultúránk is.

Az alumínium újraértékelése világszerte folyik. A tudományos eredmények egyértelműen jelzik, hogy az alumínium fejlettebb szinten is korszerűsített tulajdonságaival ott tud maradni a fogyasztást meghatározó szerkezeti anyagok között. Hogy a magyar alumínium a világ alumíniumipari versenyében hol tud megállni, azt a fejlesztési lehetőségeink mellett az is meghatározza, hogy a belföldi felhasználás és annak szerkezete menynyire korszerűsödik és mennyire tud anyagi és szellemi szerepet vállalni a fejlesztés összetett és ma még minden vonatkozásában nem egyértelmű útján.

Az alumínium fentiekben bemutatott fejlesztése mellett a tröszti stratégia a több lábon állás célkitűzését tartalmazza. Ez első közelítésben a timföldbázison speciális oxidtermékek ki-, ill. továbbfejlesztésére vonatkozik. Ide soroljuk a korundot és mullitot; ezek minősége a mai legfejlettebb piacok követelményeinek is megfelel. Nem kis gondunk, hogy ez a jövőben is így legyen.

A tűzálló anyag területén végrehajtott fejlesztésünkkel igen jelentős lépést tettünk a minőség javításában. E téren csaknem minden paraméterben képesek vagyunk elérni a legfejlettebb konkurens által garantált értékeket. Ez a tény azt jelenti, hogy termékeink tőkés értékesítése nem okoz nehézséget, és az elérhető árak is kedvezőek.

Szólni kívánok még a galliumról, mint jelentős termékünkről. Fejlesztéseink eredményeképpen rövidesen 6—7 N minőséget tudunk garantálni. Ennek továbbjavítása csak a konkrét vevői kérések alapján lehet indokolt, erre bármikor készek vagyunk. Sajnos a jelentéktelen hazai felhasználás miatt a felhasználókkal való együttműködés húzó hatása nem érvényesül, ugyanis a tőkés értékesítésből csak kevés olyan visszajelzéshez jutunk, ami egyértelmű fejlesztési utalásokat tartalmaz.

Meg kívánom még említeni, hogy az elmúlt évek fejlesztéseinek eredményeként 1000 t/év nagyságrendben gyártunk különböző zeolitokat és ezek gyártási palettáját tovább kívánjuk szélesíteni. Úgy ítéljük meg, hogy fejlett ipari ország nem nélkülözheti a zeolitot, mint olyan segédanyagot, amely az ipari színvonal jelzője. Abban bízunk, hogy az általános fejlődés eredményeként hazánkban is perspektívája van ennek a terméknek.

Befejezésképpen szabad legyen még a minőség általánosabb kérdéseihez néhány gondolattal hozzájárulnom. A minőségbiztosítás fogalmának értelmezése jelentősen bővült, és nem korlátozható csak a be- és kijövő termékek minőség-ellenőrzésére. Napjainkban a minőség komplex fogalom, a termék és a technológiák minőségén túl ide kell érteni a gazdálkodás hatékonyságát, jövedelmezőségét, de olyan nehezen számszerűsíthető tényezőket is, mint az oktatás, a munkakultúra, a vezetés és szervezettség színvonala.

A közeljövőben a gazdálkodás és a termelés feltételei előreláthatólag nem könnyebbednek. A minőséggel és annak fejlesztésével kapcsolatos kényszer viszont egyre erősödik, akár olyan gyakorlati tényezőkben kifejezve is, mint az árak versenyképessége, akár a terméket előállító ember versenyképessége (tudása, fegyelme, felelősségérzete vagy együttműködési készsége).

A megfelelő minőségű munkavégzést nehezíti a mai gazdasági társadalmi környezet. Ma a dolgozók jelentős hányada a nap egyik szakaszában otthon nehéz fizikai munkát végző kistermelő vagy kisiparos, míg másik szakaszában modern nagyüzemi termelésben komplex tudást igénylő, magas szintű technikát alkalmazva termelő munkás.

Az irányítást jelenleg is áthatja a bürokratizmus.

Még mindig kevés vállalkozó szellemű ember vesz részt az irányításban. A nevelési, oktatási továbbképzési rendszerünk nem eléggé készít fel a vállalkozásra.

Az iparvállalatok jelenlegi szervezete ma sem segíti a minőségszemléletű, vállalkozó típusú munkavégzés és vezetés kialakítását. A vállalati vezetők nagy hányada nem a koncepciók kidolgozásával, hanem a pénzügyi évtől pénzügyi évig tartó operatív tevékenységgel foglalkozik.

Ahhoz, hogy a vállalat minőségbiztosítási, minőség-ellenőrzési munkája lényegesen javuljon, szükséges ezeknek a külső tényezőknek a gyökeres megváltoztatása is.

Üzemi hírek

Megszűnik a Borsodi Vaskohászati Tröszt

Visszatér a gyökerekhez, s január 1-jétől újból részvénytársaságként működik a diósgyőri kohászat, mégpedig a Dimag, azaz Diósgyőri Metallurgiai és Alakítástechnológiai Gyár néven.

Erről tájékoztatta a sajtó képviselőit a héten a volt Lenin Kohászati Művekben a gyár vezérigazgatója, Tolnay Lajos és a már megalakult 16 kft., önálló társaság vezetői.

Miután az Ózdi Kohászati Üzemek és a Lenin Kohászati Művek is részvénytársasággá alakult, elvi megállapodás született a Minisztertanáccsal a Borsodi Vaskohászati Tröszt néhány napon belüli megszűntetéséről. A tröszti vagyon visszakerül az egyes rt.-kbe.

A Dimag 16 önálló társaságból áll. Az eddig bevont nyugati tőke összege 15 millió dollár, ami várhatóan még nőni fog.

Az rt. megalakulásával megszűnt a hagyományos, a Metallimpexen keresztül végzett külkereskedelmi tevékenység, a vállalat január 1-jétől önálló exportjoggal rendelkezik. A szocialista exportot teljes egészében megszűntetik, termelésük 50 százalékát belföldre, másik felét tőkés exportra szánják. A Szovjetúniót ezentúl nem export-, hanem beszerzési piacnak kívánják tekinteni.

Az újságírók kérdésére a vezérigazgató elmondta: egyelőre még nincs szó a dolgozók részvényvásárlásáról, bár ő maga is támogatja ezt a tulajdonlási formát. Bejelentette: a jövő évben további, mintegy 1000—1200 főnyi létszámcsökkentésre lesz szükség.

Magyar Nemzet, 1989. december 30.

Könyvismertetés

Prohászka János: *Bevezetés az anyagtudományba I.*

A Tankönyvkiadó által 1988-ban kiadott mű a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karának hallgatói számára készült. Ennek megfelelően az általános anyagtudományi ismeretekkel foglalkozó szakkönyvekre jellemző fejezetek (ötvözetek egyensúlyi viszonyai, szilárd testek mechanikai tulajdonságai stb.) hangsúlyozottsága háttérbe szorul az elektromos vezetés és a mágneses anyagok tárgyalásának mélységeihez képest. Ez utóbbi fejezetekben számos ma használatos anyagféleség jellemzői is megtalálhatók.

Tárgyalásmódjára jellemző, hogy a jelenleg ismert és elfogadott anyagtudományi gondolkodásmódokat maradéktalanul az olvasók elé tárja, de egyben figyelmeztet is a tárgyalásmódok nem egységes jellegére. Felhasználja a kvantummechanikát az elektromos és a mágneses anyagok tulajdonságainak értelmezéséhez. A mechanikai tulajdonságok és a félvezetők viselkedésének megítéléséhez a reális kristályokban jelenlevő kristályhibák bemutatásával nyújt segítséget. Termodinamikai alapismeretek alkalmazásával teszi érthetővé, hogy az anyagokban a termodinamikai paraméterek megváltozása milyen folyamatok lejátszódását idézik elő, ill. adott külső feltételek mellett melyek lehetnek az egymással egyensúlyt tartó fázisok.

Az egyetemi jegyzetek nyomdagrafikai színvonalát messze meghaladó kiállítású könyv mondanivalóját több, mint 350 jól magyarázott, könnyen érthető, jellemzően vonalas ábra segítségével adja elő.

A 345 oldalon 13 fejezetre osztott anyag egyes részeinek értéséhez jó segítséget ad a fejezetvégeken található definíció-gyűjtemény. A könyv alkalomszerű átlapozásákor a név- és tárgymutató ad segítséget.

Jelen első kötetben technológiáról alig esik szó. Ennek fő oka, hogy a szerző szándéka szerint az itt ismertetett anyagtudományi ismeretanyagokhoz kötődő technológiákat egy külön kötetben tárgyalja.

A könyv forgatása a fémek anyagszerkezettanával foglalkozó minden egyetemi hallgató és mérnök számára hasznos lehet, ugyanis jól olvasható, könnyen érthető stílusa ellenére a vonatkozó ismeretanyag alapjait és lényegét érinti a ma tudományosan elfogadott tudományos álláspontoknak megfelelően.

dr. Buza Gábor

A technológia adásvételének nehézségei Magyarországon 1989-ben és javaslatok a probléma megoldására

GÁL JÓZSEF

ETO:608

Pénzügyileg motivált szakmai szemléletünk a műszaki fejlesztést általában leszűkíti a kutatás és fejlesztés területére; ebből eredően nem fordítunk kellő figyelmet a K+F eredményeit megvalósító tevékenységre és nem eredményes a hatékony hazai technológia tapasztalatainak terjesztése. A technológia adásvétele előtt országunkban szemléleti, személyi- és szervezeti, érdekeltségi, finanszírozási és kockázati, valamint információs, szervezeti és szaktudási tényezők jelentenek akadályt addig is, amíg a versenyelvű piacgazdaság központi figurája — a vállalkozó — mindennap személyiség lesz életünkben.

A gazdasági szemléletben beálló változások ütemére mi sem jellemzőbb, mint az, hogy jóllehet vizsgálatom sarkalatos megállapításai változatlanok, mégis azok indoklását az elmúlt hónapokban többször át kellett hangolnom. Hazánk gazdasági életében korszak-, rendszer-, modell- vagy egyszerűen csak szerkezetváltás igénye merül fel. Közülük mindenki beállítottsága, vérmérséklete vagy felkészültsége szerint választhat. Egy azonban biztos: radikális változásra van szükség a gazdaságban, és a többség a nemzetközi együttműködésre fokozottan támaszkodó piacgazdaság kiépítését tűzi célul. A gazdaságot megmozgató fontos törvények születnek, ugyanakkor más fontos törvények késnek megszületni; politikai várakozás késleltet gazdaságilag életbevágó intézkedéssorozatokat. Ebben a légkörben konferenciánk szakmai kört képezve megpróbál olyan koprodukciós vitákat kialakítani, amelyek ötleteket generálnak, álláspontokat tisztáznak, és olyan javaslatokat eredményeznek, amelyek hozzájárulhatnak egy kiegyensúlyozott, elfogadható, többé-kevésbé társadalmi konszenzuson alapuló fejlődési irány kialakításához.

Én is ennek szellemében kívánom előadni azokat a gondolataimat, amelyek a piacgazdasággal konform iparjogvédelmi mechanizmus egyik fontos részének, a technológia adásvételének (transzfer) előmozdítását célozza.

Terjedelmében korlátozott dolgozatom csak arra vállalkozik, hogy néhány elképzelést villantson fel, amely később más szakmai körökben konstruktív továbbgondolást és megfontolást eredményezhet.

A magyar iparjogvédelmi mechanizmus továbbfejlesztésének jelenleg ismert irányelvéhez a következőket kívánom hozzáfűzni.

A versenyelvű piacgazdaságban a nemzetközi iparjogvédelmi szellemű és szabályozási mechanizmus középpontjában a vállalkozó áll, aki piaci versenyelőnyét védeni kívánja; eszköze a feltaláló monopolizálható és extraprofitot eredményező szellemi terméke. A Szellemi Tulajdon Világszervezete (a WIPO) fóruma azoknak a garanciaérvényesítési törekvéseknek, amelyek a nemzetközi gazdasági élet e fontos területén uralkodnak. Az a gazdaság, amelyik magáévá teszi ezeket az elveket és érvényt is szerez nekik, konformmá válik a legprogresszívebb (és legoffenzívebb) — ámde a gazdasági korszaknak megfelelő — gazdálkodási gyakorlathoz. Annak ellenére, hogy földrajzi térségünkben hazánk elöljár e téren, sok tennivaló vár ránk, magyarokra.

Az imént említettem a versenyelvű piacgazdaság kulcsfiguráját: a vállalkozót. A hiánygazdaságban az ilyen szakember is hiánycikk. Nálunk eddig nem is igen nőhetett fel, a gazdasági környezet nem igényelte.

Iparjogvédelmi szabályozásunk — bármilyen kor- és időszerű megoldásai születtek is — nem ment túl a szabadalmi szintű monopólium garantálásán, illetve a feltalálók jogainak valamilyen védelmén. Ez nem több, mint egy hangszer, amely akkor is érték, ha hallgat, de igazán akkor szolgál, ha muzsikálnak vele, persze az sem mindegy, hogy vidéki lakodalomban, beatkoncerten, vagy szimfonikus zenekarban. Hasonlít ez a vállalkozónak a feltalálóhoz viszonyított más dimenzióban folyó működéséhez, amit a gazdasági környezet a szellemi tulajdoni szabályozás révén alkotóan elősegít.

A szellemi tulajdoni szabályozás a piacgazdasági érdekviszonyoknak és az innovációs folyamatok természetének felel meg, ami a személyiségi jogok védelmén túl kiterjed a feltalálói díjazás alapjául szolgáló találmányhasznosítás realizálására is. Érzékelhető, hogy ez a szabályozás az iparjogvédelmi rendszeren túl a polgárjogi rendezést is szervesen integrálja.

Említenem sem kell, hogy ez csupán előretekintés. Megvalósítása sok munkát igényel. Mindennapos gondjainkban a mindennapok kérdéseit kell megoldanunk, ugyanakkor nem haszontalan a távlati cél ismerete.

Az iparjogvédelem nem az innovációt védi, hanem az innovációt megvalósító értékhordozót. Nem kívánom részletezni ezeket az összetevőket, de — ismerve a nemzetközi normákat — megkockáztatom azt a megállapítást, hogy a jó hagyományokra visszatekintő magyar iparjogvéde-

---

Gál József 1938-ban született Kispesten. A budapesti MK Közgazdaságtudományi Egyetemen szerzett külkereskedői diplomát 1960-ban. Szakismereteit nem gyakorolta, mert egyetem után diplomáciai szolgálatba lépett. Az Egyesült Államokban 5 évig, Svájcban 4 évig foglalkozott gazdaságpolitikai elemzésekkel, majd a Külügyminisztériumban az ENSZ Technikai Segély és az UNDP ügyek koordinátora volt. 1975-től hazai ipari és kutatóintézeti tanácsadást és iparjogvédelmi irányítást végez.

* Elhangzott előadás az „Innováció, iparjogvédelem ma és holnap" c. 1989. szept. 11—12-én Budapesten rendezett nemzetközi konferencián.

lem szabályai lényegében piacgazdasági elveket hordoznak, mégis jelenlegi reform korszakunk és a külgazdasági környezet új követelményeket támaszt iparjogvédelmi rendszerünkkel szemben. Ennek a kihívásnak sürgősen meg kell felelnünk.

Ennyi rávezetés után, engedelmükkel rátérek mondandóm lényegére, a technológia-adásvétel helyzetének vizsgálatára. A technológia-transzfer az innovációs fejlesztés során kialakított munkamegosztás egyik formája, melynek egyik (lényegében alapvető) feltételrendszerét az iparjogvédelem szolgáltatja: jogi alapot nyújt a tulajdoni elkülönültségre; információs forrást képez, és a jogosultságot szabályozza (ami egyúttal kereteket szab a fejlesztésben való érdekeltségnek). Azon kollégák tájékoztatására, akiknek piacgazdaságában az újítás fogalma nem szerepel az iparjogvédelem, illetve a gazdálkodás rendszerében, közlöm, hogy a magyar iparjogvédelemben az újítások jelentős szerepet játszanak, és szabályozásuk egy rendkívül diszpozitív törvényben néhány hete történt meg, 1990. január 1-jei hatálybalépéssel.

Pár éve központi felmérés keretében két lista készült az állami intézkedésekről, illetve jogszabályokról, amelyek jelentős hatással vannak a belföldi technológia-adásvételi ügyletekre. Az ösztönző hatású intézkedések és jogszabályok sora ugyan hosszabb volt, mint az akadályozóké, de a hatást sajnos nem hosszra mérik, hiszen egy akadályozó tényező megkérdőjelezheti az ösztönző hatású intézkedések egész sorát. Jellemzője a két listának, hogy az ösztönző hatású intézkedések között a „törvény"-ek kaptak nagyobb helyet, míg az akadályozó hatású intézkedések a törvény nélküli „gazdasági környezet"-et képviselik és ezért megfoghatatlanok. Az iparjogvédelem magyar rendszerének fejlettsége ismeretében kijelenthetjük, hogy Magyarországon a technológia-adásvétel fellendülésének fő akadályai nem jogi természetűek.

A technológia-adásvétel gazdasági környezete Magyarországon

A közelmúltban két kanadai üzletember szellemi termékek felkutatása céljából itteni nagykövetségük révén találkozót hirdetett meg érdeklődő magyar cégekkel a Gazdasági Kamarában. A kanadaiaktól kölcsönöztem a következő megállapítást: „A technológiatranszfer olyan mint egy kötél; akármilyen erős is, jobbára csak akkor működik, ha húzzák; vagyis tolni nem lehet." Azt hiszem, a hasonlat találó, mert licenciát vagy bármely szellemi terméket a húzó fél, a befogadó oldal együttműködő magatartása nélkül nem lehet értékesíteni.

A kérdés először az, hogy van-e megfelelő kötél; hisznek-e abban a magyar vállalatok, hogy vannak megvalósításra érdemes hazai szellemi termékek? Továbbá: van-e piaca és ha nincs, akkor mi a teendő a technológia-adásvételi piac kialakításához?

Vállalatom esetében és ismerteim alapján is arra a következtetésre jutottam, hogy számottevő elfekvő szellemi termék vár hazánkban hasznosításra, de ennek mind az eresztő, mind a húzó oldalon vannak akadályozó körülményei. Ezeket az alábbiak szerint csoportosítom:

1. Általános szemléleti tényezők

Pénzügyileg motivált szakmai szemléletünk a műszaki fejlesztést általában leszűkíti a kutatás és fejlesztés területére; nem fordít megfelelő figyelmet a K+F eredményeit megvalósító tevékenységre és egyáltalán nem foglalkozik a hatékony hazai technológia tapasztalatainak terjesztésével. Ez a gyakorlatban abban nyilvánul meg, hogy a műszaki fejlesztést preferáló kedvezmények lényegileg csak a K+F területére terjednek ki, és a gyakorlatban nem alkalmazhatók a műszaki fejlesztés jövedelmezőséget növelő oly fontos területén, mint a vállalkozásszerű megvalósítás és elterjesztés. Az ilyen tevékenységet magában foglaló vállalkozás jellegű szerződésekből származó nyereség nem részesül adókedvezményben.

Az általános szemléleti tényezők közé sorolandó az a jelenség, hogy illetékes műszaki-gazdasági szakemberek nem érzékelik és nem becsülik a hazai, eredményesen átvehető szellemi termék jelentőségét. Ennek okai részben objektív jellegűek (bizalmatlanság, referenciahiány, alkalmazásra nem kész állapot stb.), részben a szubjektív beállítottság következményei (a külföldi technológiavásárlás vállalati és egyéni előnyei). A megfelelő informáltság hiánya is az ilyen jellegű okok közé sorolható.

2. Érdekeltségi tényezők

Mind a szervezeti, mind a személyi érdekeltség fontos szabályozó. Érvényesülésük azonban a gazdasági, elsősorban a mikrogazdasági környezettől jelentősen függ.

Az átadói érdekeltség a termelő, szolgáltató vállalatoknál akadályba ütközik elsősorban azáltal, hogy a technológia eladásából származó bevétel és a nyeresége is elenyésző a termelői és szolgáltatói jellegű árbevételhez és nyereséghez viszonyítva. Különösen szembetűnő ez az aránytalanság, ha figyelembe vesszük azt a tényt, hogy országunk méretei következtében egy-egy nagy vállalat uralja saját tevékenységi területét, és ha lenne is átadásra való műszaki ismerete, nem nagyon lehetne kinek átadni.

Az átadói érdektelenség harmadik oka lehet (nagy) vállalataink szervezete, amelyben egyszerűen nincs olyan részleg, vagy személy, amely, ill. aki szellemi javak értékesítésével foglalkozhatna. A kereskedelmi részlegek feladata a vállalat termékeinek, szolgáltatásainak árusítása; ezzel nem vonható egy kalap alá a szellemi javak értékesítése. A szellemi termékek értékesítése mindenképpen mérnököt kíván, aki bizonyos közgazdasági, iparjogvédelmi ismeretekkel és üzleti jártassággal is rendelkezik. Gazdasági fejlődésünk eddig nem igényelte ezeket az embereket, de ha lenne is ilyen személy, kérdéses, hogy elvállalná-e az ilyen beosztást olyan vállalatnál, ahol ennek a tevékenységnek nincs hagyománya és presztízse.

Mind a szervezeti, mind a személyi érdekeltségi tényezők kedvezőbben jutnak érvényre a kutatószervezeteknél. A kutatóintézmények újdonságok kidolgozása érdekében létesültek, és bár korábban költségvetési megrendelésekre kutattak, jelenleg (többnyire az 1982-ben létrehozott kutató-fejlesztő vállalatok átszervezése óta) jobbára vállalati megrendelésekből kell fenntartani magukat. Erre korábbi és meglévő üzleti kapcsolataik és főképp a személyes ismeretség nyújt lehetőséget. A meghatározott témakörben működő munkatárs jó személyes viszonyban van az iparban dolgozó kollegáival; tudja, hogy mik az ipar gyakorlati műszaki problémái, és ha úgy gondolja, hogy azokra megoldás található, akkor megfelelő ajánlattal próbálja az iparvállalatot szerződés kötésére rábeszélni. Ugyanakkor igyekszik — általában a megrendelő vállalat munkatársainak bevonásával — szabadalmaztatható találmányt létrehozni. A tudományos munkatársak így lényegében ügynöki tevékenységet vállalnak fel, ami azt jelenti, hogy valóságos szükségletek felé fordulnak. A kutatóhelyek technológiaátadási igyekezete tehát anyagi érdekeltségből, illetve rászorultságból ered.

Az átvevői érdekeltség, miként azt a kötél másik végén, az átadói érdekeltség esetében is kimutattuk, azért hiányzik, mert a technológia adásvételére nem alakult ki megfelelő piaci helyzetet megalapozó elégséges mértékű kereslet és kínálat.

A kereslet alacsony mértékét feltehetően a következők motiválják:

— Hiányzik az érdekeltség vállalati kényszerítő oldalának megfelelő kapcsolata az ösztönző érdekeltséggel. (A szabályozók változásai, a termelés növelését célzó költségvetési támogatások jövőbeni fokozatos szűkítése és megszűnése, a kényszerítő hatás jelentős fokozását eredményezheti.)
— Hiányoznak a vállalati hosszú távú stratégiák; elégtelen a vállalatok marketingtevékenysége.
— Hiányzik a kibontakozást segítő technológia adásvételi lehetőségekről való informáltság.
— Szűkek a beruházási lehetőségek.
— A felkínált, átadásra váró technológiák előkészítettségének alacsony színvonala, ún. „konyhakész állapotának" hiánya.

A személyi érdekeltség mind az átadói, mind az átvevői oldalon könnyebben megragadható, mint szervezeti párja. A technológiaátadás jogi intézményrendszerével kapcsolatban ismertettem, hogy a személyi érdekeltség jogszabályok alapján lényegében megoldott, azonban a különböző pénzügyi és bérszabályozók nehezítik a technológia adásvételében részt vevők érdekeltségének érvényesülését.

Az előbbiekben megállapítottuk, hogy a nagyvállalatok passzívak műszaki ismereteik átadásában, és feltételeztük, hogy számos olyan technológiai művelet vagy részművelet lehet, amely másutt is hasznosítható lenne. Ha ennek felmérésére a vállalati apparátus nem mozgósítható, akkor talán a vállalatnál dolgozók öntevékeny kezdeményezését használhatnánk ki.

A személyes kapcsolatok igazolhatóan a technológiaátadás mozgatói hazánkban. Ne szégyelljük a két kanadai üzletember házaló ügynöki tevékenységének felvállalását. Ez már kitalált (és elfelejtett) dolog; nekünk most csak megfelelő tartalommal kell kitölteni. Addig is, amíg saját fiatal menedzsereink felnőnek, kiaknázatlan tartalékkal rendelkezünk újonnan vagy régebben nyugdíjas, de aktív munkára alkalmas műszaki nyugdíjasaink táborában. Ezek az emberek nemcsak a szakmát, hanem a partnereket is kiválóan ismerik. Ha megfelelő érdekeltségi rendszert alakítunk ki, gondosan előkészített szellemitermék-értékesítési feladatsort és következetesen számonkért munkát várunk el, akkor mindhárom fél elégedettségét elérjük.

A MTESZ, az Alkotó Ifjúság Egyesülés, a Gazdasági Kamara célszerűen megfelelő irányítója lehet ennek a folyamatnak. A tevékenység jogi alapja adott a találmányok és újítások megvalósításában való közreműködés körében. A menedzselő szervezetek szakmai tevékenysége ugyanezen az alapon legalizált.

3. Finanszírozási és kockázati tényezők

A technológia-adásvételben vélhetően nem a finanszírozási probléma a legfőbb akadály, mert banki szakemberek szerint a jónak, hasznosnak, főleg hatékonynak mutatkozó célok megvalósítására az innovációs bankoknak van elegendő pénzük. Van ebben a folyamatban azonban egy olyan nem jelentéktelen rész, amely kockázatos. Kockázati tőke viszont nem áll megfelelő mértékben rendelkezésre. Az innovációs bankok részvénytársasági formává való átalakulása várhatóan növelni fogja a kockázati tőke képzésének lehetőségét is.

A finanszírozás megkönnyítése lehetséges a „technologia faktoring" gyakorlatának terjesztése révén is, amikor a közvetítő készpénzben megveszi az átadásra szánt felhasználható új ismereteket, majd azt hitelkondicióval adja tovább a felhasználónak. A finanszírozásban segít a lízingtevékenység is. A finanszírozás területére szakosodott innovációs pénzintézetek munkája már ma is hasznos: gyakran vállalják az innováció menedzselő és előkészítő feladatát is. A több mint 100 engineering vállalat közül néhány az előkészítő munkán kívül közvetlen vagy közvetett finanszírozási tevékenységet is folytat.

4. Jogi szabályozási tényezők

Megállapítottuk, hogy a technológia adásvétele kiterjesztésének nincsenek törvénybe vagy törvényerejű rendeletbe foglalt akadályai, a meglévő jogszabályok sokkal élénkebb technológia-forgalmat is lehetővé tesznek. A polgári törvénykönyv elismeri a szellemi terméket és a know-how-t annak vagyoni értékével és forgalomképességével együtt, de nem rendelkezik arról, hogy a szellemitermék-értékesítés milyen szerződés alkalmazásával és milyen formában történjék. A szerzői jogvédelem megoldás ezen a téren. Ezek sze-

rint a magyar törvények lehetővé teszik a szellemi termékekre is az adásvételi megállapodást, ugyanakkor vállalkozási szerződés megkötését is.

5. Információs tényezők

Az eredményes technológiapiaci forgalom fontos feltétele, hogy az új technológiát alkalmazni kívánó vállalat vagy közvetítő szervezet tisztában legyen a kínálattal; annak milyen műszaki-gazdasági előnyei vannak a meglevőhöz képest, valamint, hogy melyik vállalattal és intézménnyel, esetleg magánszeméllyel kell kapcsolatba lépni részletes információk érdekében, és az átvételről tárgyalni. Az már egészen más kérdés, hogy a műszaki szakemberek milyen mélységben ismerik az információs rendszereket és mennyire tudják azokat felhasználni. Az összefoglaló javaslatokban ezzel kapcsolatban is teszek említést.

6. Szervezeti tényezők

Az elmúlt években hozott központi intézkedések lehetővé tették a technológia adásvételével foglalkozni jogosult és képes szervezetek létrejöttét. Elsősorban a meglévő szervezetek fejlesztésére van szükség. A szervezetek és jogi helyzetük fokozatosan kialakultak, és elkezdődött a szervezeti formák korszerűsítése is, pl. különböző társulások, rt-ok, stb. Célszerű lenne felhasználni a külföldön bevált, nálunk még nem létező szervezetek tapasztalatait, a műszaki fejlesztés és ezen belül a technológia-adásvétel kiterjesztése érdekében új szervezetek létesítése révén (pl. lízingszervezetek).

Sem az átadó, sem az átvevő vállalatoknál általában nem működik a technológia átadására—átvételére specializált személy vagy csoport. Az iparjogvédelmi munkának nincs meg az őt megillető rangja.

A gazdálkodó szervezetek technológia-adásvételét szem előtt tartó szakembereink véleménye szerint a találmányok megvalósításával kapcsolatos vállalkozói kedv felkeltése céljából a formálódó adópolitikai programban jelentős, ideiglenes adócsökkentést kellene bevezetni minden olyan vállalkozó javára, aki szabadalmazott új terméket valósít meg. Ehhez szervesen kapcsolódik az az igény, hogy a találmányok megvalósításával összefüggő beruházásokat ÁFA-mentessé tegyék.

7. Szaktudási és képzési tényezők

A fejlett iparral rendelkező országokban az innovációval foglalkozó menedzser elismert rangú szakember. Az innovációs menedzsernek kell az adott vezetés számára előkészíteni a technológia-adásvétellel kapcsolatos döntéseket. Felelősségteljes munkája egy-egy vállalat jövőjének kialakítását is meghatározhatja.

Hosszú távon kamatozna az, ha műszaki iskoláink, egyetemeink tananyagában legalább kollokviumi szinten megismertetnénk az OTH keretében működő szabadalomkutatást, az iparjogvédelmi dokumentációt és a szabadalmi információs rendszert. Arra érdemes — tehát rangot jelentően — fiatal műszakiakat iparjogvédelmi munkára alkalmazhatnának a vállalatok. Belőlük nőhetnek ki a későbbi innovációs menedzserek.

Javaslatok a továbbfejlesztés érdekében

Az elmondottak a technológia-adásvétel helyzetének ismertetése során óhatatlanul érintették azokat a kérdéseket, amelyeket a továbblépés érdekében hasznosnak tartottam. Most a fontosabbnak ítélt megállapításokat sorolom fel.

a) A technológiát átadó vállalatot továbbra is illesse meg az adókedvezmény, akár 100%-os mértékben. Az adókedvezményt azonban a tényleges technológiaátadás után számítsák, és ne az összes tevékenység nettó árbevételéhez viszonyítva, különben a preferencia értelmetlen.

b) A szerződések tényleges tartalma alapján illessék a vállalatokat adókedvezményben, és ne csak a kutatás-fejlesztési szerződések neve szerint. A mai szabályozást már kinőtte a K+F fogalma. A 32/1984. (XI. 5.) PM. sz. rendelet 5. sz. melléklete már elegendő értelmezést jelenthet; de a K+F szerződést, mint kizárólagos formát meg kell szüntetni.

c) Az ilyen tágabb értelmezés szerinti technológiaátadás, amelybe bele kell, hogy tartozzon az újítások, know-how-k, találmányok, szabadalmak értékesítése, a gyártmányszervezés, vagy gyártásadaptálás, hozzáadott értékadója nulla legyen.

d) A felhasználásra kész, az úgynevezett csomagolt és méretre szabott technológiák adásvételét sem kell kitalálni Magyarországon, hiszen a mezőgazdaságban a termelési rendszerek több mint 10 éve alkalmazzák azokat. A mezőgazdaság tapasztalatai kézben vannak, kezdve a bemutatók szervezésével, a referencia és a komplex szolgáltatások fontosságával és a közös érdekeltséggel, valamint a preferenciákkal.

e) A találmányok, újítások megvalósításának előmozdításában történő közreműködés értékelésének kiterjesztése az idővel és fizikai teljesítménnyel nem mérhető intellektuális tevékenységekre. A jogszabály tartalmazhatna egy privilegizált esetet, nevezetesen az átvevő vállalat döntéshozó vezetőjéét, vagy vezetőiét. Előre meg kellene határozni annak jutalmát, aki felelősséggel részt vett a döntéshozatalban, vállalja az átvétel kockázatát és a bevezetés bonyodalmait. A bevezetés eredményességéhez kötött fizetési feltételek meghatározása mellett a vezetőnek közvetlen érdeke lenne, hogy valóban be is vezessék a technológiát.

f) Szükséges lenne ismételten magas szintű jogszabályban deklarálni, hogy a technológia ára szabad megegyezés tárgya. A szellemi terméket „más hasonlítható termékkel" nem lehet összevetni; így elejét vehetnénk az ár- és egyéb ellenőrzések során sok nehézségnek.

g) Feladat a műszaki know-how, a szükséges műszaki ismeretek elismerése és alkotói díjazásának intézményes kimunkálása, valamint a

h) műszaki irodalomkutatási kultúra kialakítása az egyetemeken, főiskolákon.

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

Az Európai Közösség és az acélpiac

BANGEMANN, M.

ETO:339.923:061.1:
338.45:669.14.

Az 56. Öntödei Világkongresszuson elhangzott beszédben az előadó az Európai Közösség gazdaságpolitikai elveit rögzíti. A belső határok megszüntetése és a szabványok kölcsönös elismerése alapvetően új helyzetet teremt. A felvetődő problémákra egyetlen megoldást tart lehetségesnek a szerző: a még több versenyt. Az új helyzetet példák kapcsán elemzi: nevezetesen a gépkocsigyártás, az acélgyártás és a kutatási és technológiai politika kapcsán.

1. Világgazdaság átalakulás közben

Ha visszatekintünk, mindegyik évtizednek megvannak a maga sajátos jellegzetességei: míg az ötvenes és hatvanas évek a töretlen növekedés jegyében zajlottak, a hetvenes évekre elsősorban az olajárrobbanáshoz való szerkezeti felzárkózás, valamint a valuták ingadozása és magas a infláció nyomta rá bélyegét. Miről emlékeznek majd viszsza a nyolcvanas évekről? Ebben az évtizedben is jelentős szerepe volt a szerkezetátalakulásnak. Az *Európai Közösség* termelési kapacitásait az acél területén az 1980. évi 194,5 millió tonnáról 157,1 millió tonnára és a foglalkoztatottak számát 672 000-ről 413 000-re csökkentette. Már nem olyan kirívóak a válságtünetek, mint az évtized elején. Több mint öt éve a legfontosabb ipari országok növekedése újból stabilizálódott.

A világkonjunktúra egykori gondozója, az *Európai Közösség* is újból egyenesbe jött. Az átlagos növekedés már nagyobb, mint az *Egyesült Államokban*, és a *Japánnal* szembeni lemaradás is csökkent. Ebben a konjunkturális fejlődésben újra megerősödött az acélfeldolgozó ipar is.

Ismét visszajönnek a hatvanas aranyévek?

Ha az ilyen összehasonlítás számai közeliek is, a történelem csak ritkán ismétlődik. A gazdasági növekedést ma már nem lehet egyenlővé tenni a „more and more of the same" (ugyanabból mindig többet) elvével. A piacok gyorsabban fejlődnek, a felhasználók igényesebbek lettek. Ezt főleg az ipari szállítók érzik, amelyek közé az öntödék többsége is tartozik. Az elmúlt években számunkra is gyökeresen megváltoztak a gazdasági keretfeltételek.

A piacok egyre szorosabban összekapcsolódnak. Az elmúlt években minden protekcionista akadály ellenére a világkereskedelem kétszer gyorsabban nőtt (reálnövekedés 8%), mint a világtermelés (reálnövekedés 4%). Az Európán belüli kereskedelmet a mai napig nehezítik a költséges határellenőrzések és a bürokratikus papírháború. A belső határok megszüntetése a Közösség részéről, valamint a szabványok kölcsönös elismerése legkésőbb 1992. XII. 31-ig megszünteti ezeket a kereskedelmi gátakat, és létrejöhet egy új, egységes, 320 millió lakosú piac.

A jövőben az Európai Közösségben már nem lesz 12 szétforgácsolt részpiac, hanem csak egy nagy értékesítési és beszerzési piac, amelyet a Közösség bármely helyéről el lehet látni áruval. Ezzel az európai vállalatok is hozzájutnak a „belföldi piachoz", amelyre a nemzetközi versenyképességük erősítéséhez oly nagy szükségük van.

Régóta igaz, hogy az ipari termékek, de egyre inkább a termeléshez közel álló szolgáltatások számára is csak egy jelentős piac van, és ez a világpiac. A világszerte tevékenykedő vállalatoknak ott kell lenni az *Észak-Amerika—Csendes-óceáni térség—Nyugat-Európa* triász piacain.

Az országok határai régen túl szűkek lettek ahhoz, hogy a nemzetközi munkamegosztás előnyeit nyereségesen lehessen kihasználni. Számunkra, európaiak számára parancsszerű, hogy az országhatárokon túlnyúló vállalkozási kooperációkat a Közösség törvényei révén könnyítsük és gondoskodjunk az ipari szabványok szükséges mértékű összehangolásáról. A jövőben ugyanis erősebben kell egyesíteni gazdasági erőinket, hogy helyt tudjunk állni az egyre erősödő világpiaci konkurenciával szemben.

Kétségtelen, hogy a verseny a Közösségen belül is erősödni fog, de éppen ez a szándék, hogy az európai ipar legjobb formába kerüljön a világpiacon.

Ahhoz, hogy hosszú távon lépést tudjon tartani a világpiac versenyével, a Közösség ipari szerkezetének még jobban kell alkalmazkodnia és korszerűsödnie. A jelenlegi konjunktúrának nem szabad elhomályosítani a még fennálló szerkezethiányokat. Az európai ipar szerkezetátalakítása és korszerűsítése elsősorban maguknak a vállalatoknak a feladata, a politikának úgy kell kialakítani a jogi kereteket, hogy a működés szempontjából optimális szerkezetek valóban megvalósulhassanak.

A beszédet az átfutási időből adódó jelentős késés ellenére is közöljük, mert számos tanulsággal szolgál a magyar gazdaság és ezen belül a kohászat számára is. (A szerk.)

Európában szükség van a nagy és a kicsi közötti együttműködés új formájára: egyrészt a továbbiakban sem mondhatunk le az európai „zászlóshajókról", amelyek sikeresen szelik a világ összes tengereit. Másrészt szükségünk van megerősödött, kis, mozgékony egységekre, amelyek beszállító vagy szakcégként elmélyítik a nemzetközi munkamegosztást és felfedezhetővé teszik az újabb piaci réseket. Ebben a szerepkörben van a legtöbb öntödei üzem is.

Mint jellegzetes beszállítók az öntödék konjunkturális és szerkezeti szempontból erősen függnek vevőik fejlesztésétől. Költségei csökkenése és a piaci kockázat kiterjedtebb megosztása érdekében a jövőben az európai ipar is kénytelen lesz csökkenteni a kikészítettség fokát. Ezzel élesedik a verseny a beszállítói piacon is.

Csak buzdíthatom az öntödéket, hogy vegyenek részt aktívan ebben a versenyben és szakosodással, valamint a más öntödékkel megvalósított kooperációkkal érjenek el kedvezőbb költségszintet. Mert elkerülhetetlen az ésszerűsítési nyomás, amely például a közúti jármű gyártására, a gépgyártásra, vagy a villamosiparra, mint az öntödék legfontosabb vásárlóira nehezedik. Az európai gyártóknak nincs más választásuk, hogy — mint az amerikai és japán világpiaci konkurenseik — ott vásároljanak, ahol ez számukra a legelőnyösebb. Ezt a nemzetközi beszállítói versenyt természetesen nem csak az ár dönti el. Szoros együttműködés a felhasználóval — a konstrukciós tanácsadástól a „just in time" (pontos időre) történő szállításig — valamint a rövid szállítási határidők és ezek betartása szintén fontos versenyparaméterek a piacon, amely egyre nemzetközibbé válik.

A Közösség „tömör" ipari kultúrája ilyen szempontból nem alábecsülendő helyzeti előnyt kínál az európai beszállítók számára. De a megszerzett szállítási kapcsolatokat a versenyben meg is kell tartani.

Az 1992. évi belpiac nyitott lesz, nyitott új ötletek számára és nyitott a harmadik országok közvetlen beruházásai és tőlük való import számára is. Nem akarunk kiválni a világgazdasági munkamegosztásból, ellenkezőleg, teljesen ki akarjuk azt használni a Közösségben elérhető nagyobb növekedés és foglalkoztatás érdekében. Az EK belpiacot úgy kell érteni, hogy ez a válasz az élesebbé váló világgazdasági kihívásra. Ez nem úgy értendő, mint a harc bejelentése, sokkal inkább mint erős akaratunk kifejezése, hogy az elért jómódot a nehezebb versenyben is meg akarjuk védeni és lehetőleg tovább akarjuk növelni.

Ez a kinyilvánított szándékunk.

Meg akarjuk szabadítani iparunkat a szűk nemzeti államhatárok bilincseitől és az „öreg Európát" mint gazdasági központot életre akarjuk kelteni. Ilyen integrációs teljesítmény történelmi léptékű esemény. Lehetséges, hogy emiatt egyszer később úgy fognak beszélni a nyolcvanas évekről, mint az „európai évtizedről":

500 évvel ezelőtt európai tengerészek felfedezték Amerikát. Most a világ újra felfedezi a megerősödött és öntudatos Európát.

2. Iparpolitikai vezérgondolat: több verseny

Ma már senki sem beszél euroszklerózisról. Az új jelszó úgy hangzik, hogy „eurofória" — és erre büszkék vagyunk. Mert csak büszke és gazdaságilag erős Európa tud egyenrangú partner lenni a világ többi része számára. Az egységes belpiac gondolata új elmozdulási hangulatot hozott létre Európában. Ezen nagy piac gazdasági előnyeit 4,5% nagyságrendű növekedéstöbbletre és legalább 1,8 millió új munkalehetőségre becsülik. Lehetséges, hogy ez valamennyire optimista becslés, de tény, hogy belpiac lehetőségei már most erősen fűtik a beruházásokat. A szakemberek véleménye szerint a Közösségben a növekedés kereken egyharmada erre az előlegezési effektusra vezethető vissza.

1992-re új európai vállalatok kovácsolódnak, a határokat túllépő kooperációk erősödnek, és sorban állnak a cégeket felvásárlók a harmadik országokból, hogy megvethessék a lábukat az iparosodott világ hamarosan legnagyobb piacán. Csak a leggyorsabbak és legfürgébbek tudnak majd sikeresen helytállni ebben a konkurenciaharcban, amely a belső piacban elérendő legjobb startállásokért folyik. Mi európaiak eléggé öntudatosak vagyunk ahhoz, hogy kitegyük magunkat ennek a kemény konkurenciaharcnak. Mert Európa ebből megerősödve kerül majd ki.

Az iparpolitikai vezérgondolat úgy hangzik: több versenyt. A verseny számunkra nem gazdasági dogma. Sokszor újra bebizonyosodott, hogy végzetes ördögi körről van szó: a kvóták és támogatások megbénítják a gazdasági kezdeményezést és úgy hatnak, mint kórokozó, amely egyre terjed a testben.

Ha valamire megtaníthat a gazdaságtörténet, akkor ez az, hogy a versenyképesség soha nem a protekcionizmus eredménye. Minden kísérlet az egyik vagy a másik szektor megvédésére annak még nagyobb gyengítéséhez vezetett.

Európát egy szabad világkereskedelemre vezették rá. A beviteli korlátozások megdrágítják az ipari előtermékeket is, és a támogatásokat a prosperáló ágazatok teremtik elő, amelyeket ezzel egyidejűleg a gyengeség bacillusaival fertőznek meg. Ezért eredendő érdekünk, hogy a belpiac ne fejlődjék „európai erőddé", mivel ennek árát nekünk, európaiaknak kellene megfizetni nagyobb árakkal, kisebb termelékenységgel, növekedő adókkal és ebből eredően a nemzetközi versenyképesség elvesztésével.

A verseny, mint iparpolitikai alapelv, nem csupán elmélet, hanem konkrét eszménykép a politikánk számára:

Az 1. sz. példa a gépkocsik

1992 után csak egy egységes gépkocsipiac lesz az EK-ban. A még meglévő nemzeti importkorlátozásokat addig eltörlik. Már most tisztázták, hogy a Közösségben gyártott gépkocsik bevezethetők az összes tagállamokban. A „local content" (helyi tartalom) meghatározások európai részesedésről nem képezhetik a kereskedelmi korlátozások alap-

ját a Közösségen belül. A belpiacot a gépkocsik tekintetében teljesen liberalizálják.

Ez a minden szónál világosabban mutatja, hogy az „európai erődítményről" való lemondásunkat komolyan gondoljuk. Az európai gépkocsigyártók együttesen jól felkészültek erre az élesebbé vált versenyre. Egyes előállítók kétségtelenül rákényszerülnek jelentős átrendeződésekre és ésszerűsítési intézkedésekre. Ezt érezni fogják a beszállítóik is.

Ahhoz, hogy ez ne vezessen érezhető piaci zavarokhoz, bizonyos átmeneti ideig a legnagyobb exportáló országokkal közösen gondosan figyelni fogjuk az EK-ba bejövő importokat. Ez semmit sem változtat azon erős elhatározásunkon, hogy 1992. után a lehető legnagyobb mértékben liberalizáljuk az európai gépkocsi piacot.

A 2. sz. példa az acél

A szerkezetátalakítás az acél területén egyértelműen előrehaladt. Jelentős kapacitástöbbleteket szüntettek meg és az acélipari vállalatok legnagyobb részénél alapvetően javult a pénzügyi helyzet. Jelenleg napirenden van a még meglévő kereskedelmi korlátozások, mint például a Közös Piac és egy sor harmadik ország között megkötött önkorlátozásokra vonatkozó megállapodás kifuttatása és visszatérés a normál GATT-szabályokhoz. Ez az elv érvényes kell, hogy legyen az USA-val kötött önkorlátozási megállapodásra is.

Az acél-politika nem eshet távol a *Punto del Este*-ben elhatározott „stand still and roll back" (megállni és visszagurulni) alapelvtől. Ez érvényes ránk ugyanúgy, mint amerikaiakra. Mindenesetre világosan kell látni, hogy az acél világpiacon nem mindig tiszta versenyfeltételek uralkodnak. Ennélfogva az önkorlátozásos kvótákkal szembeni alternatíva a normál versenyfeltételek létrehozásában van. A verseny akkor működik, amikor mindenki betartja a játékszabályokat.

A Közösség kész az acélpiacot újra a verseny szárnyai alá helyezni. Ha ez a jelenlegi fellendülés mellett nem sikerül, akkor mikor?

A 3. sz. példa a kutatási és technológiai politika

Majdnem divattá vált a jövőt High-Tech-el (csúcstechnológiával) jellemezni. De az úgynevezett „hagyományos iparágak, amelyekhez az acél és öntvény is tartozik, jelentős gazdasági jelentőséggel bírnak. Ezek az iparágak a Közösségben több mint 25 millió munkavállalót foglalkoztatnak. Ezekben az ágazatokban is jelentős műszaki előrehaladás tapasztalható, pl. az alapanyagok terén.

Hogy mennyire fejleszthetők az alapanyagok, az például éppen az öntödei iparban mutatkozik meg. Még a „klasszikus alapanyagok" is javíthatók.

Az EK saját programmal (EURAM) támogatja ezt a kutatási vetélkedést az új „régi" és új alapanyagok között. Ennek a programnak lehetővé kell tennie az európai ipar számára, hogy maga fejlesszen ki és állítson elő egy sor korszerű fejlett alapanyagot, amit eddig importálni kellett vagy amerikai, illetve japán licenc alapján kellett gyártani.

A verseny csak akkor működik, amikor lehetőleg sok az ajánlattevő. Ahol mi, európaiak elmulasztottuk a felzárkózást, ezt sokszoros kutatási erőfeszítésekkel helyre kell állítanunk. Emellett a „jövő iparágai" az összes iparágak, amelyeknek jövőjük van, azaz, amelyek önállóan helyt tudnak állni a piacon. Mi nem akarunk semmiféle ágazati iparpolitikát folytatni a kutatási és technológiai politika terén. A japán MITI a piaci részekre vonatkozó számszerűsített célkitűzéseivel és az ipar közvetlen támogatásával számunkra nem példakép. De nem bízzuk rá magunkat vakon a piaci erőkre sem, amikor a jövőnk biztosításáról van szó. A koncepciónk ezek két szélsőség között van, mert a bölcsesség közismerten mindig a középen van.

Zárószó

Az 1992-es belpiac sokat meg fog változtatni. Nem szabad viszont ezt úgy csinálni, mintha 1993. január elsején egészen új korszak kezdődne. „Big Bang" (nagy robbanás) nem lesz. Az integrációs folyamat az EK-ban szakadatlanul halad előre az 1957-es római szerződés óta.

Ilyenkor a belpiac programja csak fontos mérföldkő lehet, de nem az európai egyesítés végleges célja. Ezt akarják egyébként az állampolgárok is. Arra a kérdésre, hogy mit várnak leginkább az EK belpiacától, 10 brit polgár közül kilenc úgy válaszol, hogy olyan valutát, amellyel a Közösségen belül bárhol fizetni lehet!

Az angolok ezen kívánságát 1992-ig sajnos nem fogjuk tudni teljesíteni, de keményen fogunk azon dolgozni, hogy teljesüljenek az Európai Közösség állampolgárainak kívánságai.

Lapunk példányonként megvásárolható
V., Váci utca 10.
V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti
hírlapboltban

Számítógépes elemzésre épülő betét- és járatoptimalizálás eredményei és további célkitűzései

FARKAS OTTÓ—FARKAS KORNÉL—RÉTHY KÁROLY—KEMECSEI SÁNDOR—CSEHIL GYÖRGY

ETO: 669.162.26:519.:863

A fajlagos kokszfelhasználás mértéke a nyersvangyártás műszaki, gazdasági értékelésének legfontosabb mérőszáma. Meghatározására számos empirikus képlet ismert. Ezek egyszerűek, de pontosságuk is ennek megfelelő. Jelen cikk szerzői olyan számítási módszert és szoftvert alkalmaznak, amely a beépített fizikai és kémiai állandók mellett 111, a kokszfelhasználást befolyásoló adatot vesz figyelembe, s teljes hőmérleg alapon végzi el a számításokat. A rendszer alkalmas a rendelkezésre álló betétanyagok figyelembevételével elegyoptimalizálásra, a különböző kokszminőségek hatásának prognosztizálására, az ércféleségek kohósítási eredményének becslésére, a technológiai paraméterek fajlagos kokszfogyasztásra gyakorolt hatásának számítására és megadja a számítási eredmények várható pontosságát is.

A nyersvasgyártás műszaki, gazdasági értékelésének legfontosabb mutatószáma a fajlagos kokszfelhasználás mértéke. Nemcsak azért, mert a nyersvas önköltségének ~40%-a kokszköltség, hanem azért is, mert egyedül is jellemzi a nyersvasgyártás kulturáltságának színvonalát, s az adott műszaki feltételeket. Ha valamelyik üzemben a fajlagos kokszfelhasználás értéke 500 kg/t nyersvasnál kisebb, ott biztos, hogy magas színvonalon folyik a nyersvasgyártás.

A várható fajlagos kokszfelhasználásra több elméleti összefüggés, vagy korrelációs számítással készült empirikus képlet ismert. Egy érvényességi intervallumon belül ezek mindegyike elfogadható értéket mutat. Ezen számítási módszerek egyszerűek, manuálisan aránylag gyorsan elkészíthetők, de pontosságuk is csak ennek megfelelő. Ezek a módszerek többnyire csak a legfontosabb 6—8 (a fajlagos kokszfelhasználás változására kiható) tényezőt veszik figyelembe.

Ha nagyobb pontosságra van igény, akkor az értékelés szempontjából fontos valamennyi tényező (kb. 130) figyelembevételére épülő számítási módszer kidolgozására van szükség, mely módszer alkalmazása viszont számítástechnikai eljárásokat igényel.

„Az elegykohósítás metallurgiai és gazdasági paraméter értékei" című számítási módszer és szoftver (*Farkas Ottó* és *Farkas Kornél* munkája) a beépített fizikai és kémiai állandók mellett 111 bemenő adatot vesz figyelembe, s teljes hőmérleg alapon végzi el a számításokat.

A szoftver a nagyolvasztó műszaki-gazdasági munkáját segítő olyan matematikai modellrendszer számítógépes programja, mely a nagyolvasztó legkülönbözőbb érc- és elegyviszonyaira és kokszminőségekre vonatkozóan előre meghatározza a szükséges salakképző anyagmennyiséget, a salakmennyiséget, a kokszfogyasztást, az elegyből termelhető nyersvasmennyiséget, a kokszterhelést, az elegykihozatalt és számos más olyan paraméterértéket, mely a nagyolvasztó gazdaságos munkáját determinálja.

A matematikai modell alkalmas arra, hogy a nagyolvasztómű

- mindenkori rendelkezésre álló betétanyagmennyiségek és minőségek figyelembevételével a legkedvezőbb elegyet állítsa össze;
- a különböző kokszminőségek felhasználásának konkrét számszerű hatásait előre megállapítsa;
- az egyes ércféleségek (pellet, zsugorítvány, nyersérc), illetve vasércpótlók kohósításának várható eredményeit kiszámítsa;
- kimutassa az egyes technológiai paraméterek (O_2, földgázbefúvás, fúvószél-hőmérséklet, nyersvasösszetétel, toroknyomás stb.) változásának hatását a nyersvastermelésre és a fajlagos kokszfogyasztásra;
- a számítások alapján várható és a tényleges eredményeket összehasonlítva, a megengedhetetlen eltéréseket felfedje.

A számítógépes matematikai modellel 9 eltérő fizikai és kémiai tulajdonságú kokszot értékeltünk.

Az összehasonlító számításokat úgy végeztük el, hogy a koksz mészkőigényét kivéve minden elegyalkotó mennyiségét és minőségét, valamint a technológiai paramétereket változatlanul hagytuk, csak a várható torokgáz összetételét változtattuk meg az egyes kokszfajták minőségi mutatóinak függvényében.

Gyártási feltételek:		
zsugorítvány	1906	kg/t nyv
mangánérc	20	kg/t nyv
mészkő	156—222	kg/t nyv
elegy portartalma	<5 m, 10	%
levegő hőmérséklete	1000	°C
földgáz mennyisége	50	m^3/t nyv
salak bázicitása	$b = \frac{CaO}{SiO_2} = 1{,}1$	

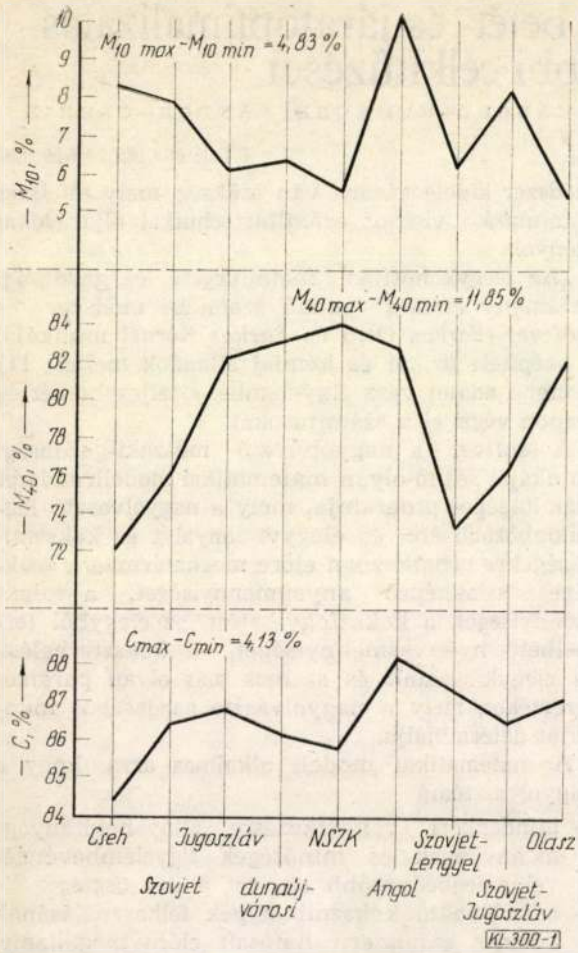
Farkas Ottó okl. kohómérnök adatait lapunk 89/11. számában közöltük.

Farkas Kornél okl. kohómérnök adatait lapunk 89/11. számában közöltük.

Réthy Károly 1951-ben szerzett kohómérnöki oklevelet Sopronban. 1974-ben Miskolcon védte meg a műszaki doktori értekezését. Az értekezés címe: „A nyersvasgyártás műszaki és gazdasági összefüggéseinek vizsgálata." Az LKM nyugdíjas gyárrészlegvezetője. Az OMBKE-nek 1950 óta tagja. Érdeklődési területe: nyersvasgyártás.

Csehil György 1968-ban szerzett kohómérnöki oklevelet a miskolci MNE-n. Jelenleg az LKM Nagyolvasztó Gyáregység dolgozója. Az OMBKE-nek 1969 óta tagja. Érdeklődési területe: nyersvasgyártás.

Kemecsei Sándor 1970-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a miskolci NME-n. Jelenleg az LKM, Vasgyár dolgozója. Az OMBKE-nek 1971 óta tagja. Érdeklődési területe: nemesacélok hengerlése.



1. ábra. Különböző kokszok műszaki paraméterei

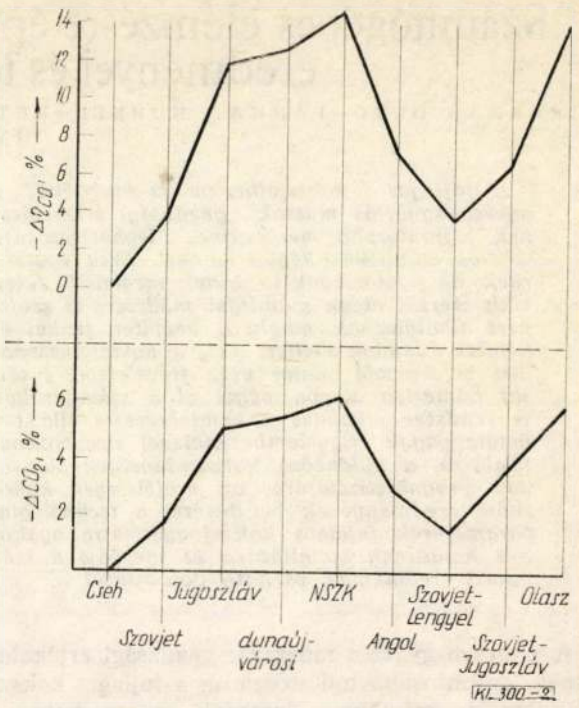
A kokszok értékelésekor eltekintettünk azok redukció- és reakcióképességének figyelembevételétől, csak azokkal a minőségi paraméterekkel számoltunk, melyeket a mindennapos gyakorlatban könnyen vizsgálni lehet.

A koksz minőségi paramétereit kokszfajtánként az *1. ábra* mutatja. Az ábrából is látható, hogy az egyes kokszfajták minőségi paraméterei között számottevő az eltérés:

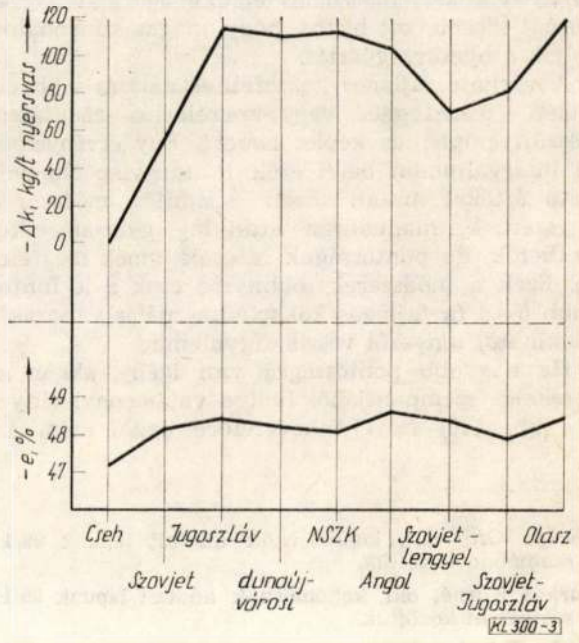
C_{max} — C_{min}	4,13%
$M_{40\ max}$ — $M_{40\ min}$	11,85%
$M_{10\ max}$ — $M_{10\ min}$	4,83%

Az egyes kokszok M_{40} és M_{10} értékei közötti különbség lényegesen befolyásolja a torokgáz CO_2-tartalmát és a szénmonoxid-kihasználási tényezőt, amit a *2. ábra* szemléltet.

A *3. ábra* a csehszlovák kokszból gyártott nyersvas fajlagos kokszfelhasználásához viszonyítva mutatja a megegyező elegy mellett (BÉM-zsugorítvány: 50% Fe, $b=0,92$) különböző kokszok



2. ábra. Különböző kokszok felhasználásával keletkezett ΔCO_2 és $\Delta \eta CO$ értékei



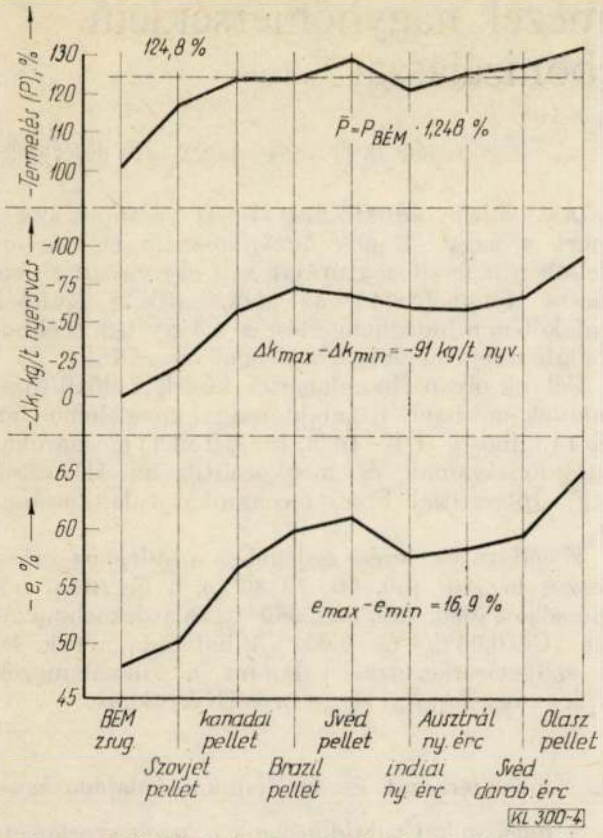
3. ábra. Különböző kokszokkal végzett nyersvasgyártás főbb jellemzői

1. táblázat

Különböző kokszok értéksora

Származás	Cseh	Szovjet	Szovjet + Lengyel	Szovjet + Jugó.	Angol	Dunaújváros	NSZK	Jug.	Olasz
%	82	90,7	92,7	94,5	98,7	100	100,3	100,5	101,5
Ft/t (1987 év)	4490	4930	4305	4930	5470	5562	5470	4880	5470
%	80,7	88,6	77,1	88,6	98,3	100	98,3	87,7	98

(Szovjet + lengyel = szovjet szénből lengyel koksz)



4. ábra. Különböző ércek kohósításának főbb műszaki paraméterei

használata esetén jelentkező fajlagos kokszfelhasználás eltéréseit.

Az átlagos kokszeltérések kb. 33%-a a cseh koksz kis C- és nagy hamutartalmából, a 67% pedig a koksz jobb dobszilárdsági paramétereiből adódik az indirekt redukció megnövekedése révén. Az ábrából látható, hogy mivel azonos elegy kohósításával számoltunk, s csak az egyes kokszfajták mészkőszükséglete változott, ezért az átlagos elegykihozatal-eltérés csak 1,13%. Ez nem számottevő.

A különböző kokszok használatakor keletkezett fajlagos kokszfelhasználás alapján rangsoroltuk a kokszok értékét a DV-kokszot véve 100%-nak. A kokszértéksort mutatja az *1. táblázat.*

A táblázatból az alábbi következtetések olvashatók le:

— a cseh koksz a leggyengébb, a DV-kokszhoz viszonyítva csak 82%-os;
— a vizsgált kokszok közül a legjobb az olasz koksz, ami közel egyenértékű az NSZK-, jugoszláv és DV-koksszal;
— a DV-koksz mindegyik szocialista relációból származó kokszénál jobb;
— a koksz árában külkereskedelmi szempontok miatt a műszaki értéke nem minden esetben érvényesül (pl. jugoszláv, szovjet—lengyel koksz).

A számítógépes módszerrel mindegyik esetben szovjet koksszal, változatlan technológiai paraméterek mellett elvégeztük kilenc érc, zsugorítvány, illetve pellet ércértékelését is. Mindegyik értékelésnél 100 kt érc kohósításával számoltunk. Az eredményeket a 48% elegykihozatalú BÉM-zsugorítványhoz viszonyítottuk, ezeket szemlélteti a *4. ábra.*

Az ábrából látható az egyes ércek elegykihozatala, a fajlagos szárazkoksz-felhasználás különbsége, s a termelhető nyersvas százalékos értékelése.

Ugyancsak számítást végeztünk a *Krupp Művek* világszínvonalon dolgozó egyik kohójának üzemi adatai ellenőrzésére.

Az elméletileg számított és a tényleges fajlagos kokszfelhasználás eltérése ~40 kg/t nyv.

Ez az eltérés megegyezik az LKM III-as számú kohójának munkáját értékelő számításoknál tapasztaltakkal, ez gyakorlatilag megfelel a nem mérhető hőveszteségekkel megegyező parciális kokszfogyasztásnak.

A közeli években a III. sz. kohónál megvalósításra tervezett számítógépes technológiai felügyeleti rendszertől kapott műszaki paraméterek alkalmazása a teljes hőmérlegen alapuló számítógépes elegyszámítási módszer pontosságát növeli. Az így kapott eredmények a kohó metallurgiai munkájának optimalizálását fokozottabb mértékben teszi lehetővé.

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Csehszlovákia az acéltermelés csökkentését tervezi

Az ipari szerkezetváltás keretében *Csehszlovákia* 1989-ben csökkenti acéltermelését és a nem szocialista országokba irányuló exportját. 1987-ben 3,3 Mt acél exportjából 1,35 Mt került nyugati országokba. A nyersacéltermelés az 1988. évi 15,4 Mt-ról 1990-ig 14,8 Mt-ra csökken, de a 11 Mt hengerelt- és 1,5 Mt csőtermék éves termelési szintje változatlan marad. Az egy főre jutó éves acélfogyasztás az 1975. évi 730 kg-ról 1987-ig 703 kg-ra csökkent.

A cseh acélgyártás termelésének 9,1%-a kerül folyamatos öntésre (az optimisták 2000-ig 75%-os hányadot szeretnének elérni). 1991-ig a nyersacéltermelés 16%-át kitevő SM kemencéket villamos kemencékkel kívánják helyettesíteni.

A *Trineci Acél- és Vasműben* ez év júliusában 1 Mt/év kapacitású folyamatos öntőberendezést állítanak üzembe (410 mm ∅-ig). Trinec jelenlegi kapacitása 2 Mt/év. (H. W.)

Metal Bulletin, 1989. jún. 5. p. 25.

Mi lesz veled kohászat?

Az 1988/1990. tanévre a rektorhelyettes közlése szerint 314 hallgató helyett csak 220 fő jelentkezett a Miskolci Nehézipari Egytemre. Közülük csak 97 érte el a megkívánt pontszámot. Az egyetem 250 hallgatót tud felvenni, ez a szám a más egyetemekről átirányított és az új honvédelmi rendelet eredményeként leszerelt hallgatókkal feltölthető. Általános a vélemény, hogy a gyér jelentkezés tükrözi a kohászat jelenlegi nehéz helyzetét. Az általános vélemény — amely sajnos a jelent a ténylegesnél sötétebben látja és a jövőt figyelmen kívül hagyja — kialakításában közrejátszik az is, hogy hazánk tájékoztatási intézményei közül egyesek eltúlozzák a kohászat jelenének problémáit és érthetetlen okokból a szakma kilátástalanságát állítják tájékoztatásaik előterébe.

(H. W.)

A Kossuth Rádió 1989. július 17-i híre alapján

Hidegen hengerelt finomlemezek nagyhőmérsékletű lágyítása dekarbonizálással

TÓTH TAMÁS

ETO: 669.15'71—194—122.2—415:621.785.34

A szerző a hideghengerlési összes fogyás, a lágyítási hőmérséklet és a dekarbonizálás hatását tárja fel előírt Al-tartalmú acélból (MSZ 23—83, KÖ minőség) előállított finomlemezek szövetszerkezetére és mechnaikai tulajdonságaira. Dekarbonizálással történő nagyhőmérsékletű lágyítással produkálja az St 14 minőség (DIN 1623, 1983, Teil 1) és megközelítően az IF-acélok mechanikai tulajdonságait. A mechanikai tulajdonságok alapján a finomlemezeket besorolja a fejlett ipari országokban az utóbbi években kifejlesztett finomlemez minőségek közé. Vizsgálati eredményei alapján rámutat egy reális fejlesztési lehetőségre.

1. Bevezetés, célkitűzés

A hidegen hengerelt lágyacél finomlemezekkel szemben támasztott növekvő minőségi követelmények között igen jelentős, az alakíthatósággal kapcsolatos követelmények növekedése.

A felhasználói igények fokozott biztosítása, a termékválaszték bővítése, a termékkultúra fejlesztése, többek között ezek azok a fő tényezők, amelyek indokolják — a fejlett ipari országokhoz hasonlóan hazánkban is — az eddigieknél jobb alakíthatósággal, kisebb $\bar{R}_{p0,2}$ vagy $\bar{R}_{eL}$ és $\bar{R}_m$, nagyobb $\bar{A}_{80}$, $\bar{r}$, $\bar{n}$ és IE értékkel rendelkező hidegen hengerelt lágyacél finomlemezek gyártását.

Hazánkban a hidegen hengerelt finomlemezek (szélesszalagok) egyetlen előállítója a Dunai Vasmű ahol 1986 második felétől a mélyhúzható minőségű autókarosszéria-lemezek kísérleti előállításával is foglalkoznak.

A finomlemezek alakíthatóságának javítását célzó kutatási koncepciót alapvetően az indokolja, hogy a Dunai Vasműben gyártott finomlemezek ferritszemnagysága technológiai okok miatt a kívánatos, a 6-os és a 7-es fokozatszám közé eső ferritszemnagyságnál lényegesen finomabb — legtöbbször 9-es és a 11-es fokozatszám közé esik —, következésképpen a folyási határ nagy, ami az alakíthatóság szempontjából kedvezőtlen.

Tekintettel arra, hogy a Dunai Vasműben gyártott finomlemezek ferritszemnagyságának jelentős durvítása a meleghengerműi technológia változtatásával nem oldható meg [1—4], valamint azért, mert a nagy átlagos *Lankford*-szám elérése érdekében a ferrit textúráját kell elsősorban figyelembe venni [5—7], az alakíthatóság javítása érdekében a hideghengerlési és a lágyítási technológiában rejlő néhány lehetőséget vizsgáltuk.

Célunk olyan finomlemezek kísérleti előállítása, melyek mechanikai tulajdonságai megfelelnek az St 14 minőség (DIN 1623, 1983, Teil 1) mechanikai tulajdonságainak és megközelítik az IF-acélok (IF = Interstitial Free) mechanikai tulajdonságait.

E célkitűzés elérése érdekében a hideghengerlési összes fogyás (50, 60, 70 80%), a lágyítási hőmérséklet (680, 780, 830, 880 °C) és a dekarbonizálás (C = 0,06% → C = 0,002%) hatását tártuk fel a szövetszerkezetre, valamint a finomlemezek $\bar{R}_{p0,2}$ vagy $\bar{R}_{eL}$, $\bar{R}_m$, $\bar{A}_{80}$, $\bar{r}$, $\bar{n}$ és IE értékeire.

2. Szövetszerkezet és mechanikai tulajdonságok

A mechanikai tulajdonságok a szövetszerkezettől, azaz a ferritben oldott elemek milyenségétől és mennyiségétől, a ferrit szemcseméretétől és szemcsealakjától, a ferrit textúrájától, valamint a kis mennyiségben jelenlevő vegyület fázisok részecskéitől függnek.

A kísérleti anyagként használt előírt Al-tartalmú acél (MSZ 23—83, KÖ minőség) Al-tartalma a ferritben oldva és a ferrit szilárd oldatban levő nitrogén mennyiségének csökkentésén keresztül közvetlenül, az AlN részecskéken keresztül közvetlenül és közvetve hat a mechanikai tulajdonságokra. Ami a közvetett hatást illeti, az AlN részecskék befolyásolják a ferritkrisztallitok nagyságát és hatást gyakorolhatnak orientációjukra és alakjukra is. Az Al elsősorban nitridképző volta miatt bír nagy jelentőséggel. A vegyület fázisok zömét adó cementit, valamint a jelenlevő többi vegyület fázis részecskéi is közvetlenül és közvetve befolyásolják a mechanikai tulajdonságokat. A közvetett hatás elsősorban a ferritszemnagyságon keresztül érvényesül.

A ferrit szemcseméretének növekedésével a folyási határ és a folyási nyúlás csökken, a keményedési kitevő nő, tehát a szemnagyság növelés — bizonyos határig — kedvező. A szemnagyság és a folyási határ közötti kapcsolatot a *Hall-Petch*-féle egyenlet [8], a szemnagyság és a keményedési kitevő közöttit a *Morrison*-féle egyenlet [9] írja le. A Morrison-féle egyenlet egyik továbbfejlesztett változata, a szemnagyság hatása mellett, a vegyület fázisok részecskéinek hatásáról is tájékoztatást ad [10].

A ferrit textúrája elsősorban a mélyhúzhatóságra hat. Az {111} ⟨hkl⟩ textúra kívánatos, az {100} ⟨hkl⟩ textúra nem kívánatos, a nagy átlagos

---

Tóth Tamás 1965-ben szerzett kohómérnöki oklevelet az NME-n. 1970-ben ugyanitt kohóipari gazdasági mérnöki oklevelet kapott. 1972-ben műszaki egyetemi doktorrá avatták. 1988-ban a „Hidegen hengerelt lágyacél finomlemezek szövetszerkezete és alakíthatósága közötti összefüggések" című munkája alapján a műszaki tudomány kandidátusává nyilvánították. Az NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Kar Alakítástechnológiai Tanszékének docense. Egyesületünknek 1965-től tagja. A vaskohászati szakosztály négy cikkét nívódíjjal jutalmazta. Fő érdeklődési területe: acélok fémtana, anyagvizsgálat.

Lankford-szám, a jó mélyhúzhatóság biztosítása érdekében. Az {111} ⟨hkl⟩ indexű elrendeződésen belül — a ferrit alakváltozási lehetőségeiből következően — a legkedvezőbb az {111} ⟨110⟩, valamint az {111} ⟨112⟩ indexű. [11, 12, 13]. Az {111} ⟨hkl⟩ textúra (továbbiakban az {111} textura) kedvező, az {100} ⟨hkl⟩ textúra (továbbiakban az {100} textúra) kedvezőtlen hatása azzal magyarázható, hogy a ferrit folyási határa az ⟨111⟩ irányokban a legnagyobb, az ⟨110⟩ irányokban kisebb, az ⟨100⟩ irányokban a legkisebb.

Az {110} és az {112} textúrák is eredményezhetnek nagy Lankford-számokat bizonyos irányokban, bizonyos textúrák még kedvezőbbek is lehetnek, mint az {111} textúra [11]. Minden olyan textúra jelenléte kedvező, amely a lemez vastagságirányú folyási határát növeli.

Ami a ferritszemcsék alakját illeti, régi megfigyelés, hogy alumíniummal csillapított acélból gyártott finomlemezek esetén, különleges alakú, palacsinta alakú szemcsék (pancake-shaped grains) jöhetnek létre [11]. Ezen szemcsék mérete hosszirányban és keresztirányban lényegesen nagyobb, mint vastagságirányban. A szemcsék kicsi vastagságirányú és nagy szélességirányú méretéből a Hall-Petch-féle összefüggés alapján következik, hogy vastagságirányban a folyási határ nagy, szélességirányban kicsi, ami nagy átlagos Lankford-számot eredményez.

A palacsinta alakú szemcsék bizonyos körülmények között történő létrejötte az AlN részecskékkel függ össze, mely részecskék akadályozzák a szemcsék növekedését a lemez vastagsága irányában [11].

Hangsúlyozni kell, hogy a kíváló mélyhúzhatóság nincs szükségképpen kapcsolatban a ferritkrisztallitok alakjával. Nagy átlagos Lankford-szám kedvező textúrával rendelkező egyenlő tengelyű ferritszemcsékkel is produkálható. [11].

A ferrit szemcseméret és a mechanikai tulajdonságok közötti összefüggések a szemcsenagyság mérését teszik szükségessé, a ferritkrisztallitok alakja és Lankford-szám közötti kapcsolat a nyújtottság meghatározását, a ferritszemcsék orientációja és a Lankford-szám közötti összefüggés a textúra vizsgálatát indokolja.

3. Saját kísérlet

3.1. Kísérleti anyag

3,15 mm vastag melegen hengerelt lágyacél szélesszalaggal dolgoztunk. A szélesszalagot a Dunai Vasműben a normális termelési folyamat körülményei között gyártották.

A szélesszalag spektrométerrel meghatározott kémiai összetétele tömeg %-ban:
C = 0,06, Mn = 0,37, Si = 0,07, Al = 0,040, P = 0,023, S = 0,018, Cu = 0,10, Cr = 0,09, Ni = 0,05.
Ez a kémiai összetétel megfelel az MSZ 23—83 szerinti KÖ minőségnek.

A fém Al mennyisége 0,040%, ami azt jelenti, hogy a nitrogén — melynek mennyisége 0,010% — zömmel kötött állapotban van jelen. (A DIN 1623, 1983, Teil 1 szerint, a nitrogén abban az esetben van kötött állapotban, ha az acél legalább 0,020 % fém Al-ot tartalmaz.)

A szélesszalag szövete 8,5-es fokozatszámú 1,1-es nyújtottságú proeutektodios ferritből és kevés perlitből áll.

A szélesszalag mechanikai tulajdonságai:
$R_{p0,2}$ vagy $R_{eL} = 288{,}4$ N/mm², $R_m = 371{,}8$ N/mm², $A_5 = 42{,}6\%$, $A_{80} = 32{,}6\%$

3.2. Hideghengerlés

Az 500 mm hosszú és 260 mm széles hosszirányú darabok hidegenhengerlése laboratóriumi körülmények között, kísérleti kvartó hengerállvánnyal történt. A hideghengerlési összes fogyás: 50%, 60%, 70%, 80%. A hidegen hengerelt lemezek vastagsága ezen sorrendnek megfelelően: 1,58 mm, 1,26 mm, 0,94 mm, 0,62 mm.

3.3. Lágyítás, dekarbonizálás

A lágyítás ugyancsak laboratóriumi körülmények között, *Ludwig-Ofag-Indugas* laborkemencében (ERO 16/115 típusú, álló helyzetű csőkemencében) valósult meg, a következő technológiákkal:

1. Lágyítás a Dunai Vasműben érvényesülő üzemi technológiának megfelelő, az összesülés veszélye nélküli legnagyobb hőmérsékleten:
   680 °C, 1H; hűtés nyugodt levegőn.
   Védőgáz: argon.
2. Nagyhőmérsékletű lágyítás, a lágyítási hőmérséklet hatásának vizsgálata céljából:
   780 °C, 1h; hűtés nyugodt levegőn.
   830 °C, 1h; hűtés nyugodt levegőn.
   880 °C: 1h; hűtés nyugodt levegőn.
   Védőgáz: argon.
3. Nagyhőmérsékletű lágyítás dekarbonizálással, a lágyítási hőmérséklet és a dekarbonizálás együttes hatásának feltárása érdekében *(1. ábra)*.

   700 °C, 5h, majd 780 °C, 1h: hűtés nyugodt levegőn.

   700 °C, 5h, majd 830 °C, 1h: hűtés nyugodt levegőn.

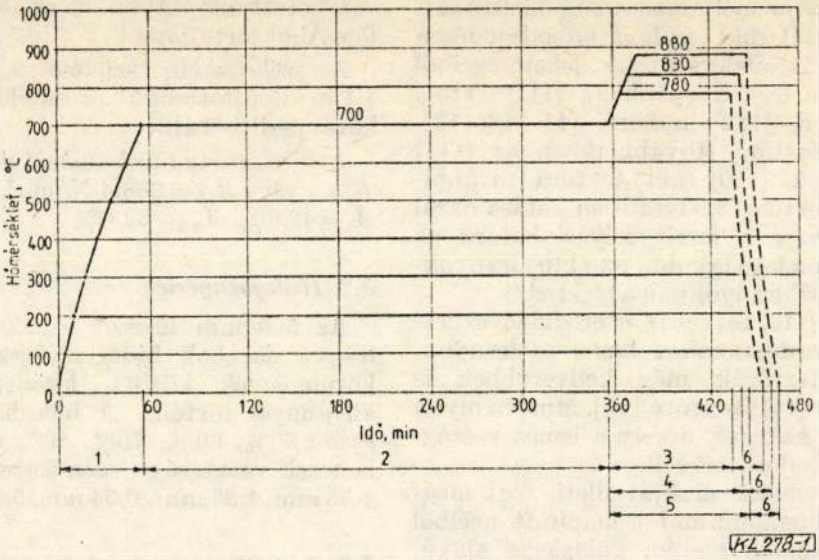
   700 °C, 5h, majd 880 °C, 1h: hűtés nyugodt levegőn.

A dekarbonizálás EXO—HN—3502—100 típusú gázgenerátorral előállított EXO—HN gázkeverékkel történt, mely dekarbonizáló hatású védőgáz összetétele térfogat %-ban a következő:

$H_2 = 10$, $CO = 0{,}5$, $CO_2 = 0{,}2$, $H_2O = 0{,}01 \ldots 1{,}4$, a maradék N_2.

Az 1. ábrán látható hőmérséklet-idő program végrehajtása után, alakítási mértékenként és lágyítási hőmérsékletenként 2—2 lemezdarab karbontartalmának meghatározására került sor.

A *Leybold-Heraeus* (CsA 2001) berendezéssel végrehajtott elemzés eredményei szerint a karbontartalmak számtani átlaga 0,002 tömeg %, a korrigált szórás 0,001 tömeg %. (A berendezés mérési pontossága ±0,0005 tömeg %).



1. ábra. A dekarbonázálással történő nagyhőmérsékletű lágyítás hőmérséklet-idő diagramja

3.4. A szemcseméret és a nyújtottság meghatározása

A szövetvizsgálatot hossz- és keresztirányú csiszolatokon végeztük el. Előkészítés után 2%-os Nitalban marattunk.

A 680 °C-on lágyított lemezek szövete proeutektoidos ferritből és kevés szferoiditból, a 780, 830 és 880 °C-on lágyított lemezeké proeutektoidos ferritből és kevés perlitből, a dekarbonizált lemezeké (3. technológia) ferritből áll.

A ferrit szemcseméretének meghatározása adott mérőhosszra eső szemcsék megszámlálásával, csiszolatonként 5—5 látómezőben történt. A végeredmények a hossz- és keresztirányú csiszolatokon mért fokozatszám értékek számtani átlagaként adódtak.

A nyújtottság mértékét a nyújtás irányába eső és az erre merőleges szemcseméret hányadosaként adtuk meg.

3.5. Textúravizsgálat

A textúravizsgálat röntgen-diffrakciós módszerrel történő elvégzésére *Philips PW 1130* típusú röntgengenerátort, PW 1380 típusú vízszintes elrendezésű goniométert, PW 1178 típusú textúra goniométert, PW 1965 típusú proporcionális számlálót használtunk. A vizsgálat MoK_{α} röntgensugárral (40 kV, 50 mA), 0,5 mm×4,0 mm (magasság×szélesség) méretű sugárkollimátorral, 1,0 mm×4,00 mm (magasság×szélesség) méretű felfogóréssel történt.

A textúravizsgálat korong alakú, 30 mm átmérőjű mintáit úgy készütettük elő, hogy a vastagság 1/3...1/2 részét forgácsolással, majd a deformálódott réteget 10 %-os Nitalban történő maratással eltávolítottuk [14].

Textúra goniométerrel megmértük a lemezminták {011}, {002}, {112}, {013}, {222}, és {123} pólusábráinak középpontjához tartozó intenzitásokat (I). Az intenzitások arányosak azoknak a krisztallitoknak a relativ térfogatával, amelyeknek ⟨011⟩, ..., ⟨123⟩ irányai párhuzamosak a lemezminta normálisának irányával.

A normálás úgy történt, hogy a lemezmintáknál mért intenzitásokat elosztottuk a reszelékminta (az izotróp minta) megfelelő átlagértékével. A normált érték, a relatív intenzitás (I_R) megmutatja hogy azoknak a krisztallitoknak a relativ térfogata, amelyeknek ⟨011⟩, ..., ⟨123⟩ irányai párhuzamosak a lemezminta normálisának irányával, hányszorosa az izotróp mintáénak.

3.6. A mechanikai tulajdonságok vizsgálata

A szakítóvizsgálat elvégzésére 98 kN-os mechanikus szakítógépet használtunk. A Lankford-szám és a keményedési kitevő meghatározása elektronikus módszerrel, a Vasipari Kutató Intézetben kifejlesztett Digitális Lemezalakíthatóság Vizsgáló Berendezéssel (dSDT) történt. Az *Erichsen*-féle mélyítési értéket *Roell+Korthaus* gyártmányú, A 12 típusú automata mélyhúzó géppel határoztuk meg.

A mechanikai tulajdonságoknak az egész lemezre érvényes átlagos értékeit az

$$\overline{M} = \frac{M_0^0 + 2M_{45}^0 + M_{90}^0}{4}$$

összefüggéssel számítottuk ki, ahol $\overline{M}$ az egész lemezt jellemző átlagos mechanikai tulajdonság ($\overline{R}_{p0,2}$ vagy $\overline{R}_{eL}$, $\overline{R}_m$, $\overline{A}_{80}$, $\overline{r}$, $\overline{n}$), $\overline{M}_0^0$, $\overline{M}_{45}^0$, $\overline{M}_{90}^0$ a hengerlési iránnyal 0°-ot, 45°-ot, 90°-ot bezáró szakítópróbatesttel meghatározott mechanikai tulajdonság.

Ez az iránytól való függés legnagyobb mértékben a Lankford-szám, kisebb mértékben a keményedési kitevő vonatkozásában nyilvánul meg, legkisebb mértékben pedig a folyási határ, a szakítószilárdság és a szakadási nyúlás esetében [15].

5—5 db párhuzamosan vizsgált szakítópróbatesttel (egy lemez esetén 5 db 0°-os, 5 db 45°-os és 5 db 90°-os szakítópróbatesttel) dolgoztunk.

4. Kísérleti eredmények

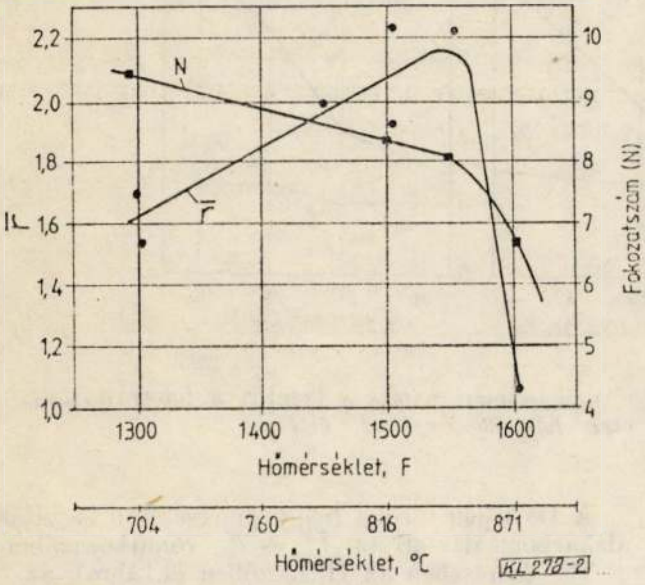
A ferritszemnagyság, a nyújtottság, valamint a mechanikai tulajdonságok számtani átlagát,

továbbá legkisebb és legnagyobb értékét, 50...80 %-os hideghengerlési összes fogyás és az alkalmazott lágyítási technológiák esetén, határoztuk meg és elemeztük részletesen. Mivel a ferritkrisztallitok nyújtottsága legfeljebb csak kis mértékű, ezt a hatást a továbbiakban nem vettük figyelembe.

Az eredményekből látható, hogy a lágyítási hőmérséklet 680 °C-ról 780, 830, 880 °C-ra való növelésével a mechanikai tulajdonságok a kívánt irányokban változnak meg (az $\bar{R}_{p0,2}$ vagy $\bar{R}_{eL}$ és az $\bar{R}_m$ csökken, az A_{80}, az $\bar{n}$ és az IE nő: a $\bar{r}$ átlagértéke nem változik, legnagyobb értéke nő), de a változások mértékei még nem elegendőek ahhoz, hogy ilyen módon az St 14 minőség mechanikai tulajdonságai biztosíthatók legyenek.

A mechanikai tulajdonságok változásai döntően a ferritszemcsenagyság növekedésével, valamint a ferrit textúrájának változásával függnek össze.

A nagyhőmérsékletű lágyítás és a dekarbonizálás kedvező hatására *Wise, D.E.* és munkatársai kísérleti eredményei [11] irányították rá a figyelmünket. Ezen eredmények szerint az alumíniummal megnyugtatott hidegen hengerelt acél ferrit-



2. ábra. A lágyítási hőmérséklet hatása a szemcsenagyságra és az átlagos Lankford-számra, az alumíniummal megnyugtatott acél esetén. Az acélt hidegen hengerelték 70%-os összes fogyással, dekarbonizálták 1300 F (704 °C) hőmérsékleten 24 h, majd lágyították a mutatott hőmérsékleten 12 h hőntartási idővel [11].

szemcsenagysága és $\bar{r}$ értéke a lágyítási hőmérséklet növekedésével egyaránt nő, egészen az $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulás kezdetének hőmérsékletéig, azaz a Fe-C egyensúlyi diagramban a GP vonal eléréséig *(2. ábra)*. Azért, hogy nagy lágyítási hőmérséklettel dolgozhassanak ausztenit megjelenése nélkül, az alumíniummal megnyugtatott hidegen hengerelt acélt először 704 °C-on dekarbonizálták. A 704 °C-on történő dekarbonizálás során, a karbontartalom először az $\alpha + Fe_3C$ területben, majd a PQ vonal átlépésével az α-területben csökken. Az α-területben a karbontartalom csökkenése azt eredményezi, hogy a GP vonal elérésének hőmérséklete nő, amiből következik, hogy egyre nagyobb lágyítási hőmérséklet alkalmazható ausztenit megjelenése nélkül. Az ausztenit megjelenését el kell kerülni, mert ez a textúrára kedvezőtlenül hat és az $\bar{r}$ érték hirtelen csökkenéséhez vezet (2. ábra, 1150 F/843 °C) utáni rész).

Wise, D.E. és munkatársai eredményeinek figyelembevételével dolgoztuk ki saját kísérletünk 3. lágyítási technológiáját (1. ábra).

A dekarbonizálással történő lágyítási technológia a mechanikai tulajdonságokra — az alakíthatóság szempontjából nézve — igen kedvezően hat. Az 1. táblázatból látható, hogy az $\bar{R}_{p0,2}$ vagy $\bar{R}_{eL}$ igen nagy, az $\bar{R}_m$ kisebb mértékben csökken, az $\bar{A}_{80}$, az $\bar{n}$ és az IE jelentős mértékben nő.

A dekarbonizálás a ferritben intersztíciósan oldott karbon mennyiségének csökkentésével közvetlenül, a cementitrészecskék számának (mennyiségének) csökkentésével közvetve hat a mechanikai tulajdonságokra. Ez a közvetett hatás elsősorban abban nyilvánul meg, hogy a cementitrészecskék a ferritszemnagyságot befolyásolják.

A dekarbonizálás hatása az átlagos Lankford-számra a vártnál kisebb mértékű. Az $\bar{r}$ számtani átlaga nem változik, maximális értéke azonban — mely 80 %-os hidegalakítási mértéknél és 880 °C-os lágyítási hőmérsékletnél adódik — nagyobb. A *3. ábrán* a hideghengerlési összes fogyás és a lágyítási hőmérséklet hatása látható a {222} és a {002} textúra-komponens relatív intenzitására, ezek hányadosára és az $\bar{r}$ értékre. Az átlagos Lankford-szám — szoros összefüggésben a textúra-komponensek változásával — adott hőmérsékleten a hidegalakítási mérték növekedésével növekvő tendenciát mutat, adott hidegalakítási mértéknél a hőmérséklet növekedésével nő.

A dekarbonizálással történő nagyhőmérsékletű lágyítás eredményeként kapott mechanikai tulajdonságok a legkedvezőbbek, megfelelnek az St 14 minőség mechanikai tulajdonságainak és megközelítik az IF-acélok mechanikai tulajdonságait.

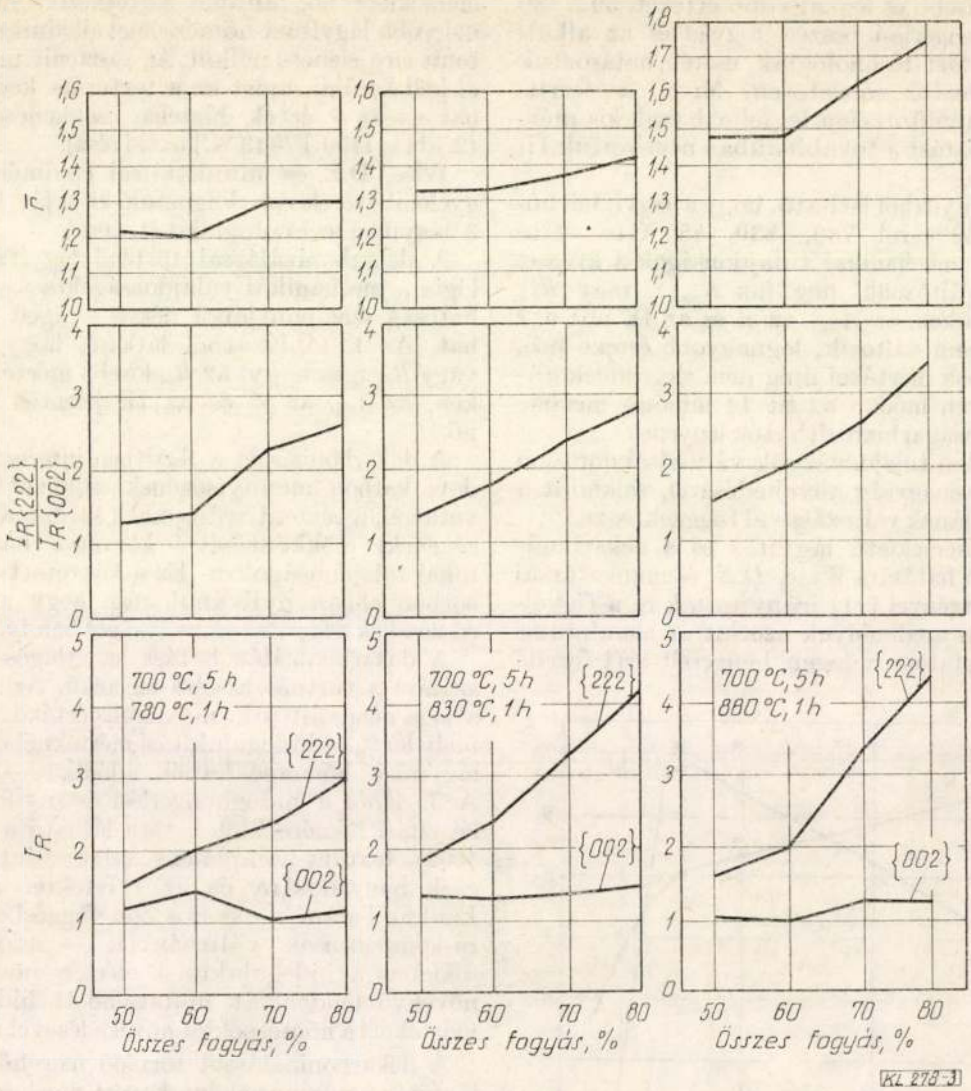
Extra kritikus alkatrészekhez különlegesen jól mélyhúzható acélokat, mint például az olvadt acél vákuumos kezelése által elért igen kis karbontartalmú és Ti-nal vagy Nb-mal mikroötvözött IF-acélokat célszerű felhasználni. A karbontartalomnak 0,01% alá történő csökkentése, továbbá a visszamaradt karbonnak és nitrogénnek mikroötvözővel történő lekötése azt eredményezi, hogy a hidegalakítást nem gátolja intersztíciósan oldott karbon és nitrogén atom.

Az IF-acélok $\bar{R}_{p0,2}$ és $\bar{n}$ értéke dresszirozatlan állapotban a következő:

$$\bar{R}_{p0,2} \leqq 150 \text{ N/mm}^2, \quad \bar{n} \leqq 0{,}260 \qquad [16]$$

A fejlett ipari országokban az utóbbi években kifejlesztett néhány finomlemez minőség szakadási nyúlását és szakítószilárdságát a *4. ábra*, átlagos Lankford-számát és szakítószilárdságát az *5. ábra* mutatja [17].

A TZ-acél (Tiefzieh = mélyhúzható) és az IF-acél (Interstitial Free — intersztíciósan oldott elemektől



3. ábra. A hideghengerlési összes fogyás és a lágyítási hőmérséklet hatása a {222} és a {002} textura-komponens relatív intenzitására, ezek hányadosára és az r értékre

(C, N) mentes, különlegesen jól mélyhúzható) a mélyhúzható minőségekhez tartozik. Az St 14 minőség a TZ-mezőben van ábrázolva.

A P-acél (Phosphorus = foszforral ötvözött), a HSLA-acél (High Strength Low Alloy = nagynagyszilárdságú gyengén tövözött), a DP-acél (Dual Phase = duál fázisú) és a K-acél (Kaltnachwalzen = hidegen utánhengerelt) alkotja a növelt szilárdságú minőségeket. Az autókarosszéria-elemek gyártását illetően a növelt szilárdságú minőségek kerülnek előtérbe (például utasfülke, ütközőszerkezetek), de ezek mellett a mélyhúzható minőségekre továbbra is szükség van. A növelt szilárdságú hidegen hengerelt finomlemez minőségekkel kapcsolatos hazai kutatás a jövő feladata lehet.

A vizsgált előírt Al-tartalmú acél $\bar{A}_{80}$ és $\bar{R}_m$ értéke a 4. ábrában, $\bar{r}$ és $\bar{R}_m$ értéke az 5. ábrában, DV1 DV2 és DV3 jelű területként van ábrázolva mely jelölésekben a Dunai Vasműre utaló DV mellett levő 1-es, 2-es és 3-as szám, a hőkezelési technológiára utal.

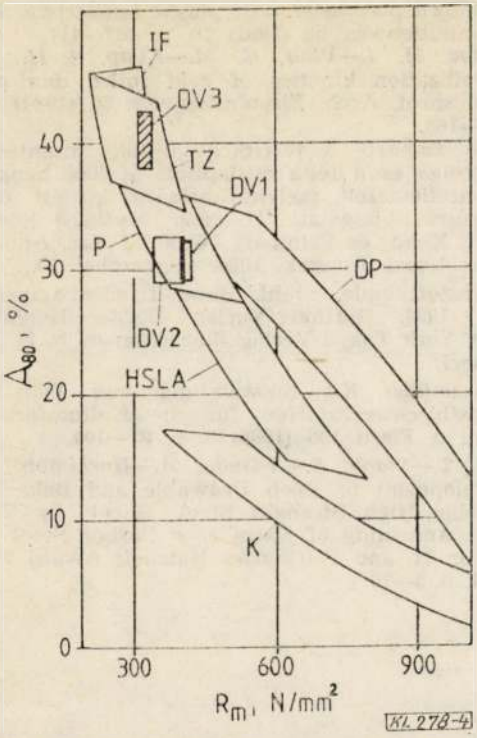
A DV3 jelű terület (nagyhőmérsékletű lágyítás dekarbonizálással) az $\bar{A}_{80}$ és $\bar{R}_m$ vonatkozásában a TZ- és részben az IF mezőben (4. ábra), az $\bar{r}$ és $\bar{R}_m$ esetében részben a TZ-mezőbe esik (5. ábra).

Az alakíthatóság jelentős javítása mellett, a dekarbonizálás az öregedésállósággal összefüggében is fontos, továbbá a direktzománcozhatóság érdekében is kívánatos.

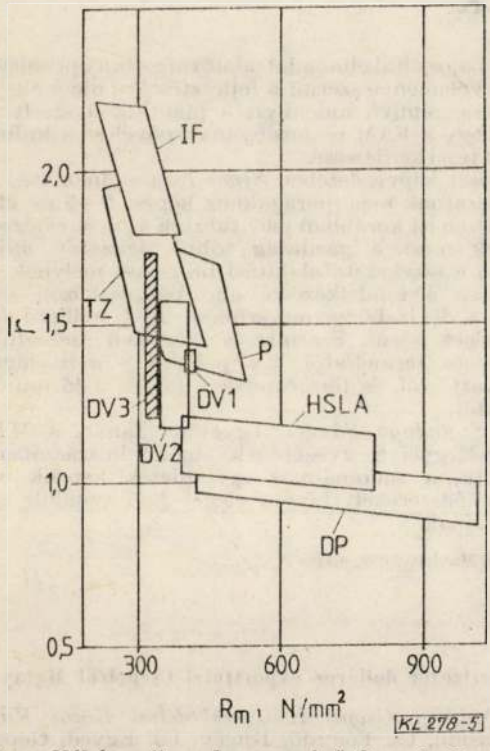
Az alakítási öregedés jellemzőjét, az öregedési indexet (AI = Aging Index) azzal a különbséggel mértük, amely a 7,5 %-os nyújtáshoz tartozó feszültség és az ezután történő 30 min ideig tartó 100 °C-os melegítés után folyási feszültség között mérhető [18].

Ez a vizsgálat nagyon érzékeny a rendkívül kis mennyiségű oldott C- és N-tartalomra.

Ha az AI értéke 30 N/mm² alatt van, akkor garantálni lehet, hogy három hónapos nyári tárolás alatt (kb. 40 °C-on) a mechanikai tulajdonságok nem változnak meg jelentősen [18]. A vizsgált előírt Al-tartalmú acél AI értéke dekarboni-



4. ábra. Néhány finomlemez minőség A_{80} és R_m értéke [17], az előírt Al-tartalmú acélból előállított finomlemezek besorolásával



5. ábra. Néhány finomlemez minőség r és R_m értéke [17], az előírt Al-tartalmú acélból gyártott finomlemezek besorolásával

zálás előtt 4,0 N/mm², dekarbonizálás után 0,0 N/mm².

Azt, hogy az igen kicsi C-tartalom a direktzománcozhatóság érdekében is kívánatos, alátámasztja a zomácozási célra szánt lágy ötvözetlen acélokkal foglalkozó DIN 1623, 1987, Teil 3 szabvány 1. táblázata is, mely táblázatban szereplő ED 3 és ED 4 jelű direktzománcozásra alkalmas acél maximális C-tartalma 0,004 % (lemezanalízisről van szó).

5. Összefoglalás

A hidegen hengerelt, lágyított finomlemezek $R_{p0,2}$ vagy R_{eL} és R_m értékének csökkentése, A_{80}, $\bar{n}$ és IE értékének növelése érdekében, meghatározó jelentősége van a karbontartalom csökkentésének.

Előírt Al-tartalmú acélból, kíváló minőségű, komplex alakításra alkalmas és öregedésálló finomlemezek, 50...80 %-os összes fogyással végzett hengerléssel, ezt követően megfelelő mértékű dekarbonizálással végrehajtott lágyítással, 700, majd 880 °C lágyítási hőmérséklet alkalmazásával állíthatók elő.

Az $\bar{r}$ értékek elsősorban a ferrit texturájától függnek, ezért a dekarbonizálást követő 880 °C-on történő lágyításnál a legkedvezőbbek.

Nem mondva le a Dunai Vasmű jelenlegi technológiai adottságai mellett a további kis lépésekkel történő előrehaladásról, elsősorban a kiváló minőségű komplex alakításra alkalmas finomlemezek gyártása vonatkozásában lényeges változás abban az esetben várható, ha a harangkemencében, szakaszosan történő lágyítás helyett, áthúzókemencében, folyamatosan megvalósuló lágyítást, és szükség szerint megfelelő mértékű dekarbonizálást alkalmaznak.

Áthúzókemencében a hőmérséklet a kívánt értékre növelhető (a hőmérséklet növelését összesülési jelenségek nem korlátozzák) a dekarbonizálás célszerűen megvalósítható, továbbá a folyamatos lágyítás a lágyítási technológia kézbentartását és tervszerű módosítását illetően is több előnnyel rendelkezik.

Ezzel a lágyítási technológiával megvalósítható lenne direktzománcozási célra szánt hidegen hengerelt finomlemezek gyártása is.

IRODALOM

[1] *Tóth Tamás—Hanák János:* Néhány tényező hatása a melegen hengerelt lágyacél-szalagok szövetszerkezetére és mechanikai tulajdonságaira. BKL—Kohászat, 112. (1979) 9. 401—411.

[2] *Tóth Tamás:* A meleghengerlés során végbemenő újrakristályosodás időszükségletének közelítő meghatározása ötvözetlen lágyacélok esetén. Fejér Megyei Műszaki Élet, XVII. (1980) 4., XVIII. (1981) 1. 29—34. p.

[3] *Tóth Tamás—Hanák János:* Az utolsó fogyás hatásának vizsgálata a Dunai Vasműben melegen hengerelt lágyacél-szalagok szemcsenagyságára. BKL—Kohászat) 7. 291—299. p.

[4] *Tóth Tamás:* A melegen hengerelt lágyacél-szalag ferritszem-nagyságának hatása a belőle hidegen hengerelt, majd lágyított lágyacélszalag ferritszemcse-nagyságára. Fejér Megyei Műszaki Élet, XX. (1983) 3—4., 23—27. p.

[5] *Tóth Tamás:* A lágyacél finomlemezek textúrája és mélyhúzhatósága közötti összefüggések. Dunai Vasmű Műszaki-Gazdasági Közleményei, XXIV. (1984) 1—2. 12—26. p.

[6] *Tóth Tamás:* A lágyacélok textúrájának és ferrit szemcseméretének hatása mélyhúzhatóságukra. BKL—Kohászat, 118. (1985) 2. 62—66. p.
[7] *Tóth Tamás:* Lágyacél-finomlemezek ferritszemcsenagyságának és textúrájának hatása sajtolhaságukra. Jubileumi Kohászati Konferencia kiadványa. Miskolc, 1985. D 35 jelű előadás.
[8] *Irvin, K. J.:* The Pysical Metallurgy of Steel, Journal of the Iron and Steel Institute, June 1969, p. 844.
[9] *Morrison, W. B.:* Effect of Grain Size on the Stress Strain Relationship in Low-Carbon Steel. ASM Transactions, Vol. 59. p. 814.
[10] *Fauszt Anna—Gyüre László—Verő Balázs:* A hidegen hengerelt lemezek mélyhúzhatósága, korrózióállósága, zománcozhatósága. Jubileumi Kohászati Konferencia D 33 jelű előadás.
[11] *Blickwede, Donald J.:* New Knowledge About Sheet Steel. American Society for Metals; Metals Park, Ohio, 1970. p. 1—48.
[12] *Strassburger, C.:* Neuere Entwicklungen bei Blech und Band zum Kaltumformen aus weichen und hochfesten Stählen für den Kraftfahrzeugbau. Stahl u. Eisen 94 (1974) 10. p. 409—419.
[13] *Bunge, H. J.—Grzesik, D.—Ahrndt, G.:* The relations between preferred orientation and the Lankford parameter r of plastic anisotropy. Arch. Eisenhüttenwes. 52 (1981) 10. p. 407—411.
[14] *Bunge, H. J.—Vlad, C. M.—Kopp, H. H.:* Recrystallization kinetics of cold rolled dual-phase steel sheet. Arch. Eisenhüttenwes. 55 (1984) 4. p. 163—168.
[15] *Tóth Tamás:* A ferritkrisztallitok orientációja, nagysága és a félig csillapított acélból hengerelt lágyacéllemezek mélyhúzhatósága közötti összefüggések vizsgálata. II. rész. Kutatási jelentés, NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Kar, Alakítástechnológiai Tanszék, 1986. szeptember 18.
[16] Werkstoffkunde. Stahl. Band 1: Grundlagen. p. 606. 1984. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo Verlag Stahleisen m. b. H. Düsseldorf.
[17] *Consemüller, K.:* Entwicklung von Fein- und Feinstblechwerkstoffen für die Kaltumformung. Stahl u. Eisen 106 (1986) 3. p. 97—104.
[18] *Irie, T.—Staoh, S.—Yasuda, A.—Hashimoto, O.:* Development of Deep Drawable and Bake Hardenable High Strenght Steel Sheet by Continous Annealing of Extra Low Carbon Steel with Nb or Ti, and P. Charles Hatchett Award Paper 1984. p. 3—10.

Üzemi hírek

A borsodi műszaki heteken is szó esett a vaskohászat gondjairól

Az 1989 évi borsodi műszaki hetek rendezésében 14 szakmai egyesület vett részt. A műszaki hetek kohászati rendezvénysorozatát a *Lenin Kohászati Művekben* rendezték meg. Ennek során tartott előadást *dr. Dutkó Lajos*, az LKM kereskedelmi vezérigazgató-helyettese *„Az LKM stabilizációs programja megvalósításának helyzete, a szükséges módosítás és a további fő irányok kijelölése"* címmel.

Elmondta, hogy a stabilizálás, a szerkezetváltás nehéz, olykor fájdalmas időszakában alig van gazdaságunk olyan ágazata, amely túl van a feladat végrehajtásának döntő részén, szinte egyidőben, egymásra is visszahatva zajlanak a folyamatok. A népgazdasági szinten kiemelkedő általános jellemzőkről szólva rátért arra, hogy a borsodi vaskohászat, az LKM hol tart a folyamatban. Mind az ÓKÜ, mind az LKM több elavult termelő berendezést leállított és számottevően csökkentette a gazdaságtalan, korszerűtlen hengereltáru-termelését, amely az LKM-ben éves szinten mintegy 200 kt-t tesz ki.

A Borsod-térségi termelés felső határát a két vállalat technológiai lehetőségei és a rendelkezésre álló minimális pénzforrás határozzák meg. Az elkövetkezendő időszak alapfeladata a FAM-bugagyártás termelésének és arányainak növelése, az öntecsgyártás minimumra csökkentése. Az elkövetkező időszak az LKM-ben az I. számú folyamatos öntőmű fejlesztésével és a II. számú FAM telepítésével, valamint az ÓKÜ folyamatos öntőművének korszerűsítésével mintegy 1200—1300 kt FAM-buga termelhető Borsod térségében. Ehhez minimális metallurgia fejlesztés szükséges csak.

Az előadó beszélt a metallurgiai fázisok fejlesztéséről, a hengermű fejlesztéséről, illetve a fejlesztésekkel kapcsolatos egyéb teendőkről, amelyekkel összhangban van a MTESZ Borsod Megyei Szervezete és a vállalat között létrejött együttműködési megállapodás, és a MTESZ LKM intézőbizottságának idei munkaterve.

Az előadást követően *Aranyos Miklós*, a metallográfiai osztály vezetője kért szót. Elmondta, hogy a dr. Dutkó Lajos által elmondottakat túlzottan optimistának tartja. Véleménye szerint a fejlesztésekre nincs elegendő pénz, csak annyi, amennyit a piac kikényszerít. Úgy látja, hogy a FAM részarányának növelése a hulladékellátást teszi kérdésessé.

A trösztöt képviseletében *Sípos István* elmondta, hogy a kohászatnak más iparágakhoz képest 2—3 év előnye van, hiszen itt korábban jelentkeztek azok a nehézségek, amelyek most a gazdaság többi ágazatát sújtják. Megvan a szerkezetátalakítási program, melynek megvalósítása a rendelkezésre álló pénzeszközön múlik. Sajnos a devizabörze megszűnése 3—4 milliárd forint veszteséget jelent. Szerinte is meg kell szabadulni a veszteséges termeléstől, így például a gazdaságtalan bugagyártástól, és természetesen fontos a jó minőségű kohóbetét.

Dr. Szaladnya Sándor, egyetemi tanár, a MTESZ Borsod-Megyei Szervezetének elnöke hozzászólásában elmondta, a tudományos egyesületek keresik az új munkamódszereket, hiszen eleget kell tenniük a kor kihívásainak.

Diósgyőri Munkás, 1989. május 9.

(H. OR.)

Kétszáztízezer dolláros exporttétel Csepelről Malaysiába

A *Pannónia-Csepel Külkereskedelmi Közös Vállalat* (Cs. Vasmű, Cs. Fémmű, Rugév, Cs. Egyedi Gépgyár) a *Hitachi Ltd.* ajánlatkérésére 210 E USD értékű exportkötést hozott létre a malaysiasi *Maruichi* hidegmű szállítandó különféle berendezésekből (teherkocsi, tekercscsuszka, szalagtekercselők, stb.) Ez a kötés is bizonyítéka, hogy a „világrengető" üzletek helyett először érdemesebb megcélozni a kevesebb veszéllyel járó témákat. Ha ezekkel megalapoztuk jó hírünket, már könnyebb lesz a bonyolultabb termékek megkedveltetése is.

Csepel, 1989. május 5. 1. old.

(H. OR.)

A Kohómérnöki Kar hírei

1989. július 1-jétől a Kohómérnöki Kar dékáni teendőinek ellátására *dr. Bíró Attila* egyetemi tanár, a Tüzeléstani Tanszék vezetője kapott megbízást.

Egyetemi tanárrá *dr. Károly Gyulát*, egyetemi docenssé *dr. Dúl Jenőt* és *dr. Woperáné dr. Serédi Ágnest* nevezték ki.

Sikeres diplomavédés és államvizsga alapján az 1988/89. tanévben a vas- és fémkohász ágazaton *Arros András, Ficsur József, Gergely Miklós, Juhász Erika, Kiss Attila, Kiss Zoltán, Klemm György, Parlagi Alexandra, Rankasz Dezső, Stefanek József*, az öntő ágazaton *Benke Aranka, Csanaki Attila, Farkas Boldizsár, Fücsök Kinga, Kisné Boros Judit, Losonczi Mihály, Megyesi Anna, Monori Ákos László, Szi-Benedek Lajos, Szombatfalvi Zoltán, Tóth Tamás*, az alakítástechnológiai ágazaton *Fazekas Csaba, Fábián Zoltán, Fónay Kálmán, Kokas Zita, Kovács László, Molnár Dezső, Pappné Argay Katalin, Vanya Sándor*, a fémtani ágazaton *Köllő Péter, Majoros Ildikó, Rácz Györgyike, Rembeczky János, Várady Zsolt, Végső Anna* szerzett kohómérnöki oklevelet.

A Budapesti Műszaki Egyetem 1989. április 5—6. között megrendezett XIX. Országos tudományos Diákköri konferencián I. díjat *Fücsök Kinga*, II. díjat *Balázs István, Benke Aranka, Palotás Árpád*, III. díjat *Farkas Boldizsár, Majoros Ildikó, Rácz Györgyike, Simon Katalin, Szabó Zoltán* kapott.

A XV. Nemzetközi anyagtudományi diákkonferencia (ISZK) megrendezésére 1989. július 3—7. között a Nehézipari Műszaki Egyetemen került sor. A konferencián 4 szekcióban 40 előadás hangzott el a résztvevő bolgár, csehszlovák, NDK-beli, szovjet és magyar hallgatók részéről.

A kohómérnök-hallgatók közül díjazásban részesült *Gergely Miklós*, UHP-kemencék olvasztásánál a foszfortalanítás és a kéntelenítés számítógéppel támogatott vizsgálata (konzulens *dr. Bollobás József*) és *Losonczi Mihály*, Ausztemperált gömbgrafitos öntöttvas előállítása (konzulens *dr. Jónás Pál*) című dolgozatával.

A Vaskohászati Tanszék oktatói és kutatói közül *dr. Szegedi József* tud. főmunkatárs a KGST Sínbizottsági ülésén (Vraca 1989. április 10—15.) „MASZUPER minőségű acélok gyártása" (társszerző: *Aranyosi Miklós*, V. I. Sur.), *dr. Farkas Ottó* egyetemi tanár 1989. április 27-én a Torontói Egyetem Vaskohászati Intézetének szakmai rendezvényén „Calculation of mutual replacement rations of cokes, natural gas on oil in the blast furnace", valamint az 1989. május 4—6. között Balatonszéplakon megtartott III. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban című konferencián „A földgáz és olaj összetételének hatása a kiváltható kokszmennyiségre a nagyolvasztóban" (társszerző: *Farkas Kornél*), *dr. Szarka Gyula* egy. adjunktus az I. Nemzetközi ferroötvözetgyártó konferencián (Salgótarján, 1989. május 25—27.) „A mésztimföld típusú salakok szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata a termékszerkezet korszerűsítése céljából" (társszerző: *dr. Kovács János*), *Tóth Lajos Attila* egy. adjunktus a METEC 89 alkalmából megrendezett nemzetközi konferencián (Düsseldorf, 1989. május 22—24.) „Determination of quantity of natural gas in the blast furnace" (társszerző: *dr. Farkas Ottó*) címmel tartott előadást.

A Fémtani Tanszék oktatói és kutatói közül *dr. Tranta Ferenc* egy. docens „A pásztázó elektronmikroszkóp alkalmazása a fémtani kutatásokban" címmel a XIV. Magyar elektronmikroszkópos találkozón (Balatonalmádi, 1989. május 4—6.), valamint a Leobeni Egyetem 1989. 31—június 2. között megrendezett Gefüge und Bruch Tagung-on „Einfluss der Wärmebehandlung auf Bruch und Gefüge bei medizinischen Scheren" címmel, *dr. Bárczy Pál* tanszékvezető a Balatonfüreden 1989. május 22—26. között megtartott Internation Workshop on the Effect of Iron and Silicon in Aluminium and its Alloys rendezvényén „Primary and secondary struktures of Al-Fe and Al-Fe-Si Alloys" címmel (társszerzők: *Roósz András, Sólyom Jenő, Telenszky Ilona, Tranta Ferenc*). Sólyom Jenő egy. adjunktus a freibergi XL. Berg- und Hüttenmännischer Tag-on (1989. június 13—16.) „Ausscheidungsverhalten in Al-Mn Knettligierungen bei der Barrenglühung" címmel (társszerző: *Káldor Mihály, Tranta Ferencné*) tartott előadást.

TLA

Úti jelentés

Az OMBKE elnökségi tanulmányútjára — összesen 34 fő részvételével — 1989. május 30—június 1. között került sor.

A program *Berlin* megtekintése volt. A küldöttséget *Soltész István* elnök vezette. A résztvevők a szakosztályok elnökei, titkárai és a szakosztályi vezetőségben aktívan működő tagtársak voltk.

A MALÉV menetrendszerinti járata kellemes út után érkezett a Barlin-Schönefeld repülőtérre, ahol kísérő és autóbusz várta a tagtársakat.

A szállás elfoglalásáig városnézés volt a program, amelyben szerepelt a világhírű Pergamon múzeum megtekintése is.

Május 31-én a küldöttség *Nyugat-Berlin* nevezetességeivel ismerkedett. Kiszállva a Charlottenburg gyorsvonati megállóhelynél végigsétáltak a bevásárló-, majd a Június 17. utcán, megtekintették a porosz—francia háborúnak emléket állító *Grosser Sternt*.

Látogatást tettek a *Berlini Műszaki Egyetemen*, illetve annak Kémiai-Technológiai Intézetében.

Június 1-jén a délutáni órákban a küldöttség a kellemes, hasznos utat követően hazarepült.

Dohos Lászlóné

A G/2 OKKFT program vaskohászati projektjei, különös tekintettel az anyagmegtakarítási eredményekre*

1. A G/2 helye és szerepe

A Minisztertanács a racionálisabb gazdálkodás elősegítése érdekében a VI. ötéves tervidőszakban három, a termelési ráfordítások csökkentésére irányuló *Központi Gazdaságfejlesztő Programot* hirdetett meg.

A kormányprogramban megfogalmazott célok VII. ötéves tervi sikeres teljesítését az *Országos Középtávú Kutatási Fejlesztési Terv* több programjával is támogatja. Ezen OKKFT-programok közül a G/2 jelű a gazdaságos anyagfelhasználásra irányuló technológia-korszerűsítés, valamint a hulladék- és másodnyersanyag-hasznosítás K+F tevékenységeit segíti.

A Minisztertanács 1987-ben felülvizsgálta a korábban meghirdetett Központi Gazdaságfejlesztő Programokat. Megállapította, hogy a gazdaságos anyagfelhasználásra irányuló program célkitűzései továbbra is aktuálisak, ugyanakkor gazdaságpolitikai intézkedésekkel annak működési feltételeit megváltoztatta. Az intézkedések következtében a programokhoz kapcsolódó beruházási pályázat pénzügyi kedvezményei 1988-tól megszűntek, a célok megvalósítását a továbbiakban az új ár- és adórendszer ösztönző és kényszerítő hatásának kell előmozdítani.

A megváltozott közgazdasági környezet következtében megnövekedett a kutatási-fejlesztési programok jelentősége. Előtérbe kerültek azok a fejlesztések, amelyek a ráfordítások csökkentésére irányulnak és viszonylag rövid idő alatt akár a technológiák, akár a termékszerkezet korszerűsítésével a termelési költségek mérséklődését eredményezik.

2. A vaskohászat és a G/2 szerepe

A termelési költségek csökkentésére törekszenek a vaskohászati vállalatok is. Tekintettel arra, hogy a szakágazatban a nettó anyaghányad értéke közel 70%, elsősorban az anyag- és energiagazdálkodás javítása biztosíthat számottevő költségcsökkenést.

A vaskohászati vállalatok törekvései tehát találkoztak a G/2 program célkitűzéseivel. Ezt bizonyítja, hogy az eddig elfogadott K+F pályázatok közül 1 db vaskohászati technológiák és termékek korszerűsítésére irányul.

Az ezidáig szétosztásra került központi támogatás mintegy 13%-át, közel 80 MFt-ot ezek a projektek nyerték el. A közös érdekek egybeesését jelzi, hogy a központi műszaki fejlesztési alapot megpályázó vállalatok 160 MFt saját erővel is hozzájárultak a K+F tevékenység eredményes végrehajtásához. Ezek az eredmények a megvalósítóknak évente közel 540 MFt költségmegtakarítást és 10 MFt tőkés importkiváltást ígérnek.

3. A vaskohászati témájú projektek ismertetése

A vaskohászati vállalatok által benyújtott projektek közül három már befejeződött. Elsőként az LKM ötvözött és minőségi acélgyártásának gazdaságosabb kihasználására, a dezoxidálási technológia korszerűsítésére irányuló kutatási-fejlesztési tevékenység zárult le. A fejlesztés keretében az LKM olyan hat mérőhellyel rendelkező mérőrendszert épített ki, amely alkalmas az acélgyártás különböző metallurgiai egységeinél a fürdő aktív oxigéntartalmának megállapítására.

A rendszer beüzemelése után ma már lehetőség van

— az LD konverternél a fúvatás végén, a csapolás után;
— az UHP kemencénél és az ASEA üstmetallurgiánál a teljes adagvezetés során;
— a folyamatos öntésnél a közbenső üstben és az adag öntése közben

az aktív oxigén meghatározására.

A mérőhelyek egyedi csatlakozókon keresztül kapcsolódnak a *Kombinált Acélmű* számítógépes irányítórendszeréhez. A mért adatok alapján optimalizálhatók a szükséges technológiai beavatkozások, ugyanakkor a mágnesszalagos adattárolással megoldott a technológiai paraméterek dokumentálása és a gyártási folyamat reprodukálhatósága.

Az aktív oxigénmérésen alapuló dezoxidálási módszer üzemszerű alkalmazása az előzetes számításoknak megfelelő eredményeket hozta:

— a korábbi időszakhoz képest 2,8%-kal javult az öntecsek hengerelhetősége,
— közel 10 MFt értékű karbonizáló, dezoxidáló és ötvözőanyagot takarított meg a vállalat.

A fejlesztés járulékos eredményeként a Kombinált Acélműben felszabadult mérőműszerek és berendezések felhasználásával megvalósítható lett az Elektroacélmű gyártástechnológiájának korszerűsítése is.

Az időrendben másodikként befejeződött projektet ugyancsak az LKM hajtotta végre.

A fejlesztés célja a hengerléstechnika olyan irányú korszerűsítése volt, amely alkalmas a szűkített mérettűrésben történő hengerlésre. Az LKM ezt a feladatot kopásállóbb hengerkonstrukciók alkalmazásával kívánta megoldani.

Ennek érdekében az LKM know-how licencvásárlási szerződést kötött a *Peine Salzgitter AG* céggel a külföldön már bevált ragasztott gyűrűs hengerek gyártástechnológiájára, a gyártáshoz szükséges segédberendezések megvételére, valamint a szakemberei helyszínen történő kiképzésére.

Az LKM-ben végzett kísérletek és vizsgálatok során megállapítást nyert, hogy a ragasztásos technológiával előállíthatók az olyan optimális fizikai tulajdonságú hengerek, amelyeknek magja szívós, törésre, fáradásra nem érzékeny anyagból készül, míg a külső gyűrű kopásálló keményfém, amely méretpontos henegrlésre nyújt lehetőséget; a ragasztás minősége, erőssége megfelelő, sem megcsúszás, sem lazulás nem volt tapasztalható. A ragasztott hengert négyszer építették be. Ezután csak a gyűrűt kell lehúzni és az új gyűrű felragasztása után a tengely változatlanul tovább járatható.

A személyzet NSZK-beli betanítása megtörtént.

A gyártás és a felhasználás felfuttatására és kiszélesítésére intézkedési terv készült. Ennek első lépcsőjében 1989. évben a nemesacélmű közép- és finomsorán mintegy 80 db henger kerül beépítésre. Jelenleg az öntödében a gyűrűgyártáshoz szükséges tervezési és felszerszámozási munkák folynak.

A fejlesztés teljes eredménye tehát egyelőre csak becsülhető, mely előzetes számítások alapján a szükséges átállások után évente kb. 63 MFt-ot fog kitenni. A várható megtakarításoknak több összetevője van:

— a kopásálló gyűrűk nyers öntecssúlya kb. 40%-a a monoblokk hengerekének,
— a kopásálló gyűrűk alkalmazása az előzetes kísérletek alapján 50—60%-os üregtartósság-növekedést eredményez,
— a gyűrűk megmunkálási ideje 40%-a a monoblokk hengerekének,
— a kopásálló hengerek alkalmazásával lehetővé válik az elméleti folyóméter súllyal való hengerlés, amely 8—9 kg/t fajlagos anyagfelhasználás-javulást eredményez.

A fenti eredményeken túlmenően az LKM a szűkített mérettűréssel hengerelt áruért felárat számolhat el, mely többletárbevételt eredményez a vállalatnak.

* A III. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban nevű konferencián elhangzott előadás (Balatonszéplak), 1989. május 4—6.)

A fejlesztés jelentőségét növeli, hogy az LKM vállalta a többi hazai hengermű korszerű hengerekkel való ellátását és lehetőség nyílik jelentős mennyiségű import beszerzés kiváltására is. A licencadóval lefolytatott tárgyalás alapján az LKM külön díjtétel nélkül 3 év múlva értékesítheti az új konstrukciójú hengereket.

A harmadik befejezett projekt acélgyártó kemencék bázikus tűzállóanyag-felhasználásának csökkentésére irányult.

A fejlesztés résztvevői a tűzállóanyag-fogyasztást a primer salak összetételének módosításával kívánták csökkentenni.

A *Nehézipari Műszaki Egyetem* munkatársai elemezték a különböző bázicitású acélgyártási salakok MnO-MgO oldódásának viszonyait, valamint ugyanezen salakalkotók metallurgiai folyamatokat befolyásoló hatását. Megvizsgálták a különböző minőségű dolomitok használata és az acélgyártási primer salak által okozott falazati korrózió közötti összefüggéseket. Javaslatot tettek a nyersvas optimális Mn- és Si-tartalmára és a nagyüzemi kísérletek beindítására. Az üzemszerű kísérletek az *Ózdi Kohászati Üzemekben* folytak és az SM és KORF üzemű kemencék fürdővel érintkező zónái tüzelőanyag-felhasználásának csökkentésére irányultak. Az előzetes elvárásoknak megfelelően csökkent a kemencék javítóanyag-igénye, ugyanakkor több metallurgiai folyamat is kedvezőbbé vált:

— a lágy beolvadások száma az SM kemencéknél lényegesen csökkent,
— a beolvadási Mn-tartalom mind az SM, mind a KORF kemencéknél nőtt,
— kis mértékben javult a kéntelenítési hatásfok.

Kedvezőtlen, de várt gazdasági következmény volt a nagyobb Mn-tartalmú nyersvasgyártás kokszfogyasztás-növekedése. A többletköltséget a Nagyolvasztómű vezetői az olcsóbb, Mn-t is hordozó betétalkotók részarányának növelésével kompenzálni tudják.

A kutatási-fejlesztési tevékenység eredményeképpen az acélgyártás önköltsége 30 Ft/t mértékben csökkent.

A jelenleg még folyamatban lévő projektek között is több olyan található, amelyekben a vaskohászati vállalatok kutatóintézetekkel működnek együtt.

A *Csepel Művek Vas- és Acélöntödéje* az *Ipari Technológiai Intézettel* kötött együttműködési szerződést. Ebben a kutatóintézet által kifejlesztett új „ferrodiszperzit" öntészeti ötvözetcsalád üzemszerű gyártásának feltételeiről állapodtak meg.

A „ferrodiszperzit" anyagok mechanikai tulajdonságai a gömbgrafitos vasöntvény speciális, kétlépcsős hőkezelésével állíthatók be. A hőkezelés után az öntvény szövete bénit, martenzit és maradék ausztenit.

Az új ötvözetcsalád tehát költséges ötvözők nélkül, a szövetelemek arányának módosításával, széles határok között változtatható anyagtulajdonságokkal rendelkezik.

A fejlesztés egyik iránya a vasöntvények szilárdságának növelése 1000—1400 N/mm² értékig, 6—12% nyúlás mellett. Ezzel lehetőség nyílik új konstrukciók kialakításával jelentős anyag-, energia- és megmunkálási megtakarítások elérésére.

A fejlesztés másik iránya a kopásállóság növelése, ezáltal alkaltrészek élettartamának meghosszabbítása.

A ferrodiszperzit minőségű alkatrészek alkalmazása a kovácsolással előállított acéltermékekhez és a hagyományos gömbgrafitos termékekhez viszonyítva is közel 30%-os tömegcsökkentést tesz lehetővé. Az alkatrészek gyártása 25—30%-kal kisebb költségű, mint a kovácsolási technológia esetén.

Az Ózdi Kohászati Üzemek, mint gyártó, a Nehézipari Műszaki Egyetemmel együttműködve fejleszti ki új, fokozott minőségi követelményeket kielégítő betonacél termékek gyártástechnológiáját. A fejlesztés legalább 600 N/mm² folyáshatárú betonacél mechanikai, geometriai, felületi tulajdonságainak meghatározására, a gyártási feltételek megteremtésére és építőipari alkalmazástechnikai vizsgálatra irányul.

A projektben részt vesz még az Építéstudományi Intézet és felhasználóként a Beton- és Vasbetonipari Művek.

Az új acéltípus fejlesztésének irányvonala a B 60—50 jelű, 500 N/mm² folyáshatárú termék gyártási tapasztalatait felhasználva a V — mikroötvözés és az N optimális értékének meghatározása volt.

A kutatás jelenlegi fázisában már megtörtént a B 70—60 jelű termék rugalmassági modulusának, koncentrációjának, szakítószilárdságának, betonhoz való tapadásának és hengerelhetőségének vizsgálata, pozitív eredménnyel. Meghatározták a 600 N/mm² folyáshatárú betonacélok várható felhasználási területeit, melyek:

— részlegesen feszített szerkezetek,
— nyomott vasbeton szerkezetek,
— hajlított elemek nyomottvasbetéte,
— viszonylag erősen vasalt szerkezetek.

Megállapították a bordázat optimális kiképzését. Jelenleg az üzemszerű gyártás termelésirányító rendszerének kidolgozása és a vízhűtőrendszer korszerűsítésének és intenzifikálásának tervezése folyik.

Az új vasbeton termék kedvező tulajdonságaiból származó anyagmegtakarítás az építőiparban jelentkezik. Nagyságrendjére jellemző, hogy a korábbi fejlesztésű B 50—60 típus használatbavétele után a BVM vasanyagfelhasználása 5%-kal csökkent.

A gyártóműnél azzal számolhatunk, hogy az új termelésirányítási rendszer következtében csökken a fajlagos mikroötvöző-felhasználás, ugyanakkor a magasabb minőségű termékért magasabb árbevétel realizálható.

A korszerű mikroötvözésű, növelt folyáshatárú szerkezeti acélok széles körű elterjedésére irányul egy másik, több vállalat és kutatóintézet részvételével beindított projekt is. A fejlesztés célja a mikroötvözésű acélok és acéltermékek gyártásának tudományos megalapozása, a leggazdaságosabb gyártástechnológia kijelölése. Feladata ennek megfelelően:

— optimális hengerlési, kovácsolási, sajtolási technológia kidolgozása és közzététele;
— a reális felhasználói tulajdonságok teljes körű feltárása;
— az új típusú acélokhoz szükséges hatósági előírások kidolgozása és bevezetése.

A korszerű, növelt folyáshatárú acéltípusok elterjesztése és alkalmazása eredményeképpen a nyomástartó rendszerek, csővezetékek és hídszerkezetek gyártásánál évente minimum 10 kt nagyságú acélmegtakarítás várható.

A projektet az IpM T/7-es tárcaprogram és a G/2 OKKFT program közösen támogatja, gondozását a T/7 Programirodája végzi.

A melléktermék- és hulladékhasznosítás témakörében egy kohászati jellegű fejlesztés nyert el központi támogatást.

A projekt célja ötvözött szerszámacél-hulladék felhasználására — indukciós vákuumkemencére alapozott — metallurgiai eljárás kidolgozása, melynek során a hulladék értékes ötvözői veszteségmentesen kerülnek át az új ötvözetbe. A fejlesztés során először a betétanyagok összetételének hatását vizsgálták, majd ajánlást dolgoztak ki az olvasztási technológiára.

Az előzőekben ismertetett projekteken kívül több olyan is van, amelyben akár mint gyártó, akár mint potenciális feelhasználó, a vaskohászati vállalatok is érdekeltek, vagy azok lehetnek a későbbiekben. Ilyen pl. a nagy teherbírású bányászati TH-biztosítók optimális geometriájának meghatározása, melyekhez a kísérleti darabok hengerlését és hajlítását a LKM-ben végezték, vagy a *Műanyagipari Kutatóintézet* által kifejlesztett műanyag öntészeti szűrők alkalmazói vizsgálata a *Csepel Művek Vas- és Acélöntödéjében.*

Az eddigi törekvések sikerességét bizonyítja, hogy a szakágazatban a nettó anyaghányad 1988-ban az előző évhez képest közel 6%-ot, az energia nélküli anyaghányad pedig 2,6%-ot csökkent.

dr. Hrabák Károlyné

FÉMKOHÁSZAT

Rovatvezetők: HARRACH WALTER, HAJNAL JÁNOS

Stratégiai anyagok: a magnézium

HARRACH WALTER—SZENTIMREYNÉ HARRACH ORSOLYA

ETO: 669.721.7.002.3: 338.22 "403"

A stratégiai anyagok valamely ország számára fontos anyagokat jelentenek. Készletezésükkel váratlan eseményeket kíván megelőzni az ország gazdasági vezetése. Az USA és a NATO-országok magnéziumot is stratégiai anyagként tartják nyilván. Az IMA (International Magnesium Association) rendszeresen megtartott világkongresszusainak előadásából jól követhető a magnézium világhasználás műszaki fejlődése. Az alumínium piaci helyzete, a gyártás, feldolgozás és felés magnézium versenyének alakulása a két fém árviszonyainak függvénye.

A fegyverkezési hajsza, a hidegháború idején, az ötvenes években született meg a stratégiai anyagok fogalma. Kezdetben a haditechnika szempontjából fontos és az illető országban egyáltalán nem, vagy csak a szükséglet kis hányadát kitevő mennyiségben kitermelhető vagy kitermelt érceket, fémeket, szintetikus anyagokat sorolták a stratégiai anyagok közé. Később az ország gazdasági élete szempontjából fontos anyagokat is ide számították, melyek hiánya iparágak létét veszélyezteti. Így pl. az NSZK esetében harmincnapos krómhiány (a króm szállítói *Dél-Afrika* és *Zimbabwe*) pillanatszerűen 30%-kal csökkentené az ország bruttó nemzeti jövedelmét. A stratégiai anyagok értékelésére szolgál az ún. kockázati tényező. Ez összehasonlító szám, melynek növekvő értéke az anyag hiányából fakadó veszély nagyságának fokozódását jelenti. 500-as rizikófaktor esetében pl. a kérdéses nyersanyagokból termelő feldolgozóipart az országban azonnal le kellene állítani.

A kézirat 1989. augusztus 18-án érkezett szerkesztőségünkbe.

Harrach Walter okl. vegyészmérnök, a BKL Kohászat Fémkohászat rovatának egyik vezetője. 1946-ban szerezte oklevelét a Budapesti Műszaki Egyetem vegyészmérnöki karán. Érdeklődési területei: kohászati technológiák, tűzálló anyagok gyártása és felhasználása, a kohászat interdiszciplináris területei és a környezetvédelem. Az OMBKE-n kívül tagja a Szilikátipari Tudományos Egyesületnek.

Szentimreyné Harrach Orsolya okl. geológus 1980-ban nyerte el oklevelét az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának Geológus szakán. A Bauxitkutató Vállalat terepi leíró geológusa a vállalat nagyegyházi kutató fúrásainál. Érdeklődési területei: az alumíniumipar nyersanyagellátása, fémipari anyagok kutatása és a tűzálló anyagok. A Magyarhoni Földtani Társulat tagja.

Stratégiai anyagokból a legtöbb országban tartalékkészletet (stockpile) képeztek. Az USA-ban a *GSA (General Service Administration = Általános Szolgáltatás Minisztériuma)* 1986-ban 10 Mrd USD értékű készletet kezelt. 1979-ben a *Carter-kormányzat* ellenőriztette a stratégiai anyagok készleteit. A vizsgálat megállapította, hogy a tárolt 95 nyersanyagból hároméves globális konfliktus esetében is elég volna 62 anyag a gazdasági élet zavartalanságának biztosítására. Ekkor 16,3 Mrd USD-ban szabták meg a maximális készletértéket. 1985-ben a *Reagan-kormányzat* 6,7 Mrd USD-ra csökkentette a készletek maximálisan megengedhető értékét. A stratégiai készleteket most már az ajánlati kartellek árainak letörésére is felhasználják. A készletek felülvizsgálata azt is kiderítette, hogy a készletek egyrésze — 3,2 Mrd USD értékben — az alumínium, bauxit, grafit, réz, nikkel, nióbium, kaucsuk, kvarckristályok, tantál és vanádium kivételével értékesíthető lenne. A kormányzat 1990-ig 2,5 Mrd USD értékű stratégiai készlet fokozatos eladását határozta el [1].

Az *NSZK Gazdasági Minisztérium* 1986-ban összeállította az általa stratégiai jellegűnek minősí-

1. táblázat

Az NSZK legfontosabb stratégiai anyagainak termelésében kiemelt országok (1986)

Nyersanyag	Az ország részesedése		Összesen
Platinafémek	Dél-Afrika	82,2 %	
	Szovjetunió	16,9 %	
	Kanada	0,8 %	99,9 %
Vanádium	Dél-Afrika	48,3 %	
	Szovjetunió	45,6 %	
	Ausztrália	1,1 %	95,6 %
Mangán	Dél-Afrika	44,5 %	
	Szovjetunió	37,1 %	
	Ausztrália	7,9 %	89,5 %
Króm	Dél-Afrika	48,9 %	
	Zimbabwe	28,2 %	
	Szovjetunió	5,6 %	82,7 %
Arany	Dél-Afrika	51,1 %	
	Szovjetunió	24,1 %	
	USA	4,3 %	79,5 %
Molibdén	USA	43,6 %	
	Chile	25,8 %	
	Szovjetunió	7,2 %	76,6 %
Magnézium	Kínai Népköztársaság	29,4 %	
	Szovjetunió	25,9 %	
	Észak-Korea	17,6 %	72,9 %
Volfrám	Kínai Népköztársaság	51,6 %	
	Kanada	10,2 %	
	Szovjetunió	8,2 %	69,0 %

tett stratégiai anyagok termelésében résztvevő külföldi országokat *(1. táblázat)*. Ebben a kimutatásban szerepel a magnézium fém is, amit az NSZK zömében a *Kínai Népköztársaságból*, a *Szovjetunióból* és a *Koreai Népköztársaságból* vásárol. A stratégiai anyagok készletezésének fontosságára maga a magnézium is szolgál példával. 1989 márciusában az IMA adatai szerint a tőkés világ magnézium-tartalékai 26,6 kt-ra csökkentek, ami az előző 12 hónap felhasználási számai alapján mindössze 1,3 havi fogyasztásnak felelt meg. Ez a fémár azonnali emelkedéséhez vezetett (3586 USD/t, ill. 8250 DEM/kg) a két legnagyobb termelő, a *Dow Chemicals* és a *Norsk Hydro* ajánlataiban. A fémhiány részben a *Norsk Hydro* termeléskieséséből, részben abból eredt, hogy a *Szovjetunió* többé-kevésbé „kiárulta" eladható készleteit [2]. A stratégiai anyagok előbb említett kockázati tényezőjének meghatározásában a főszállítók megbízhatóságát is figyelembe veszik.

Az NSZK-ban a készletezést a *Magna Társaság* végzi kereskedelmi alapon, de állami intenciók alapján. Érdemes megemlíteni, hogy *Svédország* és *Svájc* után *Franciaország* 1976-ban, *Japán* és *Nagy-Britannia* 1982-ben kezdte meg a stratégiai készletezést.

A magnézium világpiacának, termelésének és áralakulásának változásait a *Nemzetközi Magnézium Szövetség (International Magnesium Association)* próbálja kézben tartani.

A Szövetség évente megtartott konferenciáin a résztvevők érdekes összefoglalókat és előrejelzéseket hallhatnak a fém forgalmáról és várható jövőjéről. Mint a statisztikákból is ismeretes, 1987-ben az elsődleges magnéziumfogyasztás 236 kt-val új rekordot ért el (1986-ban 226,4 kt, 1979-ben 229 kt). Az 1992-re várható világfogyasztást az IMA elnökigazgatója 263 kt-ra becsülte (2. táblázat) [3], ezzel szemben egy másik, későbbi francia forrás már 280—290 kt magnézium-fogyasztást extrapolál [4]. Az IMA azonban jogosan aggódik a túlkapacitások miatt és a piac megítélésében óv a túlságos derűlátástól, szerinte az új üzemek indítása csökkenti a remélt többletnyereséget. A legnagyobb fejlődés a gépkocsigyárak által vásárolt nyomásos öntvények piacán várható. Itt a felhasználás hat év alatt a nulláról évi 4—4,5 kt-ra nőtt. Az *Amay Inc., Salt Lake City* magnézium részlegének elnökhelyettese túl konzervatívnak tartja az IMA előrejelzését, hiszen az ipar bizakodó, amit igazol az a tény, hogy a kilencvenes évek elejére *Észak- és Dél-Amerika* több mint 45%-kal növeli termelő kapacitását.

A *Norsk Hydro* magnézium főosztályának elnökhelyettese egyetért az IMA-előrejelzéssel. Ők 50 kt/év kapacitású (és 220 kt/évre bővíthető) kohót építenek Kanada Quebec tartományában, amelynek indulását 1988/1989-re tervezik. A Norsk Hydro jelenleg a világ magnézium-termelésének 25%-át és az európai termelés 50%-át adja és bevallott célja, hogy a világ legnagyobb magnézium termelője legyen. Ezt a célt szolgálja a Kanadában épülő új üzem. A konszern reméli, hogy a magnézium-felhasználás elsősorban az autóiparban terjed el [5]. A Norsk Hydro norvégiai üzemeiben 1990-ig 55 kt/év termeléssel számol [6]. Sokkal óvatosabban jósol a *Dow Chemical, Freeport (Tex)* vezetősége, akik 100 kt/év kapacitású kohójukkal a világtermelés kb. 37%-át adják. Szerintük 1990-ig a magnéziumigény növekedési rátája nem tér el a korábbi évek értékétől és 1990-re inkább 260 kt, mint az IMA szerinti 272 kt igénnyel számolnak. Vannak, akik ezt a célzott borúlátást azzal magyarázzák, hogy a *Dow* vezetősége így akar elriasztani újabb lehetséges beruházókat üzemépítési szándékuktól.

A Boston-i *Charles River Associates Inc.* szerint a jövőben árcsökkenések várhatók, amit egyes gyártók nem tudnak túlélni. A magnézium erősen függ az acéltól és vegyipari termékektől, ezért félő, hogy a króm és nikkel bizonyos felhasználási területeken, mint ötvözőelemek erős versenytársai lehetnek a magnéziumnak.

Az italosdoboz visszakeringetés jelentősen csökkentette a dobozanyaghoz használt magnézium fogyasztását.

Az *Alcoa* vegyesvállalatot kíván létesíteni az *MPLC Holdings SA* céggel, hogy Kanadában 270 M USD beruházással 50 kt/év kapacitású magnéziumkohót létesítsen. Az Alcoának jelenleg is van magnéziumgyártó fiókvállalata, a *Northwest Alloys Inc., Addy (Wash)* 40 kt/év kapacitással. Ez a vállalat elsősorban a konszern saját igényeit elégíti ki.

Brazíliában a Companhia Brasileira De Magnesio (Brassmag), Bel Horizonte cég kapacitása 1986-ban eléri a 10 kt-t, ami teljes egészében a belföldi igény kielégítését szolgálja. Hiszen egyedül a *Reynolds Metals Co.* italosdoboz üzemének bővítése után 200 t lesz az igény, míg a mostani brazil fogyasztás eléri a 8000 t-t. 1987-re a 12 000 t magnéziumigény nem valószínűtlen. A *Brassmag* tervezett végkapacitása 35 kt lesz, amiből mindössze 10 kt-t szánnak exportra *Ausztráliába*. A háromlépcsős bővítés első üteméből 2 kt/év bővítést kívántak elvégezni 1987 végéig, de ez és a második lépcső (10 kt-ra) és a második (16 kt-ra) fázisa késik a 140 km-es távvezeték építésének késése miatt. A villamos vezeték építését végül a *Világbank* támogatta meg. A 10 kt-ás magnéziumgyártó kemencék elkészülte után a gyártás 1988-ban megkezdődött.

A gyárbővítés harmadik lépcsője, melynek során elérik a 36 kt/év kapacitást, 1990-re készül el. A gyár kapacitását 6000 t/év mennyiségig a hazai ipar ellátására szánják. De a 10 kt-ás kemencék termékét *Ausztráliába* és *Latin-Amerika* többi országaiba exportálják. *Japán-* és *USA*-exportot csak a harmadik lépcső befejezése után akarnak kezdeni [7].

Az alumíniumhoz hasonlóan a magnézium esetében is felvetődött a kérdés, hogy a megkezdett beruházások nem vezetnek-e felesleges kapacitásokhoz. A *Nemzetközi Magnézium Szövetség* legutóbbi kongresszusán egyes tagok kifejtették ezzel kapcsolatos aggályukat, mivel szerintük az olcsó villamos energiával rendelkező országok (pl. *Kanada, Brazília)* mértéktelenül és meggondolatlanul növelik termelő kapacitásukat. A belépő összkapacitás 1990—92. időszakban 150—160 kt/év

nagyságrendű, míg a fogyasztás várható éves növekedése 20—25 kt/év-re tehető.

A jelenlegi tervbevett konkrét létesítmények (a szöveges részek alapján):

— *Norsk Hydro, Kanada:* kohóbővítés 60 kt/évről 220 kt/év-re,
— *MPLC, Kanada:* 50 kt/év kohólétesítés (az MPLC eljárást a későbbiekben ismertetjük),
— *Brasmag, Brazília:* 5 kt/év bővítés (szilikotermiás technológiával),
— *Chromasco, Kanada:* 5—10 kt/év bővítés,
— *Magnochrom, Jugoszlávia:* 3 kt/év bővítés (szilikotermiás technológiával),
— *Elkem-Metalur, Norvégia:* 15 kt/év bővítés,

Tárgyalási stádiumban lévő létesítmények

— *Candol, Kanada:* 20 kt/év (megvalósíthatósági tanulmány készült) kohólétesítés,
— *Japan Metals:* 6 kt/év kohólétesítés,
— *Indiai létesítmény* 1 kt/év kohólétesítés,
— *NDLR:* az Alcoa időközben visszalépett, így a létesítmény kérdése valószínűleg lekerült a napirendről.

1987-ben a nyugati magnéziumkohók kapacitása valamivel 300 kt/év alatt volt, ha 1990—1992 időszakban csupán 125 kt/év kapacitásbővülés is megvalósul a 425 kt/év termelési kapacitással 280—290 kt/év extrapolált fogyasztás áll szembe.

Egyes szakértők optimista becsléssel 2 kg magnéziumigénnyel számolnak gépkocsinként. Ez 40 milió új autónál 80 t Mg többletigényt jelentene [4]. A *Porsche* és műszaki szakértői a 44. IMA világkongresszuson *Tokióban* bejelentették, hogy 994 turbó rendszerű gépkocsijukat magnézium keréktárcsákkal szerelik fel [8].

Az acélkéntelenítés magnézium-fogyasztásának növekedését 1987. és 1988. között a 28%-ra, ill. 41,6%-ra becsülik a szakértők, míg a nyomásos öntés magnézium igényénél 27,8%-os növekedésre számítanak [3, 8].

Az üstmetallurgiában a kalcium vagy magnézium fontos adalék, de nem szabad őket csodaszernek tekinteni, hanem inkább a teljes finomító folyamatra kell figyelmüket összpontosítani, amelyben természetesen a magnézium fontos szerepet tölt be.

A gazdasági, illetve piaci helyzet elemzése után érdemes néhány mondatban felidézni a magnézium néhány fontosabb jellemzőjét.

A magnézium kis fajsúlya előnyt jelent a szerkezeti felhasználásban az alumíniummal szemben (Al/Mg fajsúlyának aránya 1,55). A fém előállítása zömében a tengervízből vagy sós tavak vizéből nyert magnézium-klorid elektrolízise útján történik, kisebb hányad készül elektrotermikus (szilikotermikus) eljárással. Külön említést érdemel az *MPLC-eljárás.* A technológia röviden a következő: a megtört magnezitkőzetet nagyolvasztóhoz, vagy mészégetőhöz hasonlóan a reaktorban történő lassú lecsúszás közben növekvő hőmérsékleten klór- és szén-monoxid gázzal reagáltatjuk. A reaktor alján olvadt, vízmentes magnézium-klorid távozik. A magnézium-klorid továbbfeldolgozása általában olvadék elektrolízissel történik. Az MPLC hatékonyabb, mint a sóléből történő Mg-gyártás [9].

A magnéziumgyártás a hagyományos nyersanyagokon túl keres további nyersanyagforrásokat is. A kanadai *Noranda* és a *Lavalin Inc.* engineering vállalat kilenc millió USD költséggel megvalósíthatósági tanulmányt készített az azbesztbányászkodás hulladékaiból, ill. meddőjéből való magnézium kinyerésre. Ha továbbra is megmarad a fém iránti nagy kereslet, akkor 500 M CND beruházási költséggel megvalósítják Quebecben a *Magnola* létesítményt. Bár a meddő 25% magnéziumtartalmú, a *Norsk Hydro* a por feldolgozását nem tartotta gazdaságosnak és az ugyancsak 500 M CND-költséggel épülő *Becancour Mag-*

2. táblázat

A világ magnézium felhasználása 1985—1992 időszakban (kt-ban) [3, 19, 20, 22, 23]

Térség	1984	1985	1986	1987	1988	1990	1991	1992t
Észak-Amerika	110	102,4		113,7			121	
Latin-Amerika	8	9,4		8,3			14	
Nyugat-Európa	67	72,2		66,9			84	
Afrika, Közép-Kelet	2	2,4		5,2			4	
Ázsia, Óceánia	29	38,4		28,7			43	
KGST országok (becsült)	*	*		13,2			*	
Összesen	216	224,8	238	236,0	242	272	266	263

(Egyes évekről nem állt rendelkezésre térségek szerinti bontás)

néziumkohót Kínából importált magnezittel üzemelteti. Az 1980-as évek elején a kanadai kormány azbesztügynöksége már több mint 16 M CND-t költött a *Thetford* azbesztbányák „magnéziumporának" feldolgozására, de ez az üzem műszaki problémák miatt sohasem indult meg [10].

Az *Alumínium Co. of America* és az *MPLC Holdins SA* 50 kt/év kapacitású, 270 M USD költséggel épülő kohójában az Alcoa tőkerészesedése 51%. Telephelyül az MPLC által kifejlesztett technológia megvalósítására *Aldersyde-t* (Alberta) szemelték ki.

Az üzemet három lépcsőben futtatják fel teljes kapacitásra. 1988-ban 10 kt/év kapacitás beléptetését tervezik. A távlati tervekben magnézium félgyártmány-készáruüzem létesítése is szerepel az Alcoa közlése szerint. Alberta kormánya 190 M USD hitellel segíti a vállalkozást. Az ipari megvalósítás előtt az MPLC *Nagy-Britanniában* kísérleti üzemi méretben bizonyítja az eljárás megvalósíthatóságát [11].

1 kg Mg szilikotermikus előállításához 90—115 kWh_{term}

(1 kWh_{el} = 3,07 kWh_{term} = 2646 kcal) szükséges míg 1 kg Al 67—68 kWh_{term} energiát igényel [12].

A magnézium elektrolízis villamosenergia-fogyasztását 20 kWh/kg-ról csak 18 kWh/kg nagyságrendig sikerült leszorítani [25]. Az alumínium elektrolízisnél viszont ismeretesek 14 kWh/kg alatti fajlagos energiafogyasztási értékek [13, 14].

3. táblázat

Az alumínium és magnézium áralakulása 1930—1984 között

Év(ek)	Mg ár USD/t	Al ár USD/t	Mg/Al árarány
1930	1056	523	2,02
1931	748	512	1,46
1932	638	475	1,40
1933—34	616	475	1,35
1935—38	660	446	1,48
1939—40	594	411	1,45
1941	524	363	1,44
1942	495	308	1,61
1943—49	451	338	1,33
1950	484	367	1,65
1951—52	539	400	1,48
1953	584	433	1,35
1954	610	444	1,37
1955	681	481	1,42
1956	764	528	1,45
1957—69	792	550	1,44
1970	792	632	1,25
1971	814	638	1,27
1972	836	582	1,44
1973	841	557	1,51
1974	1320	749	1,76
1975	1804	875	2,06
1976	1969	979	2,01
1977	2143	1129	1,90
1978	2211	1198	1,84
1979	2332	1342	1,74
1980	2567	1558	1,65
1981	2866	1698	1,68
1982	2948	1680	1,75
1983	3036	1706	1,76
1984	3201	1782	1,80

Az árakat az American Metal Market / Metal Statistics közléseiből vettük és azok Mg-nál 99,7-es, Al-nál 99,5-ös elsődleges fémre értendők.

4. táblázat

Magnézium- és alumíniumalapú nyomásos öntvény ötvözetek vegyi összetétele [17]

	AS 81 MgAl8Zn1	AS 41 MgAl4Si1	AS 21 MgAl2Si1
Al %	7,0—8,5	4,0—5,0	1,9—2,5
Zn %	0,4—0,8	<0,1	0,15—0,20
Si %	<0,3	0,7—1,2	0,7—1,2
Mn %	0,15—0,3	0,2—0,5	>0,35
Cu %	<0,20	<0,04	<0,04
Ni %	—	<0,002	<0,002
Be ppm	5—15	5—15	5—15
Egyéb %	<0,20	<0,3	<0,3
Mg		maradék	

Magnéziumalapú nyomásos öntvényötvözetek összetétele

Alumínium alapú nyomásos öntvények összetétele

	A03190 AlSi6Cu4	SAE 305 AlSi12 (Cu)
Si %	5,0—7,5	11,0—13,5
Cu %	3,0—5,0	<1,0
Mn %	0,25—0,6	0,2—0,5
Mg %	0,1—0,5	<0,3
Ti %	<0,25	<0,15
Zn %	<1.3	<0,5
Fe %	<1,3	<0,8
Ni %	<0,3	<0,2
Pb %	<0,3	<0,2
Sn %	<0,1	<0,1
Egyéb %	<0,15	<0,15
Al	maradék	

A másodlagos fém termelésénél a Mg jelentős hátrányban van az alumíniummal szemben. Hiszen az alumínium visszakeringetése egyes termékfajtáknál eléri a 80%-ot, míg a másodlagos magnézium-felhasználás még meglehetősen kicsi.

Az NSZK alumínium termelésének több mint 70%-át visszakeringeti. 1988-ban 740 kt elsődleges alumínium-termelés mellett 529 kt másodlagos alumíniumot termelt az ország alumíniumipara. Az autóipar 295 kt felhasználásából 235 kt a másodlagos fém (80%), az elektronikai ipari visszakeringetési hányada 70% [15].

Az alumínium és magnézium egymással versenyző fémek.

Az IMA *Salt Lake City*-ben (USA) megrendezett 37. világkongresszusán a *DOW Chemical Co.* egyik vezető alkalmazottja a magnézium-felhasználás növekedés fő okának az alumíniumár előresietését tartja a magnéziuméval szemben. 1977-ben az Al ára 48 cent/font, a Mg ára 98 cent/font volt. 1980-ban 70 centes Al-árral, 1,16 USD Mg-ár áll szemben. Mivel az alumínium kb. 50%-kal nehezebb a magnéziumnál, utóbbi egyre versenyképesebb a gépkocsigyártásban [16]. Az alumínium és magnézium árának alakulását a *3. táblázat* szemlélteti. A felhasználók szerint Al/Mg = 1,4 árviszony alatt a Mg alkalmazása, 1,7 árarány felett az Al felhasználása a gazdaságosabb, 1,4—1,7 árviszony tartományban a műszaki paraméterek befolyásolják a választást [24].

Mint az előzőekben már említés történt róla, a magnéziumgyártók elsősorban a gépkocsigyártástól várják a fogyasztás növekedését. A hagyományos alkalmazási terület az alumínium- és magnézium alapú nyomásos öntvények. Előbbiekben csak max. 0,3% a Mg-hányad, utóbbiakban 89—92% *(4. táblázat)* [17]. A 80-as években felfedezték, hogy ittrium-adalékos ötvözet 300 °C felett kiválóan önthető [18]. A magnézium-ötvözetek felülete krómsavas vagy króm-magnéziumos fürdőkben történő kezeléssel védhető.

A *Volkswagen Művek* Mg-fogyasztásán figyelhető meg, hogy a gépkocsigyártás szerkezetváltása milyen hatással van a fém felhasználására. A VW 1971-ben több mint 40 kt Mg-t használt fel. Ez a mennyiség a léghűtéses motorok gyártásának megszűnésével *(Passat, Golf, Polo* típusok bevezetése) 1975-ben 11 kt-ra csökkent [17]. A *General*

5. táblázat

Az alumínium és magnézium versenyhelyzete a General Motors szerint (Al/Mg fajsúly arány = 1,55) [23]

Év	Mg/Al árviszony	Al az előnyösebb	Mg az előnyösebb
1971	1,31		+
1972	1,42		+
1973	1,50		+
1974	1,54		+
1975	2,10	+	
1976	2,05	+	
1977	1,9	+	
1978	1,82	+	
1979	1,75	+	
1980	1,65	+	

Motors 1971—1980. időszakra készített összeállítást arról, hogy ebben az időszakban a vállalat számára a magnézium vagy az alumínium használata volt gazdaságosabb [23], *(5. táblázat).*

IRODALOM

[1] 45 Rohstoffe zuwenig 37 Rohstoffe zuviel, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Blick durch die Wirtschaft, 1985. júl. 11. p. 7.
[2] Magnesium buoyed by UDSSR shortfall. Metall Bulletin, 1989. május 11. p. 19.
[3] 45. Magnesium Weltkonferenz, Washington, Metall 42 (1988) 10. sz. p. 1030—1033.
[4] Surcapacité future ou non? JFE — Journal Francaise de l'Electrothermie 1987. jan., febr. p. 9.
[5] Handelsblatt, 1986. február 24.
[6] *Kramer, David:* Norsk Hydro to Lucrease Magnesium Exports to US, American Metal Market, 1984. jun. 27. p. 1, 10.
[7] Metal Bulletin, 1987. jan. 30.
[8] *Abott, Martin:* Magnesium oversupply ahead, Metal Bulletin, 1987. február 22. p. 13.
[9] Alcoa — MPLC to Build 50000 Mt Mg Plant. Light Metal Age, 1986. junius, p. 29.
[10] Noranda is Magnesium Waste J. V. Metal Bulletin, 1989. junius 15. p. 9.
[11] American Metal Markel — Metalworking News, 1986. ápr. 28.
[12] Erzmetall, 1977. 10. sz.
[13] *Harrach Walter:* Néhány adat a tőkés világ magnéziumiparáról, Alumínium, 15 (1978) 5. sz. 178. o.
[14] Erzmetall, 1977. 10. sz.
[15] W. Germany among Leading Can Recyclers. Metal Bulletin, 1989. április 17. p. 17.
[16] Chemical Engineering, 1980. jún. 16.
[17] *Höllrigl—Rosta, F.—Just, E.—Kohler, I.—Melzer, H.-J.:* Magnesium im Volkswagenwerk. Metall, 34 (1980), 12. sz. p. 1138—1141.
[18] Magnesium and its Alloys, African Technical Review, 1985. julius, p. 69—74.
[19] *Haflich, Frank.:* Magnesium Producers Looking for Market Growth Trough '90. American Metal Market. 1986. jun. 26. p. 2, 4.
[20] *Buckeley, A.:* Magnesium — Rückblick und Ausblick, Aluminium 62 (1986), 11. sz. 855—858.
[21] *Tsukasa, Furukawa:* World Magnesium Use Expected to Hit 236,000 Tons, American Metal Market, 1987. junius 17. p. 5.
[22] *Guillam, Claude, Y., M.:* Magnesium Supply and Demand Report, Light Metal Age, 1985. junius. p. 12—15.
[23] *Guith, T. A.:* Magnesium: GM's Perspective, Light Metal Age, 1981. augusztus, p. 25—27.
[24] American Metal Market, 1984. junius 24.
[25] Metal Bulletin Monthly, 1983 jan.

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Az Amag alumínium érdekeltséget vásárolt külföldön és otthon

A *Victoria* állam részvényeit kezelő *Aluvic* a 300 kt/év kapacitású *Portland* kohó 10 százalékát eladta az *Austria Metall AG-nak*, 192 M AUD-ért. A tranzakció 25 százalékra mérsékelte ugyan az Aluvic részesedését, de az így kapott összeg jelentősen hozzájárul a üzem tervezett bővítéséhez.

A *Kaiser Aluminium* hosszú távú racionalizálási programja keretében eladta *Boyne* kohóbeli 20 százalékos részét az Austria Metallnak. *John Seidl*, a Kaiser elnöke szerint a művelet összhangban van a testület adósságcsökkentő stratégiájával. A Kaiser 1989. első negyedévére 70,2 millió dollár jövedelmet jelentett be. Az adósságot az 1988. márciusi 927 millió dollárról 1989. első negyedévére 394,9 millió dollárra csökkentették. A Kaisernek a Boyne eladása után 537 kt/év kohókapacitása maradt, amelyből 300 kt/évet harmadik partnernek ad el. Az Austria Metall ezen felül érdekelt az *Alouette* kohóban (Kanada) és több venezuelai projektben. A nagy quebeci fejlesztések mellett a kanadai kormány alumínium kutató és fejlesztő intézet felállítását is tervezi.

Az Austria Metall AG vizsgálja a *Salzburger Aluminium GmbH* (SAG) átvételét is, amitől az eddigi tulajdonos ,az *Alusuisse* stratégiai okok miatt meg kíván válni. A lendi kohó 300 fővel 1988-ban 1,2 Mrd ATS forgalmat ért el, és évente 26 kt ötvözött öntvényt és préstuskót termelt. A termelés 80 százaléka exportra kerül, döntően Olaszországba, Franciaországba és Svájcba. Kereken 15 százalékot az anyavállalat, az Alusuisse vesz át. (H. OR.)

CRU Al. 1989. sz. p. 8.
Metal Bulletin. 1989. május 11. p. 11.
Alumínium 1989. május p. 438.

Az American National Can és a Pechiney társulása

A *Pechiney* elnöke, *Jean Gandois* a múlt hét végén ismertette az *American National Can* pénzügyi és szerkezeti integrálódási módozatait a *Pechineyben*, valamint a *Pechiney International* részvények bevezetését az USA, Nagy-Britannia, NSZK és Svájc tőzsdéin. Az ANC 1988. november 21-én bejelentett megszerzése révén, a Pechiney eddig 9%-ot kitevő csomagolási ágazata 52%-ra növekedett, míg az alumíniumgyártás részesedése a konszernben 31%. A Pechiney 1988-ban 850 kt alumíniumot gyártott. (H. OR.)

Neue Zürcher Zeitung 210 (1989.) 89. p. 18.

Két új szupravezető családot fedeztek fel az USA-ban

Az USA-ban két új korszerű szupravezető kerámia-családot fedeztek fel.

Az első a $Pb_2Sr_2LCu_3O_{3+d}$ általános formulán alapul, ahol L lehet a kilenc lantanida bármelyike önmagában, illetve részleges helyettesítése kalciummal vagy stronciummal. Az *AT+T Bell Laboratories*-ben előállított legjobb tulajdonságokat felmutató formula 68 K foknál a $Pb_2Sr_2Y_{0,5}Cu_3O_8$.

A második család, amit a *Lawrance Berkeley Laboratory* kutatói fedeztek fel, kritikus hőmérséklete 80 K fok. Általános képlete $LBa_2Cu_4O_8$, ahil L ugyancsak a kilenc lantanida bármelyikét jelenti. A kutatás az „1—2—4" fázisú $YBa_2Cu_4O_8$ kerámiák fejlesztésére koncentrálódott, melynek eredménye az oxigéntartalom állandósága az egész struktúrában. Ez pedig megnyitotta az utat a szupravezető kerámiák tömeggyártása előtt. *(H. OR.)*

Advanced Ceramics Report 4 (1989) 3. p. 4.

Műkorundgyári élményeim

RÁTKAI RUDOLF

ETO: 669.712.3: 661.862.223

A szerző írásában a magyar műkorundgyártás kezdetén átélt néhány személyes élményével ismerteti meg az olvasót. A visszaemlékezésből látszik, hogy a legnehezebb műszaki feladatnak is vannak személyes vonatkozásai, és a technika nem képzelhető el az azt megvalósító emberek nélkül.

Csütörtöki napon érettségiztem a mosonmagyaróvári gimnáziumban és néhány nap múlva, azaz 1951. június 25-én elkezdtem dolgozni a *Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár* műkorundüzemében azzal a hátsó gondolattal, hogy az előttem álló 2 hónapot majd csak kibírom valahogy, aztán úgyis megyek egyetemre. A választás azért esett a műkorundgyárra, mert öcsém az általános iskola befejezése után itt lett kifutó fiú, mert nem vették fel a gimnáziumba. Nővérem még simán elvégezte a főiskolát, én még simán a gimnáziumot, öcsém pedig még simán az általános iskolát.

A munkába állást már akkor is orvosi vizsgálat előzte meg. A kapott eligazításnak megfelelően elmentem az üzemorvosi rendelőbe, ahol dr. F. Imre orvos fogadott. — Told le az alsónadrágodat — szólt rám, majd jó messziről egy pillantást vetett a fütyülőmre, és megkérdezte, hogy egészséges vagyok-e? — Igen — igyekeztem határozott választ adni és ezzel az orvosi vizsgálat el volt intézve.

Visszaballagtam az üzembe, és én is, mint anynyian a későbbi évek során, „Harag" mérnök urat kerestem. Úgy képzeltem el, hogy egy fehér köpenyes, megfontolt megjelenésű úrral fogok találkozni, ehelyett egy rövid nadrágos, hatalmas lépteivel hol itt, hol ott felbukkanó fiatal férfival hozott össze a sors, nevezetesen H. Walter üzemvezetővel.

Az üzemvezető mérnökkel való találkozást azonban megelőzte a megismerkedés V. János bácsival a durvatörőben. Előttem állt egy idős férfi bakancsban és egy szál, szorosan feltűrt szárú alsónadrágban, aki — mint később kiderült — több időt töltött el dohányzással, mint munkával. És mivel a cigarettára és az öngyújtóra állandóan szüksége volt, eredeti módját választotta a tárolásnak. Ügyes mozdulattal a gatyájába ejtette a dóznit és tűzszerszámot, amikor pedig ismét rájött a füstölhetnék, jó mélyen belenyúlt egykoron talán fehér fehérneműjébe és előhalászta a szükséges készségeket. János bácsi katonatiszt volt hajdanán, nagyotmondásai miatt Joannes de Hárynak hívta az egész üzem és gyakran kérkedett azzal, hogy a Szigetközben minden gyerek őrá hasonlít. Első munkatársam nem vetette meg a szeszt sem, ivócimborája a szintén korundos vitéz B. István továbbszolgáló katona, mindkét világháború harcosa volt. Pista bácsi egyszer egyedül ivott és kifogyván a pénzből, elment 10 forintot kölcsön kérni Zs. nénihez, János bácsi feleségéhez, aki okos és energikus asszony lévén „nincs" felkiáltással akarta lerázni a kunyerálót. Pista bácsi azonban nagyon felháborodott az elutasításon és ilyen szókra fakadt:

— Micsoda ház ez, ahol még 10 forint sincs. — Az ezt követő szópárbajban vitéz B. István tiszthelyettes egyértelműen a padlóra került, mert Zs. néninek bizony városszerte ismert nagy szája volt.

Mosonmagyaróvár erősen iparosított város, a felszabadulás után mindenkinek jutott munka, a törzsökös munkásemberek már korábban elhelyezkedtek a város régi nagy üzemeiben, így senki sem várt arra, hogy a műkorundgyárat üzembe helyezzék, ha csak azok nem, akiket a társadalmi változások kényszerítettek eredeti foglalkozásuk megváltoztatására. A volt hivatásos katonákon kívül akadt Hungarista légiós és Hunyadipáncélgránátos is az üzemben, továbbá cipészek, hentesek, kiskereskedők, érettségizett diákok, földjükről elüldözött, vagy attól szabadulni igyekvő szigetközi földművesek, a kitelepített német ajkú lakosság otthonát elfoglaló telepesek és lumpenproletárok. Munkatársaim között volt mezőgazdász és leszerelt demokratikus rendőr, teológiát végzett, de fel nem szentelt kispap, kulákcsemetének kikáltott fiatal lány, továbbá frissen érettségizett vegyésztechnikusok, akik hosszabb-rövidebb idő után szinte mind elhagyták az üzemet. E népség szülőföldje a Kárpátaljától a Csallóközig terjedt. Ebből a mezei hadból kellett összekovácsolni a korundgyári keresztes lovagok seregét.

A munkáslétszám azonban így sem volt elegendő, ezért az ország más vidékeiről, így pl. Zalából toboroztak embereket, akik egy részét a gyáron belül szállásolták el, akadályozva a munkafegyelem megszilárdítását, növelve a balesetveszélyt és apróbb örömöket szerezve a délutános és éjszakás férfidolgozóknak. A durvatörő üzemrész tetejére felmászva ugyanis szépen be lehetett kukucskálni a női szállásra. Nőket szállásoltak el a mai új szemcseüzem helyén álló felvonulási épületekben is. Amikor aztán a hölgyek este vetkőzni kezdtek, az ügyeletes művezető riadóztatta a dolgozókat a „műsor" megkezdéséről.

A toborzott dolgozók egy része előbb vagy utóbb visszatért szülőföldjére, eredeti foglalkozá-

---

A kéziratot a magyar korundgyártás negyvenéves fennállása alkalmából lapunkban megjelent felkérésre küldte be a szerző 1988 októberében. Az írás személyes hangvétele talán akkor is érdekessé teheti a megemlékezést, ha az nem tartalmaz korszakalkotó tudományos felfedezéseket. Lapunkban több ilyen visszaemlékező írásra is szükség volna.

Rátkai Rudolf, okl. mezőgazda, érettségije után a Magyaróvári Műkorundgyárban kezdett dolgozni. 1970-ben oklevelet szerzett a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvári Karán. De hű maradt eredeti szakmájához, a korundgyártáshoz. Érdeklődési területei a szűkebb haza történelme és általában a kultúrtörténelem. Több írása jelent meg a napi sajtóban és a történelmi jellegű szaklapokban.

sához. Katona voltam 1954-ben, és egy gyakorlat során valahol Zalában, éppen cigarettaszünetet tartottunk a terepen, amikor odajött hozzám egy birkáit legeltető pásztor és azt mondta, hogy ő ismer engem. Hitetlenkedve néztem rá, pedig a juhász igazat mondott, valamikor Magyaróváron dolgozott a műkorundgyárban, pontosan ismerte az üzemi viszonyokat.

Még nem volt beosztásom az üzemben, amikor megismerkedtem az olvasztó kemencével. Kissé félve néztem a fehéren világító ívfényt és a „kráter"-ben izzó, bugyborékoló, vörös olvadékot. Reménykedtem, hogy nem ide fognak beosztani, de ember tervez, főnök végez, persze, hogy a kemencéhez osztottak be. Szép lassan aztán, megismerve az üzemet, rájöttem, hogy szívesebben dolgozom a kemencénél, mint a malomban, ahol többet kellett teljesíteni. A kemencének volt számomra egy eléggé nem értékelhető előnye: hideg időben csak hátat kellett fordítani a „kotlá"-nak és jól meg lehetett melegedni.

A malomban, azaz az őrlőüzemben M. István volt a csoportvezető. Pista bácsi is továbbszolgáló katona volt, rendkívül ügyes, energikus, határozott ember, amolyan igazi tiszthelyettes. Korábban említett bajtársaival ellentétben nem ivott, kocsmába nem igen járt, talán azért sem, mert a háború alatt a tiszte volt a menetszázadok összeállítása és ilyen múlttal terhelve nem mindig szerencsés dolog a szórakozóhelyek látogatása.

Olvasztár II., magyarul anyagfeladó voltam a kemencénél, de időnként amperozni is kellett. Ez a kemencevezérlését jelentette és igen kellemes beosztás volt, különösen éjjel, amikor ki lehetett olvasni reggelig egy regényt. A lebukás veszélye csak nyári hajnalokon fenyegette az embert, ugyanis H. Walter üzemvezető hajlamos volt arra, hogy már reggel 4 órakor berontson az üzembe. Hogy nem maradtam, maradhattam amperos, sajnálnom kellene, ugyanis hogyan, hogyan se, ez a beosztás korkedvezményes munkahely lett a későbbiek során.

Olvasás és amperozás közben politikailag is ébernek kellett lenni. Akkoriban engem is arra neveltek, hogy ha idegen tűnik fel az üzemben, meg kell kérdezni tőle, hogy kicsoda és mit akar. Így cselekedtem egy vasárnap délelőtt, amikor idegen ember jelent meg az etetőszinten. Kiugrottam az amperosfülkéből és kérdőre vontam, hogy mit keres itt. Kiderült, hogy U. János, a gyár igazgatója áll velem szemközt. Nem haragudott meg az igazoltatásért a magyarul nem tökéletesen beszélő direktor, aki a szemináriumi oktatásokon a Reichstag „ormányá"-ra tűzette ki a vörös zászlót a felszabadító szovjet katonával.

Az etetőszinten mások is megjelentek. Fölkeresett egy alkalommal a személyzeti osztály vezetője és felajánlott nekem bérelszámolói beosztást, amit szerencsére nem fogadtam el. Beszélgetés közben megkérdezte, hogy mekkora birtoka volt az apámnak. Szegény apám, gimnáziumi tanulmányait hagyta félbe, hogy segíteni tudjon korán megözvegyült anyjának, aki kosztos diákokat tartott és úgy nevelte apámat és annak főiskolás bátyját.

Az első művezető Sch. Tamás bácsi volt, akivel nehezen lehetett zöldágra vergődni. Ő kezelte az üzemi kéziraktárt is, így akár lapátra, akár kannára vagy egyéb szerszámra volt szükség, őhozzá kellett fordulni. Tamás bácsi mindent mondott, csak azt nem, hogy ad, vagy nem ad. Végül mindig a dolgozónak fogyott el a türelme és neki szegezve a kérdést: — Sch. bácsi, kapok, vagy nem kapok? — Az öreggel vívott veszekedések más üzemekben is színesítették az egyhangú gyári életet, így a központi raktárban azt mondogatták: — Ha Sch. bácsi nincs itt, már egy jót sem lehet veszekedni. — Övele kapcsolatban is bebizonyosodott az a tétel, hogy a legszebb öröm a káröröm. Történt pedig, hogy szereltek valamit a hűtőhelyen, miközben az öreg a hűtőfolyosóról figyelte a munkálatokat, egy terelő korongnak kiásott akna mellől.

Figyelmeztették is a lakatosok Sch. bácsit, hogy be kellene fedni az aknát, mielőtt valaki belelép. — Aki belelép, majd észreveszi — hangzott az elutasító válasz. Közben folyt tovább a szerelés, az öregnek valami miatt hátra kellett lépnie és máris benne volt az aknában. A lakatosok a legszívesebben hangosan nevettek volna. Sch. bácsi kimászott gödörből és — szokásával ellentétben — azonnal hazasántikált. Aznap nem volt már vele több gond.

A leszerelés után — 1955 őszén anódozó lettem. Közvetlen főnökömmel, L. Tiborral javítottuk a kemencék bélését. L. Tibor még a háború után is továbbszolgáló katona volt, de itttas állapotban elkövetett lövöldözés végett vetett katonai karrierjének. Kiváló munkaerő volt, amíg aztán a szeszes italok élvezete egyszer és mindenkorra le nem teperte. Délutánjait azzal töltötte, hogy módszeresen végigjárta Magyaróvár kocsmáit és beesteledvén kellemes hangulatban ballagott haza. Sokszor hangoztatott jelszavát ma is hallom: — Olcsó legyen és sok. — Mármint a bor. A kelleténél többet csak vasárnap szokott inni, ennek aztán az lett a következménye, hogy hétfőn csak annyit dolgoztunk, amennyit éppen nagyon kellett. L. Tibor amúgy takarékos ember volt, gyújtóst is mindig a gyárból vitt haza családjának.

Nekem, mint beosztott anódozónak az volt a tisztem, hogy begyújtsak reggelente a tepsi alá, melyben az anódmasszát olvasztottuk. A tüzelés nehezen megy tüzelőanyag nélkül és mivel a hivatalosan kapott fa kevés és nedves volt, kénytelen voltam önellátásra berendezkedni. A hajnali szürkületben hol egy fatalicskát aprítottam össze, hol pedig létrát loptam az üzem környékéről és fűrészeltem gyorsan darabokra. Ha pedig még mindig nem égett rendesen a tűz, egy-két lapát anódmasszával hamar fel lehetett szítani.

1958-ban megkaptam végleges beosztásomat, az üzem szállítási ügyeinek intézője lettem. Kaptam a kezem alá hol több, hol kevesebb embert, többnyire olyanokat, akik korundgyári szempontból rovott múltúnak számítottak, vagy más csoportvezetőnek, művezetőnek nemigen kellettek. Ezekkel az emberekkel kellett megrakatni a vagonokat,. molnártargonca és szállítószalag segítségével. A munkakörülmények kezdetlegesebbek vol-

tak, mint manapság, de nem kellett várni targoncára és nem kellett nap mint nap több órán át beszívni a dízeltargoncák füstjét.

A szállítási munkák adminisztratív részét a már bemutatott Sch. művezető intézte, nem mondhatni, hogy fejlett módszerrel. Sch. bácsinak volt egy határidőnaplója, amelybe több-kevesebb rendszerességgel és pontossággal bevéste az egyes cégeknek küldött különböző szemcsefrakciókat. Amikor aztán az öreget kérdőre vonták valamilyen reklamáció miatt, megnyálazta az ujját és ide-oda lapozgatott a naplóban, közben pedig magyarázott, persze úgy, hogy a vele folytatott kommunikációnak vajmi kevés értelme volt.

Sch. bácsi határidőnaplójától persze ma már messze vagyunk. Hol vannak a régi szép idők, amikor még néhány táblázaton fel lehetett tüntetni az üzem össze vevőjét. Ma már számítógép tartja nyilván a rendeléseket, készleteket és szállításokat, a vevők földrajzi elhelyezkedése Spanyolországtól és Nagy-Britanniától Japánig és az Egyesült Államokig terjed. A termelt mennyiség is a többszörösére ugrott, a napi 1 vagonos szállításból naponta több vagon lett, a Japánba vagy Dél-Koreába küldendő konténerek mellett pedig kamionok sorakoznak a gyár udvarán, olaszországi, ausztriai, nyugat-németországi, svédországi és finnországi úticéllal, de érkezik rendelés Izraelből, Algériából és Tajvanról is.

Két hónapot akartam eltölteni a műkorundgyárban és csak azért nem kevesebbet, mert kifutófiú öcsém rosszallólag emlegetett egy volt főiskolást, aki abbahagyván tanulmányait, eljött dolgozni a műkorundgyárba, de csak két hétig bírta itt ki. Öcsémet nem hoztam szégyenbe, a két hónapot jócskán túlteljesítettem és lassacskán talán azt is elmondhatom magamról, hogy korundviselt ember vagyok.

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Alumínium-nitrid kerámiaanyag

A *New Metals and Chemicals Ltd.* tömeggyártásban állít elő alumínium-nitrid kerámiaanyagot és fémezett Alnitrid-szubsztrátumot. A stabil, jó elektromos szigetelő és jó hővezető, a szilíciumnak megfelelő jó tágulási együtthatóval bíró alumínium-nitrid kerémiaanyagból préseléssel és szinterezéssel sok területen felhasználható termék állítható elő, mint pl. olvasztótégely, mikroelektronikai alkatrészek, motoros járművek. Felhasználása helyettesíti az erősen mérgező berillium-oxidot *(H. OR.)*

Metals and Materials 5 (1989) 4. p. 245. 89. 04.

Madagaszkár új ilmenit lelőhelye

A kanadai *QIT-Fer et Titane Inc.* közös vállalatot alapított a madagaszkári állami bányavállalattal, az *OMNIS*-szal a hatalmas ilmenit-készletek kiaknázására a madagaszkári tengerparti homokból. A 260 millió USD-os üzemet a *QIT-Madagascar Mineral* fogja működtetni, amely 51 százalékban az OMNIS és 49 százalékban a Qit-Fer tulajdona. Az ilmenit-termelést 1992—93-ban kezdik. A bányaműveletek 1994-re elérik a tervezett 625 kt/év kapacitás 75 százalékát. A közvetlen beruházás 170 millió dollár, a további 90 millió dollár infrastruktúra kiépítésére (út, kikötő, 20 MW-os erőmű) fordítják. Az ilmenit-export várható értéke 50 millió dollár/év, mely a kávé után a második helyen áll a Malgas Köztársaság exportjában. A kormány most pénzeszközök után kutat a fennmaradó 51 százalék finanszírozására.

A 75 Mt-s készletre alapozott értékesítés várhatóan az ilmenit-piac 15 százalékát fogja kitenni. A bánya 32 kt/év rutilt, 24 kt/év cirkon-homokot és 6 kt/év monacitot fog termelni. A koncentrátum legnagyobb részét *a QIT Sorel (Quebec)* kohójában fogják 90 százalékos TiO_2-salakká konvertálni klóros feldolgozáshoz. A nagytisztaságú ilmenitet pigmentgyártásához használják fel. Újabb készleteket is azonosítottak Madagaszkáron, s a jelentések szerint ez az új készlet az ausztrál telepek háromszorosára tehető. (Madagaszkáron a 70-es években UNIDO—Magyar küldöttség is járt az ilmenit hasznosításának vizsgálata céljából.) *(H. OR.)*

Mining Magazin (1989) 03. p. 167. 88. 03.

Növekszik a szilícium-karbid piaca

A szilícium-karbid piaca gyorsan változik és növekszik. Mint új anyagnak, újszerű felhasználási területek nyílnak meg. Termeléséről, forgalmáról, felhasználásáról; mintegy 600 vállalat és szervezet 30 országban folytatott tevékenységéről ad áttekintést egy tanulmány.

A tradícionális *Acheson*-eljárással gyártott szilícium-karbid — melyet csiszoló- és tűzállóanyagként, kohászati adalékként, valamint az elektromos iparban alkalmaznak — 90%-át teszi ki a termelésnek, de értékben csak 40%-ot képvisel. A többit a porok, komponensek alkatrészeként, valamint a szilárdításra felhasznált szál- és whiskeranyagok teszik ki. Megnövekedett a szilícium-karbid nedvesség-, hő- és korrózióálló anyagként való felhasználása. Az USA piacán évi 10 százalékos növekedést jelent a szilícium-karbid mechanikai tömítések terjedése. A timföld-szilícium-karbid whisker kompozitok iránt a kereslet jelenleg évente 20 millió dollár, amely erősen növekszik. A legnagyobb sikernek ígérkező erősített szilícium-karbid fémmátrix kompozit gyártására 1989-ben induló 11 000 t/év kapacitású üzemet hoznak létre. (H. OR.)

Metals and Materials 5 (1989) 4. p. 190. 89. 04.

Megtört a vanádium-pentoxid árának sztratoszféra repülése?

1989. június 23-án a dél-afrikai Highveld Steel Vanadium Corp. bejelentette, hogy az év harmadik negyedére 6,30 USD/lb-ra (1360 USD/t) csökkenti a vanádium-pentoxid árát az eddigi 7,50 USD/lb-ról (1650 USD/t). A korábbi ár 5 USD-alapárból és 2,50 USD felárból tevődött össze. Most ezt a felárat csökkenti a cég 1,30 USD/lb-ra (286 USD/t). Az árcsökkentés hírére a *Strategic Minerals Corp. (Strat*cor), Danbury, (Conn.) a 80%-os ferrovanádium árát 1 USD/lb-val (220 USD/t) 17,50 USD/lb-ra (3850 USD/t) csökkentette. A *Schieldalloy Metallurgical Corp.* eddig nem jelentette be 42%-os ferrovanádiumának 18,50 USD/lb V-ról történő csökkentését. Az európai piacon 13,63 USD/lb (2999 USD/t V)-ra esett a ferrovanádium ára (2970 USD/t V). *(H. OR.)*

American Metal Market, 1989. június 26. p. 1, 7.

A Székesfehérvári Könnyűfémmű munkaerőgazdálkodása figyelemmel a vállalatnál megvalósuló állami nagyberuházásokra

HARSÁNYI JÓZSEF

ETO: 331.126:669.716.013 Székesfehérvár

Az üzem alapítását, a háború utáni újjáépítést követő fejlesztéseket mutatja be kronológikus sorrendben, a termelésfejlődést és a munkaerőgazdálkodás kölcsönhatását vizsgálja. A munkahelyteremtő fejlesztésektől a munkaerőfelszabadítást célzó fejlesztésekig megtett út elemzése.

Vállalatunk viszonylag fiatal: 1941-ben kezdték építeni a német háborús igények kielégítésére. Az 1943-ban üzembehelyezett hengermű termelése mindössze 2000 tonna plattirozott dúralumínium volt. 1944-ben még a présmű és préskovácsmű teljes felszerelése előtt beszüntették a termelést, berendezéseit jórészt leszerelték. A gyár helyreállítási munkái 1945. május 18-án kezdődtek meg. A helyreállítás befejezése és a hiányzó berendezések pótlása után 1946. novemberében indult meg a termelés — a magyar-szovjet vegyesvállalatként újjászervezett gyárban. Az indulás első éveinek termelési adatai a következők (tonnában):

Év	Sajtolt termékek	Hengerelt termékek	Összesen
1947	183,4	785,8	969,2
1948	484,7	1048,5	1533,2
1949	756,7	3056,8	3822,5
1950	1502,4	3562,6	5065,0

Átlagos állományi létszám:

	Munkás	Műszaki	Admin.	Kisegítő	Nem ipari	Össz.
1947	275					312
1948	338					376
1949	371	24	22	29	6	452
1950	374	31	31	55	5	496

Az 1951—53-as években szovjet támogatással[1] a hengermű rekonstrukciójára, az elavult kulcsgépek kicserélésére és bővítésére került sor, és ezzel egyidejűleg megkezdődött a préskovácsmű bővítése is.

1956-ban a hengerelt termékek bővítése érdekében újabb rekonstrukciós bővítés következett 41 millió Ft-os költséggel. Ennek keretében a meglévő hengermű épülete 80 méterrel meghosszabbodott, és a 41 millió Ft-os költségkereten belül 13 millió Ft értékű új szovjet gépeket állítottak munkába. A rekonstrukcióban rejlő termelésfelfutás az 56-os események miatt nem valósult meg, sőt a korábbi évek szintje alá esett.

Az előbbi rekonstrukciós időszak termelési és létszámgazdálkodási adatait a következő táblázatok szemléletetik:

Termelés (tonnában)

Év	Sajtolt termék	Hengerelt termék	Összesen
1951	2428,4	4358,5	6833,9
1952	2521,4	4806,6	7602,9
1953	2958,0	6058,0	9461,2
1954	3256,6	7217,5	10769,0
1955	3636,4	8592,8	12254,3
1956	2948,3	8100,3	11115,2
1957	3408,9	5057,4	8574,8

Létszám

	Munkás	Műszaki	Admin.	Kisegítő	Nem ipari	Össz.
1951	506	45	42	30	7	630
1952	494	59	63	29	8	653
1953	521	63	62	33	10	689
1954	552	67	70	44	19	752
1955	596	61	60	40	20	777
1956	632	64	60	41	17	814
1957	543	54	45	36	14	692

A gyárfejlesztés első üteme

1958—62 közé esik a gyárfejlesztés 1. üteme. Uj öntöde épült, a kapacitása 25 ezer tonnával nőtt, és ez lehetővé tette, hogy a présművi termelés akár megtízszereződjék. A 662 milliós beruházás keretében új présmű is épült a húzott termékek iránt jelentkező igények kielégítésére. Az új létesítményt 1962. április 3-án adták át. A gyártásfejlesztés első üteme alatt a vállalat létszáma folyamatosan nőtt, és 1964-ig elérte a 2000-et.

A gyártásfejlesztés első üteme alatt a présművi termelés az 1957. évi színvonal körül mozgott, 1962-től viszont ugrásszerűen megnőtt. A létszámgazdálkodást a fejlesztés alatt is folyamatos

A kézirat 1989 májusában érkezett a szerkesztőségbe.

Harsányi József a kőszegi középisokali évek után közgazdasági és gépipari technikusi minősítést, majd Pécsett jogi doktori oklevelet szerzett. 1963-tól 1988 évi nyugdíjazásáig a Székesfehétvári Könnyűfémmű dolgozója, mindvégig vezető beosztásban, mint munkajogász. Más MAT-vállalatok képviselte mellett különböző társadalmi szervezeteknél (SZMT, Népi Ellenőrzés stb.) fejt ki ma is jogi tevékenységet. Mint nyugdíjast a KÖFÉM ipartörténeti munkatársaként foglalkoztatja. Főbb tevékenysége: vállalati évkönyvek, eseménynaptárak szerkesztése mellett a KÖFÉM és a szakma történetének kutatása.

felfutás jellemezte, mert a munkaerőnek a berendezések folyamatos beépítése idejére már betanítva, bevetésre készen kellett állnia.

Év	Létszám Összesen	Munkás
1958	822	658
1959	904	700
1960	1029	777
1961	1236	941
1962	1550	1197
1963	1832	1428
1964	2000	1518

Év	Mennyiség
1958	3324,8
1959	3624,7
1960	2914,8
1961	2334,9
1962	7636,6
1963	8267,6
1964	11841,7

A gyártásfejlesztés első ütemének befejezésekor 1962-ben a Szovjet-Magyar Timföld-Alumínium Egyezmény aláírása kapcsán létrejött a félgyártmányfejlesztés további lehetősége. 1963-ban megalakult a *Magyar Alumíniumipari Tröszt*, így a Székesfehérvári Könnyűfémmű felügyeleti szerve a *Nehézipari Minisztérium* színesfémipari főosztálya helyett a MAT lett, amely mint önálló gazdálkodó szerv fejti ki irányító tevékenységét a MAT-hoz tartozó vállalatok felett.

A gyárfejlesztés 2. üteme

1964—71 között megvalósult a gyárfejlesztés 2. üteme. Ennek során új tuskóöntöde épült 50000 tonnás kapacitással, és megkezdte termelését a szélesszalaghenhermű 60000 tonnás kapacitással. Az 1964-ben induló beruházás bázislétszáma: 2000. A beruházás alatt (1965—67) a létszám gyakorlatilag alig változott.

Év	Létszám Fizikai	Összesen
1965	1556	2023
1966	1574	2062
1967	1582	2099

1968-tól megkezdtük a létszám folyamatos feltöltését ugyanúgy, mint a fejlesztés első üteménél a kivitelezésben való részvétel, a betanulás, az egymást követően belépő termelő berendezések technológiailag indokolt létszámigényének időben való kielégítése érdekében.

1968. évi létszám	2530, ebből fizikai	1919
1969. évi létszám	3276, ebből fizikai	2485
1970. évi létszám	3625, ebből fizikai	2699

1971-ben a gyártásfejlesztés 2. ütemének befejezése évében 3877, 1972-ben, a kapacitásfelfutás évében 3974 teljes munkaidős fizikai dolgozó állt a vállalat rendelkezésére. Ezt követően a vállalat létszáma gyakorlatilag e körül mozgott a későbbiek során megvalósított fejlesztések és a belépő új termelőberendezések ellenére is.

A gyárfejlesztés 3. üteme

1973—76 között sor került a gyárfejlesztés 3. ütemére. Ebben a szakaszban valósult meg a szélesszalag-hengermű fejlesztésének 2. üteme. Ennek keretében:

— a szélesszalag-hengerműben darabolósorokat, hasítósorokat, gyorslágyító kemencét telepítettek, és megkezdték a fokozott kikészítettségű, termékek, lakkozott szalag, hegesztett cső és hajlított profilok gyártását;
a beruházási program a fejlesztés létszámszükségletét 530 főben határozta meg;

— a szélesszalag-hengermű fejlesztésével párhuzamosan valósult meg ebben a fejlesztési ütemben a présműfejlesztési 1. ütem névvel indult beruházás is, amelynek keretében új présmű-csarnok épült, és több új présgép kezdte meg működését;
a beruházási program a fejlesztés idevonatkozó létszámszükségletét 219 főben állapította meg.

A fejlesztés 3. ütemének együttes létszámigénye 749 fő volt. A vállalat tennivalóit a gazdálkodás tekintetében a munkaerőpiacon kialakult objektív helyzet határozta meg. Fejér megyében és Székesfehérváron a férfi lakosság foglalkoztatása szinte teljes volt. A nőknek a társadalmilag szervezett munkába való további bevonhatósága nem volt számottevő. A magas foglalkoztatási színvonal miatt kimerültek a pótlólagos munkaerőforrások A IV. ötéves terv időszakában a város munkaerőkínálata mindössze 8000-rel növekedett. A növekedésben erőteljesen hatott a vidékről való bevándorlás. A vidéki bevándorlás csak kis mértékben járult hozzá a munkaerőhelyzet javításához, mert a bevándorlók jelentős része a város körzetéből származott.

	A munkaképeskorú lakosság 1971.	1976.	Növ.	Index
A megye munkaképes korú lakossága 1000 főben	242	253	11	101,6
A város munkaképes korú lakossága 1000 főben	54	62	8	106,5

A város munkaképes korú lakossága a IV. ötéves terv ideje alatt 8000 fővel nőtt és a megye többi területére is maradt 3000 fős növekedés. A statisztikusok az V. ötéves terv idejére a megyei szintű növekedést 3000 főben prognosztizálták, és ugyanakkor mintegy 7000 új munkahely megnyitását várták. Az újonnan megnyíló munkahelyek jelentős részének tehát a munkaerőpiac oldaláról nem

volt fedezete. Tekintettel arra a tényre, hogy a vállalat vonzáskörzete Fejér megyére, és a megyével határos Komárom, Veszprém megye néhány községére terjed ki, a vállalat munkaerőhelyzetét alapvetően megyénk lehetőségei határozzák meg. A jelzett tény és prognosztizált számok egyértelművé tették, hogy létszámnövekedést gyakorlatilag csak más vállalatok rovására lehet elérni, illetve a további fejlesztés létszámszükséglete csak úgy elégíthető ki, ha a gazdasági szabályzók a beruházni nem szándékozó vállalatokat is hatékonyabb létszámgazdálkodásra, illetve a termelékenység növeléséből származó létszámfeleslegeik felszámolására kényszerítik. Mindezek a tények, valamint az adott időszak országosan felgyorsult munkaerőmozgása a vállalatok a tartalékok feltárására, megfelelő szervezési intézkedések megtételére késztették, olyan intézkedésekre, amely a fejlesztésben belépő termelőberendezések üzemeltetését a programtól elrérően minimális létszám felvételével tudja előmozdítani. Ilyen intézkedések voltak: a szállítási gyáregység létrehozása, a szállítóeszközök karbantartásának centralizálása, a karbantartó gyáregység átszervezése, az erőkoncentrált nagyjavítások megvalósítása a javítási idők lényeges lecsökkentésével, a teljesítménybérezés szélesítése, a létszámfelszabadításra ösztönző bértömeg-gazdálkodás bevezetése a legfontosabb termelő egységeken stb. A megtett intézkedések hatására a présművi fejlesztést az 1973 évi bázishoz viszonyítva a tervezett 219 fővel szemben 1977-re mindössze 55 fős létszámnövekedéssel is meg lehetett oldani. A szélesszalaghengerművi fejlesztést az 1974. évi bázishoz viszonyítva a tervezett 530 fővel szemben 1977-re csak 14 fős létszámnövekedéssel hajtottuk végre.

Létszámváltozás

		Bázis-létsz.	Létszám 1977-ben	Eltérés a bázishoz
Sz. szalag-heng. fejl. 2. ütem	1974	3971	3985	+14
Présművi fejl. 1. ütem	1973	3930	3985	+55

A gyárfejlesztés 4. üteme

1975-ben az *Állami Tervhivatal* határozatot fogadott el a félgyártmánygyártás továbbfejlesztéséről. A beruházás keretében új hengermű és présművi csarnok épült. A belépett új termelőberendezések az eddiginél mintegy 60—65 %-kal több termék gyártását tették lehetővé. A félgyártmányfejlesztés beruházási javaslatának „kidolgozása" során az ALUTERV a bővítés mértékére tételes munkaerő szükségletmeghatározást végzett. A számítások szerint:

a fejlesztés létszámigénye	1210 fő
a bázisul vett 1976-os év létszáma	4130 fő
a fejlesztés utáni tervezett vállalati munkaerő-szükséglet	5340 fő

Miután megfogalmazták a vállalat számára a 60—65 %-os kapacitásnövelést jelentő fejlesztés koncepcióját, a korábbinál még nagyobb jelentőségűvé vált a hatékonyság kérdése, a termelékenység fokozásának szükségessége. Objektív tényként kellett tudomásul venni, hogy:

— romlott az ország közgazdasági helyzete, ami vállalatunk export-import kapcsolataiban is érzékeltünk;
— a vállalat vonzáskörében végképp megszűnt a tartalék munkaerő, a magas felvételi számok sem tették lehetővé az abszolút létszámnövekedést.

1976-ban komoly része volt vállalatunknak a MAT által végzett munkában. Ennek során termelékenységi színvonalunkat az azonos feltételekkel dolgozó tőkés vállalatok termelékenységével vetettük egybe. Termelékenységünket az összehasonlításba vont vállalatokéhoz szándékoztunk közelíteni. Azt a célt tűztük magunk elé, hogy a félgyártmányfejlesztés befejeztével a termelékenységi színvonal gyorsításával 1983-ban érjük el a követendő például vett francia *CEGEDUR GP* vállalatok 1975. évi termelékenységi színvonalát. Az 1975. termelékenységi mutatók a következők voltak:

Termelékenység tonna/fő/év

Termékcsoport	CEGEDUR	KÖFÉM	Index
Hengerelt áru	50,8	37,2	73,2
Sajtolt áru	24,2	16,2	66,9
Kovácsolt termék	—	12,3	
Készáru	13,9	8,8	63,3

Megvizsgáltuk, hogy a fejlesztés után a vállalat termelékenysége hogyan alakul a tervezett 5440 fővel. Meg kellett állapítanunk, hogy az alig valamivel haladná meg a KÖFÉM 1975. évi szintjét. Le kellett vonnunk a következtetést, hogy a tervezett 5340 fő helyett csak 4850 főt foglalkoztathatunk. A két szám különbségét (490) szervezési intézkedésekkel, kisgépesítéssel, termékcsoportosítással, pótlólagos invesztíciókkal, az anyagi érdekeltség módosításával a bázislétszámból terveztük átcsoportosítani az új feladatok végzésére. Vállalatunk tehát ismét a korábbi két beruházás gyakorlatához fordult, és megkezdte a még meglévő belső tartalékainak feltárását. A tervezett intézkedések megvalósulásával az 1210 fős létszámigénnyel szemben csak 720 fő felvétele vált szükségessé. A fejlett nemzetközi színvonalhoz viszonyított csaknem egy évtizedes lemaradásunk csökkentésére tett intézkedésünket csak első lépésnek tekintettük.

További fejlesztések

Fejlesztőink további olyan feltételek megteremtésén dolgoztak, amelyek a termelékenység dinamikus növekedését biztosíthatják. Két hatékonyságot növelő fejlesztési javaslatot nyújtott be a vállalat 1978 augusztusában a MAT vezérigazgatójának. Ezeknek azonban az ekkori árszinten számolva mintegy 134 milliós pótlólagos beruházási igényük volt. Első pályázatunk a „Székesfehérvári

Könnyűfémmű pályázata a munkaerő-felszabadítást eredményező, műszaki fejlesztést tartalmazó beruházás állami támogatására" cím alatt került előterjesztésre. A megvalósítás során 230 fős létszámkiváltással számoltunk.

A második pályázatunk „A Székesfehérvári Könnyűfémmű készáru-csomagolása, raktározása, kiszállítása komplex fejlesztésére" irányult. Ennek megvalósítása 60 fő kiváltását eredményezné. Ugyanakkor továbblépést vártunk az akkori kidolgozás alatt lévő szerszámgyártás- fejlesztés megvalósításától, amelynek eredményét 20 fős létszám-megtakarításban határoztuk meg.

Mindezeket figyelembevéve a pályázatok elfogadása esetén a fejlesztés

teljes létszámszükséglete	410 fő
ebből fizikai állományú	322 fő
nem fizikai állományú beleértve a saját számítógép üzemeltetéséhez szükséges létszámot is	88 fő

A fizikai létszám-igény a szakmai összetétel szerint a következő volt:

	Pótlólagos beruházás esetén	Pótlólagos beruházás nélkül
Szakmunkás	148	240
Betanított munkás	166	339
Segédmunkás	8	53
	322	623

A két pótlólagos invesztíciókat igénylő vállalati pályázat a tárgyalások, engedélyezésének és gyakorlati megvalósítás során módosultak és „A Székesfehérvári Könnyűfémmű félgyártmányfejlesztés exportáru-csomagolás, -raktározás, -kiszállítás biztosítása" cím alatt valósult meg. „A munkaerőfelszabadítást eredményező műszaki fejlesztést tartalmazó beruházás állami támogatása" című pályázat is tartalmazta az üzemek közötti és az üzemen belüli anyagmozgatás korszerűsítését és a készáru-csomagolás-raktározás-kiszállítás fejlesztését, és ezen túl magába foglalta a technológiai berendezéseken, gyártósorokon tervezett korszerűsítéseket. Az engedélyezést követően az utóbbi részt a program nem tartalmazta, de a csomagolás, raktározás, és kiszállítás tekintetében komplexebb volt az eredeti pályázatban foglaltaknál.

Simon Pál nehézipari miniszter a Székesfehérvári Könnyűfémmű félgyártmányfejlesztési állami nagyberuházás felülvizsgálatához csatolt záradékában a tranzitraktár megépítését és benne a csomagolás-kiszállítás feltételeinek megvalósítását szükségesnek tartotta. Pénzügyi fedezetül a jóváhagyott beruházási költségirányzaton belül elkülönített tartalék egy részének felhasználását jelölte meg. A beruházási tartalék 246,9 millió forint volt, amelyből az élőmunka kiválasztásához szükséges berendezések beruházási igénye 179,6 millió forintot tett ki.

A program szerint a raktározási, csomagolási és kiszállítási feltételek korszerűsítése 265 dolgozó megtakarítását, illetve az új termelőberendezések üzemeltetéséhez való átcsoportosítását tette lehetővé. A beruházási program keretében megépült a tranzitraktár, megvalósult a szalagtekercsek és lemezek csomagolása egy-egy külön csomagolósoron a sorokba beépített korszerű mérleggel. Tárcsák csomagolására zsugorfóliás csomagolóberendezés a táblashengerműben, a présáru csomagoló sorok közül 2 db az új présműben, a harmadik a „B" jelű tranzit-raktárban került felállításra. A két pályázatban foglalt 290 fővel szemben a program keretében megvalósult beruházás 265 fő megtakarítását illetve átcsoportosítását tette lehetővé.

A félgyártmányfejlesztés beruházási programja a bázisul vett 1976. évi létszámot 4130 főben prognosztizálta. Az 1976. évi tényleges, átlagos állományi létszám 4009 fő volt, mélyen alatta maradva a várt létszámnak. Az 1976. évi létszámhiány (121), valamint a pályázatok tervezettől eltérő megvalósítása (mínusz 25 fő) növelte a beruházás megvalósítása során belépő termelő és kiszolgáló berendezések üzemellátásához szükséges 410 fős létszámszükségletet. A vállalat teljes munkaidős átlagos állományi létszámának alakulása a beruházás kivitelezésének éveiben:

Év:	Fizikai	Összesen
1977	3205	3985
1978	3192	3969
1979	3207	3981
1980	3220	3994
1981	3226	4005
1982	3153	3929
A beruházás átadását követő években:		
1983	3039	3929
1984	3062	3875

A vállalat létszáma a beruházás-kivitelezés éveiben és a beruházást követően egyetlen évben sem érte el összességében az 1976. bázisév tényleges munkaerőszintjét. A termelőberendezések üzemeltetése kritikus helyzetbe került, és mivel a város és vonzáskörzetében szabad munkaerő megszerzésére tett minden intézkedés eredmény, telen maradt, a vállalat más források felkutatásáryilletve más forrásból származó munkaerő alkalmazására kényszerült. Így jött létre 1983. december 7-én az első megállapodás az *Igazságügyi Minisztérium Büntetésvégrehajtás Országos Parancsnokságával* 10 éves időtartamra szólóan 150 fő elítélt foglalkoztatásra. Vállalatunk 10 millió forint fejlesztési alappal hozzájárult a *Baracskai Büntetésvégrehajtási Intézet* területén szálláskörzet létesítéséhez. 1984. január 18-án vállalkozói szerződés jött létre vállalatunk és az Annamajori Célgazdaság — Baracskai BV Intézet — között az elítéltek tényleges foglalkoztatására. A foglalkoztatási terület előbb a préskovácsüzem, majd a foglalkoztatást szélesítve a tárcsaüzem, a présmű II. csomagoló részlege, végül a présmű I. és húzóüzem lett. A foglalkoztatás induló létszáma 60 fő volt. Ez később átlagban elérte a 300 főt is. A baracskai munkaerő alapvetően csak a betanított munkaerőt tudta ellensúlyozni, azért a szakmun-

kás, ill. bonyolultabb technológiájú termelő munkák ellátására alkalmas létszám megszervezésére további intézkedésket kellett tenni.

E téren is csak a külső forrásokra lehetett alapozni, ezért kezdeményezés történt a külföldi (lengyel) munkaerő megszerzésére. A MAT által is támogatott vállalati kezdeményezés hosszas tárgyalássorozat után eredményre vezetett és így a minisztériumi engedélyezést követően 1984. március 6.-án létrejött az első szerződés a *TESCO* és *Centrozap*, illetve az első bizományosi szerződés a TESCO és a Könnyűfémmű között 81 lengyel munkás alkalmazására. Az igény szerinti összetétel: öntő, olvasztár, hengerész, préskormányos, szerszámkészítő, hasítósori és darabolósori gépkezelő és egyéb gépi munkás.

A szerződést évenkénti megkötéshez és a szükséges rubelösszeg (egy millió) megszerzéséhez a Nehézipari, illetve az Ipari Minisztérium évenkénti hozzájárulására volt szükség. 1984-től 1988-ig a foglalkoztatás minden évben biztosítva volt. A vállalat teljes munkaidős átlagos állományi létszáma 1985-ben 3941 fő, 1986-ban 4026 fő, 1987-ben 3940 fő, 1988-ban 3887 fő volt.

E tényszámok bizonyítják, hogy a vállalat teljes munkaidős létszáma változatlanul a félgyártmányfejlesztő állami nagyberuházás bázisául vett 1976. évi tényleges létszáma körül mozgott, és a külső munkaerő megléte nélkül aligha lettek volna a beruházás keretében belépett termelő berendezések üzemeltethetőek.

A lengyel munkaerővel a vállalat hosszabb távon kétséget kizáróan nem számolhat, ezért a szakmunkás pótlás érdekében újabb lépésre kényszerült.

Vállalatunk jelentős támogatásával 1986-ban megkezdődött az alumíniumipari szakközépiskola oktatás és technikusképzés a vállalat tőszomszédságában épült 320. sz. Árpád Szakközépiskolában. Az alumíniumipari tagozaton a diákok 4 vagy 5 évig tanulnak aszerint, hogy érettségizett szakmunkásképesítést vagy technikus képesítést kívánnak szerezni. 1986-ban 31 diák kezdte meg tanulmányait akiket ösztöndíjjal kötöttünk vállalatunkhoz. Az évente induló osztályok jelentős része vállalati ösztöndíjas, így adott a realitása annak, hogy 1990-től kezdődően az évente végzettek fedezik a vállalat szakember szükségletét illetve kiváltják a külföldi munkásokat.

Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek

A 90-es évek elejéig marad a világ nagy platinaigénye és a viszonylag magas árak

A kilencvenes évek elején új platinabányákat nyitnak. Az *Európai Közösség* országaiban viszont még előtte bevezetik a „katalizátorkényszert" a gépkocsigyártásban. Ezért egyelőre nem várható a piaci feszültség enyhülése és az árak csökkenése. A legnagyobb platinahiány 460 000 troy oz (=14,31 t) 1988-ban volt. Tavaly (1988-ban) 3%-kal 3,2 millió troy ozra (=99,53 t) nőtt a termelés, míg az igény 10%-kal 3,66 millió troy oz-ra (=113,84 t) emelkedett az előző évi 15%-os növekedési csúcs után. 1987-ben 1,25 millió troy oz-t (=38,88 t), 1988-ban 1,33 millió troy oz-t (=41,37 t) használtak fel gépkocsi katalizátorok anyagaként. Ha valóban életbe lépnek az európai légszennyezést gátló előírások, akkor öt éven belül további 400 000 oz-zal (=12,44 t) 650 000 oz-ra (=20,22 t) nő a platinaigény. A platina piacot megijesztette a *Ford* cég közlése, hogy platinamentes katalizátort sikerült kifejleszteniük. Az eddigi tapasztalatok szerint teljesítmény és tartósság tekintetében a platinakatalizátor egyelőre utolérhetetlen.

A platinaigényt fokozza az ékszeripari és a tezaurálási kereslet. Ezért az 500—600 USD/oz ár egyelőre alig fog változni.

A 90-es évek elején *Ausztráliában* és *Kanadában* 40—50 új bányát nyitnak és *Dél-Afrika* a világ legnagyobb platina szállítója ugyancsak bejelentette újabb bányanyitási terveit. Melléktermékként ezekből palládiumot is nyernek.

A platinaigény növekedését várják a nemrég felfedezett hideg fúziós folyamat elterjedésétől. Már vannak becslések 600 MW teljesítményű hidegfúziós erőművekről, melyek egyenként 90 t palládiumot igényelnek. (Ha a hideg magfúziót valóban sikerült megvalósítani. Szerk.) *(H. OR.)*

American Metal Market, 1989. jún. 2. p. 5.

A Pechiney vegyesvállalatok alapítását tervezi a Szovjetunióban

Az Örményországban vegyesvállalatként felépítendő alumíniumkohó szerződésének tavalyi aláírása után a Pechiney újabb vegyesvállalatok létesítését fontolgatja. Az *American National Can* közreműködésével a moldáviai *Tiraszpoban* doboz előtermékgyárat, *Szainszk*-ban (Szibéria) pedig újabb alumíniumkohót kíván építeni. Mindkét üzemről már 20 éve folynak tárgyalások, a két üzem becsült költsége 1500 M FRF. Tárgyalások folynak 500 M FRF beruházási költséggel épülő alumíniumtubus üzemről is. Telephelyként Örményország jöhet számításba. Megvalósíthatósági tanulmány még nem készült. *(H. OR.)*

Metal Bulletin, 1989. július 10. p. 5.

Dél-Korea támogatja a kerámiagyártást

A dél-koreai Kereskedelmi és Ipari Minisztérium az 1989-ben induló első ötéves tervében előnyben részesíti, finanszírozza és erősíti hét kulcságazat, közöttük a kerámia és más fejlett anyagok gyártását. Az ágazatok között szerepel: a számítógép- és telekommunikációs ipar, gépipar, félvezetőgyártás és elektronikai anyagok, új anyagok előállítása beleértve a kerámiákat, fémeket és ötvözeteket, fejlett polimereket, szálanyagokat és kompozitokat. A támogatás elhatározásának háttere a hét szektor piacának globális analízise, melynek hatására a jelenlegi 30 százalékos részesedésüket 60 százalékra akarják növelni. Az ipar szerkezetváltása érdekében megkezdik a fejlettebb termékek gyártását. *(H. OR.)*

Advanced Ceramics Report 4 (1989) 1. p. 4.

Úti jelentés

Részlet Csák József tagtárs útijelentéséből, aki a CIFA '89, METEC '89 és TERMO PROCESS kiállításokon való részvétele során meglátogatta az AMAG ranshofeni és az Aluteam unnai üzemét.

Aluminiumwerke Ranshofen GmbH

Az *Ausztria Metall AG* legnagyobb egysége az NSZK határán lévő Braunau városka mellett 3 kmre lévő Ranshofen faluban festői környezetben helyezkedik el. A vállalat kötelékébe tartozik egy 85 000 t/év kapacitású kohó, tuskóöntöde, 18 000 t/év teljesítményű másodlagos fémfeldolgozó öntöde, hengermű, présmű és egy kb. évi egymillió darab autó keréktárcsagyártó üzem. Ezen üzemek közül a tuskóöntödét, hengerművet és a présművet tekintettem meg.

A kohó füstje és a környezetzavaró anyagok kibocsátása nem látható, nem érezhető az üzeme alatt. ennek dacára 1992-ig leállítják, elsősorban a környezetvédelmi szempontból korszerűtlen üzeme miatt.

Tuskóöntöde

Az öntöde mintegy 150 000 t/év hengerlési, sajtolási tuskót, properzi huzalt, K és T újraolvasztási tömböt, valamint állókokillás vízszintes folyamatos öntéssel kisméretű téglakeresztmetszetű tuskót önt. Az ötvözetlen alumínium mellett valamennyi Al-ötvözetet is gyártanak, a döntő tömeget AlMgSi-ötvözetek teszik ki. Valamennyi kemence csatornás indukciós kemence. A kemencékben a fémolvadék sókezelést, besüllyesztett grafitcsövön keresztül klórgáz kezelést kap és egy-egy egységnél SNIF típusú átfolyó rendszerű fémtisztítót is alkalmaznak. Szemcsefinomítást általában huzalalakú AlTiB segédötvözettel végeznek. A fémminőséget minden felhasználási célra alkalmasnak tartják. Két legjáratosabb sajtolási tuskóméretükre az ∅150-es és az ∅200-ra van Wagstaff típusú melegfejes kokillájuk és egy öntőálláson az Alusuissetől származó elektromágneeses kokilla a hengerlési tuskók részére.

Hengermű

Évi kb. 85 000 t szalagot, lemezt és tárcsát gyárt 350 fővel, melyből 2 fő mérnök. Alapvetően kétféle méretű tuskót hengerelnek — nagyméretű, 7500 mm hosszú, kb. 11 tonnásat az 1600 mm széles szalagok és lemezek számára, és kisméretű, néhány száz kg-osat a 600 mm körüli szélességű, különleges (pl. magasfényű) szalagok, illetve lemezek részére.

A kétféle tuskót méretüknek megfelelően más-más kemencében történő előmelegítés után egyazon duó melegállványon hengerlik elő. A nagymértékű tuskók előhengerlés után 18 mm-es egy „félmeleg" Loewi—Robertson reverzáló kvartóra kerülnek, ahol két szúrással 3 mm körüli vastagságra hengerlik a tekercseket. Ezek a tekercsek kerülnek hidegen továbbhengerlésre, hőkezelésre, darabolásra stb. Az üzemben kevés a hely, ezért a műveletek közti tekercstárolást polcokon, magasraktárakban oldják meg. Kevés helyen alakult ki több soros polcrendszerből álló raktár, inkább az a jellemző, hogy az üzem területén, ahol csak erre alkalmas hely volt, magas polcokat helyeztek el az anyagok tárolására. A szokásos hengerműi berendezéseken túlmenően említést érdemel egy Sack által épített folyamatos szalaglágyító kemence, egyengető, felületmosó gépsor a Tecmo—Hunter-től és a szatináló francia gépsor NaOH-os felületkezelésre. Értékes egy egyszerű kádrendszerű lakkozósoruk, melyen a szendvicsszerkezetű sílécekhez gyártott lemezeket, sávokat látják el lakkréteggel. Ez külön épületben kb. 20×10 m^2-es területen helyezkedik el, nagyon egyszerű szerkezeti elemekből összeépítve megbízhatóan, jól üzemel. A kisméretű tuskókból szalag és lemez kvartó és duó állványokon állítják elő a különleges felületi minőségű termékeket. Viszonylag sok mintás szalag volt látható a hengermű területén. Ezek közül is a vastag, lemez-padlóul szolgáló szalag volt a legtöbb. Ezek mintázását a „félmeleg" kvartó állványon végzik megfelelő mintázó munkahengerpárok beszerelésével.

Említést érdemel a francia eredetű szatináló sor, ahol 1000 mm körüli szélességű szalag felületét teszik lúgos kezeléssel mattá. A hengerműhöz tartozó raktár és szállítási részleg tágas, a kiszállításra kerülő anyagok csomagolása kézi és gépi úton történik. A csomagolás minősége egyszerű, de tartósnak és jónak látszik. Termékeik a felületi minőség szerint — fényes, „mill finish", szatinált, egyszerű hengerlési, kefélt, stucco mintás, egyéb mintás, szerkezeti panel, buszpadló, eloxálható minőségű; a felhasználás szerint — tető, homlokzati elem különböző bevonatokkal mélyhúzási és egyéb alakítási célokra, szigetelőként, sportszer (sí), tárcsa tejeskannának, plattírozott tárcsa reflektornak stb.

Présmű

Hét préssel dolgoznak, melyek közül néhány közös emulzió-hidraulikus szivattyútelepről dolgozik, egy másik rész önálló olaj-hidraulikus prés. Egy kivételével valamennyi rúdprés. Új prés nincs közöttük. A présekmeretei: 1200 t, 1500 t, 1600 t, 1800 t (cső és rúdprés), 2000 t, 2700 t, 3500 t. Az 1800 tonnás és 2500 tonnás prést a közeljövőben leállítják, kb. két év múlva egy 4000 tonna nyomóerejű prést terveznek termelésbe állítani. Termelésük mintegy 1800 t/hó. Valamennyi alumíniumötvözetet gyártják, de a termékeik döntő többsége — 70% — AlMgSi 0,5 ötvözetű. A legkisebb recipiens méret ∅ 150 mm, a legnagyobb ∅ 310 mm. Bár a présekmem újak, nem modernek, valamennyi el van látva korszerű tuskóelőmelegítővel, ahol száltuskóval dolgoznak, melegollóval, szálkihúzóval és valamennyi egyéb elemmel, ami a jó minőség biztosításához szükséges.

Egy 20 éves 1600 tonnnás Sutton-prést 2 éve alakították át automatizált üzeműre. A száltuskót Junker indukciós kemence hevíti elő. A prés utáni kikészítő rész rekonstrukcióját hevederestovábbító elemekkel az SMS Hasenclever cég végezte. Ezen belül a gyújtó berendezést és a csomagoló-rakásoló részt a Troninger svájci cég szállította. A kifutó szál hűtésére nagy gondot fordítottak, a kifutó szál mentén végig és a hűtőpadok, átvezető hevederek alatt mindenütt hűtőventillátorok vannak elhelyezve.

Termékeik — mintegy 20 000 féle, különféle alakú profil, rúd, huzal és cső. A termékek felülete jó, minden szempontból kielégítőnek ítélik. A legkorszerűbb megmunkáló eszközökkel és számítógéppel felszerelt szerszámtervező és gyártóműhely adja az alapot a megrendelők igényeinek gyors és kiváló minőségben történő kielégítéséhez. Gyártanak zuhanykabin profilokat is nagyobb mennyiségben. Ezeket a nehezebben gyártható termékek közé sorolják, ezért áruk magasabb, mint a normál profiloké. Az eltérés mértékét nem tudták megmondani. A profilokat soronként papírral elválasztva dobozokba rakva csomagolják és egy nagyobb távolságban lévő gyárba szállítják, ahol eloxálják azokat és ezt követően kerülnek a vevőhöz.

Az Aluteam unnai présműve

A présmű hat prése több üzemcsarnokban helyezkedik el. A prések zöme meglehetősen idős, központi szivattyútelepről emulzióval dolgozók, de el vannak látva a termékek minőségét biztosító kiegészítésekkel — tuskóelőmelegítők, szálkihúzók, edzőberendezés, Krauthkramer repedésvizsgáló stb., — így az igényes termékek gyártását megfelelő, jó színvonalon tudják biztosítani. Van újabb, modernebb prés is pl. egy 1600 tonnás Schloemann, ami önálló olajhidraulikus és részben automatizált kikészítősorral van ellátva. A

prések méretsora — 1500 t, 1600 t, 3 db 2500 t-ás, 3500 t. Típusuk: rúd-, cső-, és rúd- és csőprés.

Az üzem valamennyi alumíniumötvözetet tudja gyártani, de a közepesen és erősen ötvözött rudak, csövek és profilok sajtolt és hőkezelt állapotban teszik ki a termelés döntő többségét, így a 2xxx, 7xxx, 5xxx, 3xxx és 6xxx típusú ötvözeteket. A kiegészítő berendezések is ennek a termékválasztéknak megfelelően vannak kiépítve pl. görgős egyengetők, 13 mm-es vízaknás torony hőkezelő kemence stb. A termékek minőségénél elsősorban a mechanikai és szerkezeti tulajdonságok a meghatározók. A minőség ellenőrzési hálózat, ami a gyártás folyamán a tuskótól kiindulva működik, biztosítja a rendelők igényeinek kielégítését.

Az öntödében 3 db 8 tonna kapacitású olvasztó-öntő kemenceegység működik, kb. 10—12 000 t tuskót gyártva évente. Alapanyag a présműi visszatérő hulladék és frissítő kohófém.

Hexaklóretános sókezelést alkalmaznak a kemencékben és huzalos AlTiB-os szemcsefinomítást az öntőcsatornában. A tuskókat a hagyományos félfolyamatos vízhűtéses kokillákba öntik. A tuskók felülete közepes. A már nem új berendezéseken a megbízható üzemmenet, a jól kialakított technológia, a fegyelmezett, jól szervezett munka a fedezete a mennyiségnek és minőségnek.

Külön üzemcsarnokban üzemel egy Conform-berendezés, mely látogatásom idején kb. ∅ 20 mm-es öntvehengerelt ötvözetlen durvahuzal előtermékből kb. ∅ 22—25 mm-es csövet gyártott. A berendezéssel meg voltak elégedve, a teljesítményével is és a gyártmány minőségével is. Az eredeti angol berendezésen átalakításokat hajtottak végre. Megemlítem, mert az eddigi Conform gép ajánlatokban nem találkoztam vele, hogy az előtermék lecsévélő és a préselő gép között két lúgos felületelőkészítő telep volt elhelyezve, amin a durvahuzal áthaladt. Ez jelentős területet igénnyel és a vegyi kezelés miatt némileg több problémát a telepítésnél.

Csák József

Iparági hírek

Az export érdekében gépmódosítást is érdemes elvégezni

A *Csepel Fémmű* Ausztriába, USA-ba, NSZK-ba, Olaszországba, Kanadába és Izraelbe több éve eredményesen exportál sárgaréz, alpakka és bronzszalagot. 1989-ben sikerült elérni a 300 t körüli mennyiséget. A szoros határidők és az ütemesség vállalásán kívül az osztrák megrendelő számára 310 mm-nél szélesebb fémszalag szállítására is vállalkoztak. Ehhez át kellett alakítani az öntőgépet és a kristályosító grafitkokillát kétrészesről négyrészesre. Az 1989. éves eredmények alapján 1990-ben a konvertibilis export további növelésére van remény különösen Ausztriába, ahol a földrajzi közelség külön előnyt jelent. (H. W.)

Csepel, 1989. szeptember 1. 1. 0.

Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek

Új importrendszer Venezuelában

A venezuelai kormány 1989. március 14-től új szabályozórendszert léptett életbe. Megszüntették az *eddigi kettős preferenciális és szabad árfolyamrendszert*, és az *import engedélyezési hivatalt, a RECADI-t*. Március 14-től egységes szabad, a kereslet és kínálat törvényeinek megfelelően mozgó dollár-bolivár árfolyam lépett életbe. Az importhoz ezentúl nem szükséges előzetes engedély *(Conformidad de Importacion)*, és megszűnt az a kötelezettség is, amely valamelyik nemzetközi minőségellenőrző társaság által kibocsátott, a minőséget igazoló okmány benyújtását is kötelezővé tette *(Certificado de Verification)*.

Venezuelai állami vállalatoknak, intézményeknek importjánál a minőségellenőrző okmány benyújtása továbbra is kötelező marad.

A kormány döntést hozott a vámrendszer ésszerűsítéséről és a mennyiségi korlátok fokozatos feloldásáról is. Az import áruk vámalapját a kereskedelmi számla alapján számítják át a hazai pénznemre, az elvámolás napján érvényes árfolyamon.

Az exportőrök — az állami olajtársaságok kivételével — szintén a szabadpiacon adhatják el exportjuk ellenértékét. A kormány azt reméli, hogy a szabad árfolyam néhány hét múlva stabilizálódik és így a leértékelés ténylegesen nem lesz nagyobb mint 150 százalék.

A kormány ugyancsak döntést hozott az 1988-ban megnyitott akkreditivek kifizetésével kapcsolatban, ez azonban csak a az importőröket érinti.

Az 1988. május végéig preferenciális dollárért megnyílt akkreditiveket teljes egészében. az ezután L/C-ket (Letter of Credit) a következőképpen ismeri el:

- 1988. június 30-ig 83% 14,50-el 17% szabad árfolyamon
- 1988. július 31-ig 67% 14,50-el 33% szabad árfolyamon ,
- 1988. augusztus 31-ig 50% 14,50-el 50% szabad árfolyamon
- 1988. szeptember 30-ig 33% 14,50-el 67% szabad árfolyamon
- 1988. október 31-ig 17% 14.50-el 83% szabad árfolyamon
- 1988. november 1. után szabad dollárárfolyamon kell elszámolni.

Ez az intézkedés rendkívüli és előre nem látott terheket ró az importőrökre. *(H. OR.)*

Külgazdasági Bulletin, 1989.

Mozaikok a fémkohászati szakosztály történetéből

2. Az első üzemi csoportok megalakulása

1949-ben az alumínium szakosztály mintegy 100 fős taglétszámmal alakult meg és elnökének *dr. Gillemot Lászlót*, az Alumínium- és Könnyűfém Kutató Intézet alapító igazgatóját, titkárának pedig *dr. Dobos Györgyöt*, az Alumínium Központ műszaki vezetőjét választották meg.

Három évvel később a szakosztálynak már 300 tagja volt. Akkor a közgyűlésen elnöknek *Jakoby Lászlót*, a magyar fémkohászat nagy egyéniségét, titkárának, ismét *dr. Dobos Györgyöt* választották meg. Dobos abban az időben a BEM Színesfémipari Főosztályának műszaki vezetője volt.

A szakosztály létszámának növekedésével és a szakmai terület bővülésével egyidejűleg változott az egyesületi munka gyakorlata is. Alakuláskor, és az azt követő néhány évben a szakosztályi munka legfőbb jellemzője a szakmai és iparszervezési problémák klubszerű megbeszélése volt. A rendszeresen megtartott találkozásokra a szakosztály bármelyik tagja bemehetett és a vitákon részt vehetett, ezek hangulata nyitott és baráti volt. Ezeken a kötetlen megbeszéléseken hozták létre az egyesületi életbe abban az időben bevezetett különféle munkabizottságokat. A munkabizottságok tanulmányokat dolgoztak ki az iparvezetés számára. Ezek a munkabizottságok többé-kevésbé önálló életet éltek, külön megbeszéléseket tartottak.

Az egyesületi élet bővülése szükségszerűvé tette azt, hogy a szakosztály vezetősége köré tömörült tagság kilépjen a szűkkörű klubszerű életformából és nagyobb létszámot is megmozgató rendezvényeket is szervezzen. Ennek egyik irányzata az volt, hogy az egyesületi életet a vidéki üzemekben dolgozó szakemberek számára is megteremtsék egyesületi csoportok szervezésével. A másik irányzat az volt, hogy egész iparágat érintő országos szakmai előadásokat, ankétokat, konferenciákat szervezzenek. Az 1952-es közgyűlésen *fémkohászati szakosztállyá* alakult szervezet új vezetősége ezeket a szempontokat szem előtt tartva kezdeményezte az üzemi egyesületi csoportok megalakítását. Még ugyanabban az évben három üzemi csoport alakult meg. Az *Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó* üzemi csoportja *dr. Marschek Zoltánt* elnöknek, és *Lomniczi Dezsőt* titkárnak választotta meg. Az *Almásfüzitői Timföldgyár* üzemi csoportja *Berger János* személyében csak elnököt választott. A *Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár* üzemi csoportja megalakuláskor *dr. Sigmond Györgyöt* elnöknek, *Harrach Waltert* titkárnak választotta meg.

Az újonnan alakult csoportokban az egyesületi élet klubszerű formában indult meg, de az új követelményeknek megfelelően hamarosan az egész alumíniumipart érintő rendezvényekre is sor került. A szakosztály vezetősége 1953-ban az ajkai üzemi csoporttal közösen három napos ankétot rendezett Ajkán. A szakosztálynak ez volt az első olyan nagy rendezvénye, amelyet vidéki üzemnél rendeztek meg, a bauxitbányászattól a félgyártmány gyártásig az alumíniumipar időszerű kérdéseit tűzte napirendre és azon minden érintett vállalat szakemberei megjelentek.

A fémkohászati szakosztály nagy erőpróbája volt a külföldön is meghirdetett *Könnyűfémipari Kongresszus*, amelyet 1955 októberében rendeztek meg. Ez a rendezvény az 1935-ben indult magyar alumíniumkohászat két évtizedes évfordulója tiszteletére *„20 éves a magyar alumíniumkohászat"* címet kapta. A szakosztály vezetősége a kongresszus megrendezésében együttműködött a *Vegyipari Minisztérium Alumíniumipari Igazgatóságával* (ez az igazgatóság 1955. 01. 1-jén jött létre a *MASZOBAL* megszűnése után), valamint az időközben *Fémipari Kutató Intézet* nevet felvett kutatóintézettel. A kongresszuson számos külföldi szakember vett részt és ezek közül többen előadást is tartottak. A kongresszus alkalmával a *Magyar Posta* kiadta az első magyar alumínium bélyeget, melyet a gyűjtők számára elsőnapi bélyegzővel árusítottak a Fémipari Kutató Intézet Fehérvári úti telephelyén megrendezett kiállításon. A kongresszus és a kiállítás sikere növelte a fémkohászati szakosztály vonzáskörét és megalapozta a szakosztály nemzetközi kapcsolatait, ezzel hozzájárult az alumíniumipari nemzetközi tekintélyének, hírnevének szélesítéséhez.

Laár Tibor,
a Fémkohászati Tmb. vezetője

Beszámoló hazai konferenciákról

III. Magyar Magnézium Szimpózium

A magnézium az élő szervezet sejtjeiben szinte minden életfolyamatban szerepet kap. Willstatter és Stoll 1913-ban megállapította, hogy a klorofill központi atomja a magnézium. Újabban, amióta újabb laboratóriumi módszerekkel lehetségessé vált a magnézium biokémiai elemzése, kutatják annak biokémiai szerepét.

A magnézium a klorofill központ atomja, fokozza a szintézist és annak aktivitását. Magnéziumos trágyázás segíti a gabonák szalmaszilárdságának növelését.

A civilizációs betegségek (magas vérnyomás, cukorbaj, szívinfarktus stb.) is részben a magnéziumhiányból erednek és magnéziumterápiával gyógyíthatók. A jó magnéziumellátás kedvező az erőnlétre és az idegrendszerre (pl. zaj tolerálása).

A Borsodi Vegyi Kombinátban 1989 nyarán tartották a III. Magyar Magnézium Szimpóziumot, melyen 32 orális és 30 poszterelőadás foglalkozott a magnézium szerepével a talajtanban, a növénytermesztésben és állattenyésztésben, az orvosi biológiában és a biokémiában betöltött szerepével. (H. W.)

Vegyipari Dolgozó, 1989. 8—9. sz. 4. o.

Szerkesztőség: Budapest VI., Anker köz 1.
I. em. 105.
Telefon: 142-7386

Postacímünk: KOHÁSZAT Szerkesztősége
Budapest
Postafiók 240
1368

Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek

Magánhitel Jamaikának

A *Marc Rich* cég 45 M USD hitelt nyújtott Jamaikának, hogy megkönnyítse a kormány fizetési kötelezettségeinek teljesítését a Nemzetközi Valutaalap felé. March Rich jelentős bauxit- és timföldüzleteket bonyolít le Jamaikával. Ezt a szerződést — amit még a *Seaga*-kormány kötött — *Manley* miniszterelnök korábban többször bírálta. A hitel hatására azonban megváltoztatta véleményét. *(H. OR.)*

American Metal Market, 1989. július 6. p. 18.

A Codelco átveszi az Outokumpu rézolvasztási technológiáját

A chilei állami rézkohászati vállalat, a *Codelco* szerződést írt alá a finn *Outokumpu* céggel, melynek értelmében átveszi a finn „flash-eljárást" és az észak-chilei *Chuquicamata* külfejtésű rézbánya mellett felépít egy Outokumpu kemencét. Szakemberek vizsgálják a cég többi, meglévő kemencéje átépítésének lehetőségét is. A flash-eljárást elsősorban a raffinálási lépcsőben akarják bevezetni. A két vállalat műszaki együttműködési szerződést is aláírt. *(H. OR.)*

American Metal Market, 1989. június 26. p. 4.
Metal Bulletin, 1989. július 3. p. 15.

Egyszerűbb módszer kerámia-szálanyag előállításához

Japán kutatók a kerámia-szálanyagok előállításának egyszerűbb módját fejlesztették ki, melyek alkalmasak kerámia, fém- és polimermátrixok erősítésére.

A jelenlegi, sok lépésből álló, szerves oldatokat stb. igénylő eljárás helyett ultrafinomságú szuszpendált kerámiaport használnak víz és polivinil-alkohol keverékében. A vékony fúvókán átnyomott szuszpenzióból képződik a nyerssszál, amiből szintereléssel kapják a kerámiaszálanyagot. Az eljárás részleteit még nem közölték. *(H. OR.)*

Advanced Ceramics Report 4 (1989) 1. p. 4.

Korszerű fejlett kerámiaanyagok alkotórészeit gyártó vállalat létesült az USA-ban

Az USA-ban vállalatot hoztak létre olyan fejlett anyagok fejlesztésére és gyártására, melyek az ipar sok terültén felhasználhatók. A vállalat rendelkezik analitikai és tesztlaboratóriummal, porszerű anyagok előállítását, kezelését, keverését szolgáló berendezésekkel, izosztatikus préssel, és egy vákuumszinterelő kemencével.

A vállalat anyagfejlesztésének speciális területei: fejlett kerámiák és szupravezetők, whiskerrel erősített kompozitok, fémmátrix kompozitok és korszerű fémek, beleértve az alumínium-lítium ötvözeteket is. *(H. OR.)*

Advanced Ceramics Report 4 (1989) 1. p. 10.

Szuperplasztikus kerámia az USA-ban

Az USA kutatói kifejlesztettek egy ittrium-oxiddal stabilizált tetragonális cirkónium-oxid polikristályos szuperplasztikus kerámiát (Y—TZP). Maximális nyúlása 1550 Celsius foknál 350 százalék. Az új anyag deformációja szinte teljesen egyenletes, a mechanizmus valószínűleg a szemcsehatár-elcsúszáson alapszik.

Japán kutatók 1985-ben jelentették egy ilyen anyag felfedezését, aminek tágulása 1450 Celsius foknál 100 százalékos volt. Azóta már szabadalmaztatták is. Nem tudni, hogy az amerikaiak a szabadalom által leírt úton vagy teljesen új módon jutottak-e az eredményhez. *(H. OR.)*

Advanced Ceramics Report 4 (1989) 4. p. 2.

Százéves a nikkel-karbonil-eljárás

1889-ben *Ludwig Moud* a *Moud Nickel Cr. Ltd* (később *Inco Europe Ltd)* és *Carl Langer* felfedezték a nikkel-karbonil $Ni(CO)_4$ közbenső vegyületen át történő nikkelgyártást. Az eljárás lényege, hogy forgódobos kemencében nikkel-oxidot szén-monoxiddal nagy hőmérsékleten (200 °C fölött) reagáltatva, a redukció eredményeként a bevitt nikkeltartalom 92%-a nikkel karbonil gáz formájában kinyerhető. Utána illósító kemencékben a nikkel-karbonil gáz bomlásával 90,95% tisztaságú nikkelpor nyerhető. A többi fém (réz, kobalt, vas, nemesfémek) nem reagál a Co-tal és más eljárásokkal tovább feldolgozható.

1899-ben a Mound Nickel Co. Ltd Kanada Sudbury körzetében két nikkelbányát vásárolt, majd elkezdték a *Clydach* finomító építését.

1929-ben az *International Nickel Co. of Canada* és a Moud Nickel Co. Ltd. — mivel ugyanazon érckészleteket termelték ki — egyesültek és néhány évvel később a vállalat felvette az Inco Europe Ltd. nevet.

A Clydach-i üzem 1902-ben szállított ki először nikkelt. 1973-ig amikor a *Copper Chiff* finomító *Ontarioban* megépült, ez volt az egyetlen, nagytisztaságú nikkelt gyártó üzem. Az ontariói üzem a Moud—Langer eljárás egy továbbfejlesztett változatát használja nikkelgyártásra. 1984 óta az Inco guatemalai és indonéziai nikkelércet dolgoz fel, amit a Sudburyben lévő üzem dolgoz fel oxiddá.

A háromműszakos gyárban 3—5 t oxidot dolgoznak fel óránként. A fő nikkel-, ill. nikkelvegyület-felhasználók a szuperötvözetgyártók, a nikkelező cégek, a pénzverdék. *(H. OR.)*

American Metal Market, 1989. jún. 16. p. 4.

Alakítható kerámiákat gyártanak az NSZK-ban

NSZK kutatások eredménye alapján közelebb kerül a megvalósításhoz az olyan kerámiák előállítása, amelyek nem teljesen ridegek és mérsékelt hőmérsékletnél alakíthatóságot mutatnak. Az előállítás a nanométer nagyságrendű ultrafinom prekurzor por létrehozásán alapszik.

A. Krach információja szerint kerámiaanyagot elgőzölögtetnek ,majd összegyűjtik 77 K fokra hűtött gyűjtőfelületen. A képződött kristályokat megszilárdítják, majd szintereléssel tömörítik.

A kivételesen finom szemcseméret következtében az anyag diffundálóképessége valószínűen ezerszerese lesz a jelelegi mikrométeres szemcsenagyságú kerámiáknak. Ez a tény magyarázhatja a kerámia deformálhatóságát 180 °C-nál, aminek következményeként préselhetővé és hengerelhetővé válik.

Arról nincs adat, hogy milyen módot találtak e tulajdonságok bizonyítására. *(H. OR.)*

Advanced Ceramics Report 4 (1989) 4. p. 6.

Olcsó tömör alumíniumszilikát-kerámia

Az USA-ban folytatott kutatás eredményeként eljárást fejlesztettek ki az alumíniumszilikát-kerámia olcsó, alacsony hőfokon történő előállítására.

Az alumínium-szilikátot alacsony dielektromos állandója és hőtágulási együtthatója teszi alkalmassá a felhasználásra. Megállapították, hogy a zeolit prekurzorként használható az eljárásnál. Ioncserével kalcium és/vagy magnézium-ionokat vittek be a zeolitba. Az ezt követő hőkezelés szolgáltatta a kívánt anyagot.

Az eljárás legfőbb eredménye a zeolit kis anyagköltsége, amit 1 USD/kg és a relative alacsony — 1000 Celsius foknál kisebb — hőkezelési hőmérséklet. *(H. OR.)*

Advanced Ceramics Report 4 (1989) 1. p. 4.

Nyelvművelés

Az anyagnévi jelzőkről

A rohanó események sodrában alig-alig figyeltünk arra, hogy az Akadémia 1984-ben újra szabályozta helyesírásunkat (A magyar helyesírás szabályai. 1984. 11. kiadás). A megelőző kiadás (1954. 10. kiadás) sokkal nagyobb port kevert. Akkor tudtuk meg a heves vitákból, hogy nincs ellentmondás a *zsíros kenyér* különírása meg a *vajaskifli* egybeírása között, mert az előbbiben a zsírt rákenjük a kenyérre, az utóbbiba pedig belesütjük a vajat, következésképpen a *vajas kifli* nem egyéb, mint vajjal megkent kifli. Ezzel nagyon értékes szabályhoz jutottunk: helyesírásunkkal értelmet tudunk megkülönböztetni. Az írásnak, de különösen a szakírásnak éppen ez a feladata: a pontos, sőt egzakt értelemmegkülönböztetés. Aki érti a szabályt, az tudja, hogy a *hegesztőmunkás*-on olyan munkást értünk, akinek szakmája a hegesztés, a *hegesztő munkás* pedig olyan munkás, aki éppen hegeszt, de egyébként lehet az esztergályos vagy bármi más is. Az iskolában ezt így példázták előttünk: a márvány az *drága kő*, de a smaragd az *drágakő*. Az értelmi (jelentésbeli) különbséget tehát írásunkban jelölni tudjuk (az élőbeszédben az egybeírt változatot egy hangsúllyal ejtjük, a különírt változatot pedig kettővel).

A felhozott példákban a szókapcsolatok első tagja melléknév (*zsíros, vajas, hegesztő, drága*), s ez általában tulajdonságjelzővé alakul, ha főnév elé kerül (a mi példáinkban mindig). Könnyű kimondani a szabályt: ha a tulajdonságjelző a jelzett szóval kapcsolatra lépve valami mást jelent, mint a két szó egyszerű összege, akkor a tulajdonságjelzőt és a jelzett szót egybe kell írni.

Vajon ugyanez az indok érvényes-e a szakmai szövegekben statisztikailag is mérhetően leggyakrabban előforduló anyagnévi jelzős kapcsolatokra? A kérdésfelvetést két érv is támogatja: *a)* az 1984. évi szabályzat éppen e téren változtatott egy keveset a korábbi gyakorlaton, és *b)* a változtatás még nem hatolt a szakmai tudat mélyéig, legalábbis erre utal a szakmai kéziratokban tapasztalható tarkaság.

De mi is az az anyagnévi jelzős szerkezet? — Erre így válaszol az új szabályzat 115. pontja: „Anyagnévi jelzős kapcsolatoknak azokat az alakulatokat tekintjük, amelyekben az előtag azt jelöli, hogy az utótagként megnevezett tárgy abból az anyagból készült. Az anyagnévi jelzőt, ha egyszerű szó, egybeírjuk a nem összetett főnevekkel: *aranygyűrű, alumíniumedény, faburkolat,... kőfal, platinatégely* stb."

Az anyagnévi jelzős szerkezetekben nem észlelünk értelmi különbséget a különírt és egybeírt változatok között (a *fa pad* ugyanaz, mint a *fapad* és az *alumínium edeny* sem más, mint az *alumíniumedény*). Miért kell akkor egybeírnunk őket? — Eleink a kevés szótagból álló anyagnévi jelzőket a jelzett szóval egybeejtettnek vélték, s egybeírták, a hosszabbak esetén pedig bizonytalankodtak: vagy azokat is egybeírták, vagy hosszúságukra hivatkozva külön. Ennek a bizonytalankodásnak próbált gátat vetni az 1984-ig érvényes szótagszámláló szabály, de ezzel olyan mechanikus tényező került a szabályok közé, amelynek semmi köze nem volt sem a nyelvtanhoz, sem a jelentéshez. A szótagszámlálás elvetésével és a két egyszerű (tehát nem összetett) szóból álló anyagnévi jelzős szerkezetek egybeíratásával lényegesen egyszerűsítették a dolgunkat.

Bár az itt idézett 115. szabály nem függ össze az értelemkülönbséggel, mégis az olvasó a szöveg „dekódolása" során zavarba jön, ha mai anyagban is helytelenül különírt szókapcsolatra bukkan (pl. a helyesen leírt *magnezittégla* helyett). Mivel tudja, hogy ezt egybe kell írni, megtorpan, és valamilyen különös értelmet keres legalábbis addig, amíg rá nem jön, hogy a szerző nem tekintett bele a legújabb, de ma már nem új helyesírási szabályzatba. Márpedig erre mentség nincsen: az Akadémia ugyanis 25—30 évenként vizsgálja felül a szabályzatot, s akkor is csak módjával változtat. Első a helyesírás egysége, mert a nem egységes, felbomló helyesírási gyakorlat a megértést veszélyezteti.

P. I.

Ára. 52,— Ft

Testvérlapjaink tartalmából

Öntöde 1990/1

NYIRFA JÓZSEF: **Az olvadékkezelés találati biztonságának a kezelőanyag gyártási körülményeire visszavezethető problémái gömbgrafitos öntöttvas gyártásakor** 1

A magnéziumtartalmú grafitgömbösítő anyagok csoportosítása. A ferroszilícium alapú segédötvözetek összetételének hatása a gömbgrafitos öntöttvas minőségére. A segédötvözet előállításának módja és a kezelőanyag minősége közti összefüggés

SOHAJDA JÓZSEF—GYÖRÖK GYÖRGY: **Feltételek egy öntödei minőségbiztosítási rendszer kialakításához** 8

A minőség hagyományos és új értelmezése. A teljeskörű minőségszabályozás logikai modellje. Az olvasztás, a folyékony vas és az öntvények ellenőrzésének rendszere.

CZUMPF GYŐZŐ—DUBEK LÁSZLÓ—HORVÁTH JÓZSEF: **Bentonitszuszpenzió-adagoló berendezés** 13

A cikk olyan berendezést ismertet, amely alkalmas az öntödei formázóhomokhoz szükséges bentonit szuszpenzió formában történő adagolására. A berendezés egyszerű, kis helyigényű, kevés karbantartást igényel

Műszaki és gazdasági hírek 7, 12, 19

A CIATF tevékenysége 14

Egyesületi hírek 15

Folyóiratszemle 20

Statisztika 24

Bányászat 89/9

MEZŐ BARNA: **Az országos Érc- és Ásványbányák a vállalat fennállásának 25. évfordulóján** 577

ZELENKA TIBOR: **A hazai érc- és ásványkutatás helyzete és eredményei** 579

FODOR GYULA: **A recski színesérc-előfordulás hasznosítási lehetőségei** 583

FARKAS JÓZSEF—SZABÓ ZOLTÁN: **A mangánércbányászat helyzete és kilátásai** 588

LOVÁSZ ANDRÁS: **Termékszerkezet-váltás a gyöngyösoroszi ércbányászatban** 596

JESKÓ ENDRE—OLÁH ISTVÁN: **Dolomit mikroőrlemények előállítása** 600

DERHÁN DENES: **Korszerű technológia az öntödei homok termelésére és osztályozására Kisörsön** 607

GYURKÓ LÁSZLÓ—HAJDU GYULA: **Törekvések a hazai bentonittermékek választékának bővítésére** 612

FARKAS GÉZA—BÖSSZÖRMENYI BÉLA: **Kohászati szigetelőlapok előállítása az erdőberényi kovaföld ásványvagyon bázisán** . 616

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

123. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1990. FEBRUÁR HÓ

2

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség
Budapest VI., Anker köz 1. I. 105. 1061
Telefon: 142-7386

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

OGATA, SEISHI: A Nippon Steel acélgyártó módszerei 49
SZABÓ JÓZSEF—KÁLLAI GÁBOR—ENESEY ATTILA: Gyengén ötvözött acélok gyártása a Dunai Vasműben 58
FARKAS OTTÓNÉ: Hőkezelő és izzítókemencék füstgázainak rekuperátoros gázégővel elérhető hasznosítási eredményei 65
KÁROLY GYULÁNÉ—ROBONYI ANDOR: Acélhuzalok felületi hibái 71
Egyesületi hírek
Elnökségi ülés Ózdon 77
Megkerült egy elveszettnek hitt érem 78
A BKL Kohászat szerkesztőbizottságának ülése 79
Nekrológ [Zoltay Endre] 79

FÉMKOHÁSZAT

BARLAY ANDRÁS: A magyar alumíniumipar egy amerikai magyar szemszögéből nézve 80
KEÉBE GYÖRGY: Új anyagok, új technológiák az alumíniumiparban 81
PÉNTEK ISTVÁN—KÖVECSES JÓZSEF—LÁSZLÓ JÓZSEF—MOLNÁR LAJOS: Eljárás az elhasznált Ni-Cd akkumulátorok kadmiumtartalmának visszanyerésére 85
Kémiai reakciók vizsgálata klór-aluminát olvadékokban (Kaptay György kandidátusi értekezésének ismertetése) 88
Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek 84, 94
Úti jelentések 92
Könyvismertetés 93
Nyelvművelés
Még egyszer az anyagnévi jelzőkről ..... B/III
Testvérlapjaink tartalmából
Az Öntöde 90/2. számának tartalma ..... B/IV
A Bányászat 89/10. és 89/11. számának tartalmából ..... B/IV

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: 1061 Budapest, Anker köz 1. I. em 105.
Postacím: 1368 Budapest, pf.: 240. Telefon: 142-7386
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1053 Budapest, Kossuth Lajos u. 17.
Telefon: 117-4793
Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató
Egri Nyomda Eger, Vincelléri iskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László igazgató
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR)
Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre 312,— Ft, egész évre 624,— Ft. Megjelenik havonta.
Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf.: 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, pf.: 279. 86-253.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán, 1139 Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. Telefon: 173-2427

Index: 25 155

HU ISSN 0005—5670

CONTENT

Seishi, Ogata: **The Steelmaking Methods of Nippon Steel** 49

In the processes of the world economic in Japan too emplyo the low energy intensity in own steelindustry. At the same time increased the requirement of quality steel. This study introduces the new development tendencies of steel industry.
(Keywords: new steelmaking technologies, low energy intensity, Japan steel industry)

Szabó J.—Kállai G.—Enesey A.: **The Production of Low-alloy Steel in Danube Works** 58

The authors give survey of various experiences about of the special physical steel quality and the increased mechanical steel demands. The establishment the bearing of production prove the advantages of new technology.
(Keywords: Low-alloy steel production, new steelmaking technologies, productions-costs.)

Mrs. Farkas, O.: **The Heat Utilization's Results of the Waste Gas in the Heat-Treatment and the Annealing Furnaces by Recuperative Gas-burning** 65

Generally the great energy comsumption will be reduced by secondary utilization of waste gas by the gas-burning. The main parameters of it may be determined by an analytic modell. With the help of this modell the parameters of the recuperative burning may be evaluated.
(Keywords: recuperative gas-burning, secondary utilization of the waste gas, modell for gasburning)

Mrs. Károly Gy.—Robonyi A.: **Surface defects of of steel wires** 71

This review summarizes the surface defects of steel wires. The known or supposed origins of the defects are discussed, and the authors indicate the possibility for their elimination.
Keywords:
steel wires, surface defects, origin of defects

Andrew E. Barlay: **Hungary's Aluminium Industry Seen from the Point of View of an Hungarian Living in the USA** 80

The Hungarian aluminium experts are well known by the autor. Kaiser Aluminium Chemical Corporation has good relations to the Hungarian Aluminium Corporation. To proote Hungary's Aluminium Industry closer connections to the aluminium producers of the USA are necessary. Using an up-to-date computer aided technology Hungary could catch up the world's technical level.
(Keywords: Aluminium semis, computer aided manufacturing)

Keébe Gy.: **New Materials, New Technologies in the Aluminium Industry** 81

The autor describes the technical development tendencies risen because of the demand change concerning the materials' structure and the research and development activities of Aluterv-FKI. The paper gives a summary of the production processes of superplastic metals, the powder metallurgy and the aluminium composites.
(Keywords: Superplastic alloys, powder metallurgy, aluminium composites.)

Péntek I. et al: **Method for Recycling of the Cadmium Content of Scrapped Ni-Cd Accumulators** .. 85

The utilization of scrapped alkaline accumulators has not been solved properly until now. The autors describe a new technology being hopeful from the point of view of the economic efficiency and environmental protection as well. The final product of the hydrometallurgical process is a pure cadmium metallic sponge.
Keywords: Cadmium sponge, alkaline accumulator recycling, environmental protection

INHALT

Seishi, Ogata: **Die Stahlerzeugungs-Verfahren bei Nippon Steel** 49

Szabó J.—Kállai G.—Enesey A.: **Erzeugung von schwachlegierten Stählen in den Donau-Eisenwerken** 58

Frau Farkas O.: **Die Ergebnisse der Wärmeausnutzung mit rekuperativen Gasbrennern für die Rauchgase bei Wärmebehandlungs- und Glühöfen** 65

Frau Károlyi Gy.—Robonyi A.: **Die Oberflächenfehler von Stahldrähten** 71

Barlay A.: **Ungarns Aluminiumindustrie aus der Sicht eines in den USA lebenden Ungarns** 80

Keébe Gy.: **Neue Werkstoffe, neue Verfahren in der Aluminiumindustrie** 81

Péntek I. und Mitarbeiter: **Verfahren zur Rückgewinnung des Kadmiumgehaltes von gebrauchten Ni-Cd Batterien** 85

СОДЕРЖАНИЕ

Шешихи О.: **Технологии производства стали у фирмы Ниппон Стил** 49

Сабо Й.—Каллаи Г.—Энешеи А.: **Производство низколегированных сталей в МК в городе Дунауйварош** 58

Фаркашне: **Результаты термоутилизации дымовых газов нагревательных и термообрабатывающих печей с применением рекуперативной газогорелки** 65

Кароли Д.-не—Робони А.: **Поверхностные дефекты стальных проволок** 71

Барлаи А.: **Венгерская алюминиевая промышленность с точки зрения венгра, живущего в США** 80

Кебе Дь.: **Новые материалы и новые технологии в алюминиевой промышленности** 81

Пентек И. и другие: **Способ для извлечения кадмия из устаревших никель-кадмий электродов** 85

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS
Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.
Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSŐMÖZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, DR. HORVÁTH JÁNOS, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BÖKÖNY GIZELLA, MATYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, ÓVÁRI ANTAL, DR. RÉPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.
A rajzokat készítették:
LOÓSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK
KOHÁSZAT
AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 2. szám 1990. február

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

A Nippon Steel acélgyártó módszerei* I. rész

OGATA, SEISHI

669. 18 NIPPON STEEL

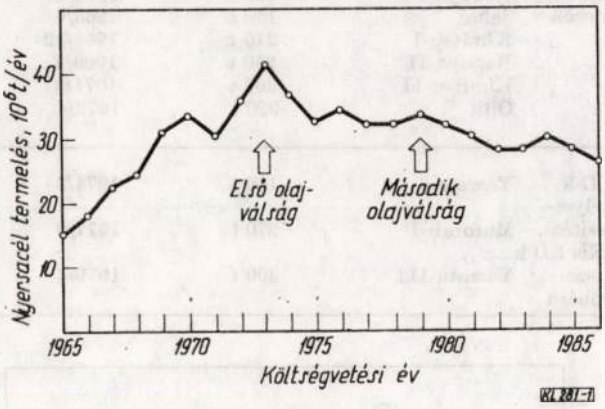
A Nippon Steel nyersacéltermelésének alakulását szem előtt tartva, a dolgozat áttekintést ad az elmúlt két évtizedben beállt változásokról. Az oxigénes konverteracél-gyártás számos új módszerét alkalmazzák. Az üstmetallurgiai eljárásokat a metallurgiai feladatok szerint választják meg. A metallurgiai folyamatok között fontos szerepet játszanak a folyékony nyersvas finomítóeljárásai. A folyamatos öntés technológiájában rejlő tartalékokat messzemenően igyekeznek feltárni. A közeljövő feladatának tekintik a közvetlen irányítású öntő- és hengerlőfolyamat megvalósítását.

1. Bevezetés

A *Nippon Steel* nyersacéltermelése a japán gazdaság fejlődésével együtt nőtt, és 1973-ban, az első olajválság jelentkezésekor, 41 000 000 t-t ért el. Az olajválság hirtelen megváltoztatta az acélipar környezetét és a nyersacéltermelés csökkenését okozta. A vállalat nyersacéltermelése 1986-ban csak 26 000 000 t volt *(1. ábra)*.

A könyezetváltozás a vállalat politikájában eltolódást okozott. A mennyiség növeléséről a minőség javítására került a hangsúly és előtérbe nyomult az önköltség csökkentése, valamint az energiamegtakarítás. A gyártási módszerekben is mélyre ható változások mentek végbe az acélipar környezetében bekövetkezett nagy változás nyomán. Például erőteljesen alkalmazták a folyamatos öntés, a kombinált alsó- és felsőfúvású konverter, az üstmetallurgia és a folyékony nyersvas előkezelés technológiáit. Az egész acélgyártó folyamatot felülvizsgálták. Ennek eredményeképpen osztott finomítóeljárásokat fejlesztettek ki és a folyamatos öntés területén közvetlenül összekapcsolt öntő-hengerlő eljárást alakítottak ki. Így nagymértékben változott az acélgyártó üzem képe.

Ez az áttekintés a Nippon Steel acélgyártó módszereinek vázlatát mutatja be.



1. ábra. A Nippon Steel nyersacéltermelésének alakulása

Ogata, Seishi a Nippon Steel Corporation üzemtervezéssel és technológiával foglalkozó acélműtervező divíziójának igazgatója.

* A X. országos nyersvasgyártó és acélgyártó konferencia plenáris ülésén, 1989. szeptember 8-án, Balatonszéplakon elhangzott előadás.

2. *Az oxigénes konverteracél-gyártás és a konverterek kombinált felső és alsó fúvásának bevezetése*

A felső fúvású LD-konverter eljárást Ausztriában fejlesztették ki 1953-ban, kiváló, nagy termelékenységű eljárás volt. Japán első, 50 t-s LD-konverterét 1957-ben állították fel a Nippon Steel Yawata Műveiben. Ettől kezdve a vállalat acélműveiben üzembe helyezett LD-konverterek száma gyorsan nőtt, és a konverterek kapacitása is növekedett *(1. táblázat)*.

Ezek a felső fúvású konverterek jelentős szerepet játszottak a hetvenes évek végéig a Nippon Steel alapvető acélgyártó berendezéseiként. Azonban 1980-ban kifejlesztették a kombinált, felső és alsó fúvású eljárást, és az új módszer ettől kezdve gyorsan terjedt *(2. ábra)*.

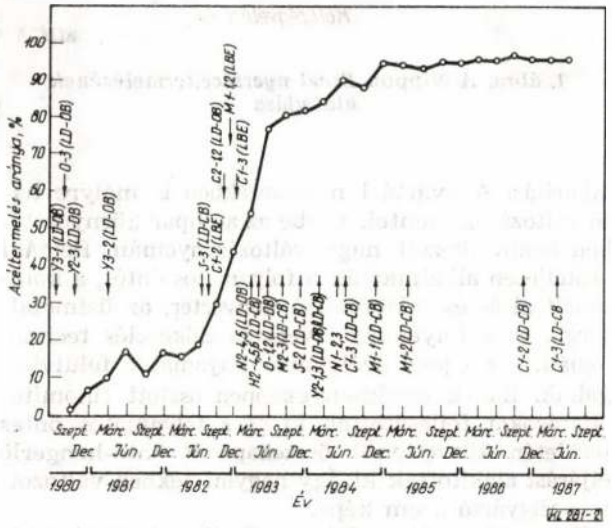
A Nippon Steelnél a kombinált fúvatóeljárások két típusát, mégpedig az LD—OB- és az LD—CB-eljárást használják üzemszerűen. Ezekre a kombinált fúvatóeljárásokra főleg a feneken befúvott gázok fajtája és a gázok befúvási módszere a legjellemzőbb *(2. táblázat)*.

A felső fúvású konverteres eljárás esetében a salak jellemzőinek szabályozása könnyű, mivel az oxigén bevitelének körülményeit széles tartomány-

1. táblázat

A Nippon Steel LD-üzemeinek jellemző adatai

	Mű	Konv. kapacitás (kezdeti)	Üzemindulás 1/2 (1/1) üzemmód	Üzemindulás 2/3 (2/2) üzemmód	Megjegyzések
Bevezetés és kísérlet	Yawata-V	50 t	1957/9	1964/3	Az első LD-mű Japánban.
	Yawata-I	60 t	1957/9	1964/3	Leállítva 1979. aug.-ban
					Japán első 2/3 üzemmódjának indulása
	Hirohata-I	60 t	1960/11	1970/3	
	Muroran-II	70 t	1961/7	1967/3	A 2/3-üzemmódra az 1. és 2. konverter kapacitását 110 t-ra, a 3.-ét 120 t-ra növelték
Kapacitás növ.	Yawata-II	130 t	1962/3	1970/3	OG-rendszer felállítása Az 1. és 2. konverter kapacitását 170 t-ra növelték 1966. jan.-ban
SM-kemencékről átállás	Muroran-I (régi)	50 t	1964/4	—	Leállítva 1977. dec.-ben
	Kamaishi	70 t	1965/8	1969/3	
	Yawata-III	75 t	1966/8	1967/7	Japán első cserélhető konverter-típusa. Leállítva 1978. júl.-ban
	Hirohata-II	100 t	1968/1	1973/3	
Zöldmezőn	Nagoya-I	160 t	1964/9	1967/6	
	Sakai	150 t	1965/6	1967/8	
	Kimitsu-I	240 t	1968/12	1969/10	
	Nagoya-II	250 t	1969/8	—	
	Kimitsu-II	300 t	1971/9	—	
	Oita	320 t	1972/4	1976/10	Japán első, 100 %-ban folyamatos öntéssel dolgozó integrált műve
LD-k helyettesítése, (Kis LD-k összevonása	Yawata-I	150 t	1974/3	—	70 t-s 2/3 üzemmód 150 t-s 1/1 üzemmóddal helyettesítve
	Muroran-I	270 t	1977/9	—	Muroran-I (régi) leállítva. Muroran-II: 2/3-ról 1/2 üzemmódra átállás
	Yawata-III	300 t	1979/4	—	Yawata-III (régi) és Yawata-V leállítva

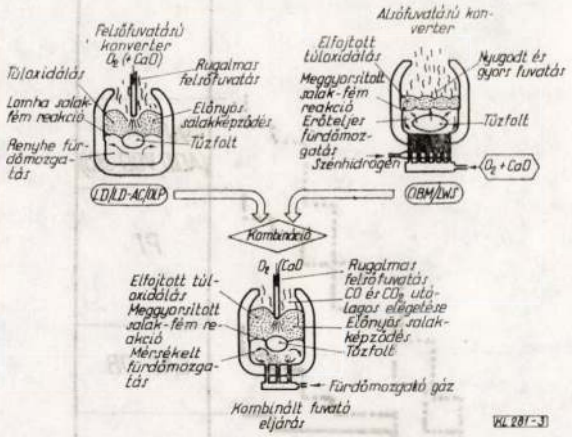


2. ábra. A kombinált fúvatóeljárással végzett acéltermelés irányai a Nippon Steelnél

2. tábázat

Kombinált fúvatástípusok (az NSC-nél)

Részlet Folyamat	Alsófúvásos módszer	Fenékről befúvott gáz	Fenékről befúvott gáz sebessége ($Nm^3/min/t$)
LD-OB	Gyűrűs fúvókák	O_2, Ar, N_2, földgáz	0,10—0,15
LD-CB	MHP (többlukú fenékbetét	CO_2, Ar, N_2	0,01—0,10



3. ábra. A felső- és alsófúvású konverter jellegzetességei és összekapcsolásuk a kombinált fúvatóeljárásban

ban lehet megválasztani. Ez azt eredményezi, hogy az acélok széles körét lehet gyártani a kis karbontartalmú acéloktól a nagy karbontartalmú acélokig.

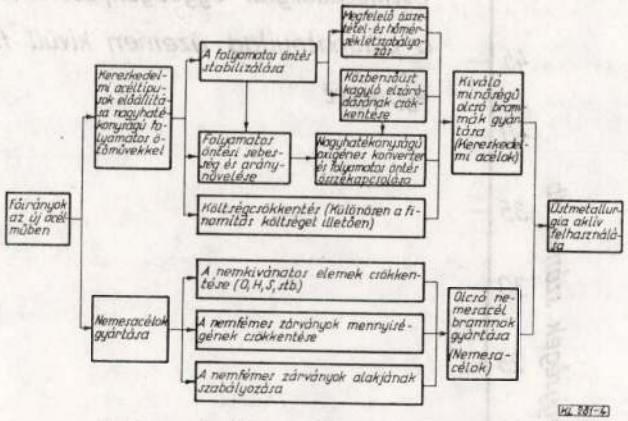
Más részről, ennek a felső fúvású konvertereljárásnak behatárolt a fürdőt keverő ereje, mivel a felülről befúvott oxigén fúvókaárama szolgál a fürdő agitálására. Ez annyit jelent, hogy a folyékony acél könnyen túloxidálódik, különösen a kis karbontartományban.

A fenékfúvású konvertereljárásnak az az előnye, hogy megóvja a fürdőt a túloxidálástól és meggyorsítja a fürdő és a salak közti reakciót a fürdőnek a fenéken befúvott oxigén vagy a képződött CO-gáz hatására létrejövő, erős keverése nyomán. Azonban hátránya, hogy nehéz a salak jellemzőinek szabályozása.

A kombinált fúvású eljárás olyan módszerként jellemezhető, amely mind a felső fúvású konvertereljárás, mind az alsó fúvású konvertereljárás előnyeit nyújtja. A Nippon Steel összes nyersacéltermelésének több mint 95%-át ezzel az eljárással állítják elő *(3. ábra)*.

3. Az üstmetallurgia előnyös felhasználása

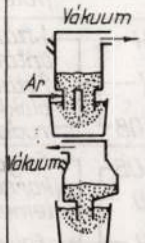
Az üstmetallurgia használata nemcsak a kiváló minőségű acélok gyártásakor előnyös, hanem annak érdekében is, hogy stabilizálja a konverter és a folyamatos öntés műveleteit *(4. ábra)*. A Nippon



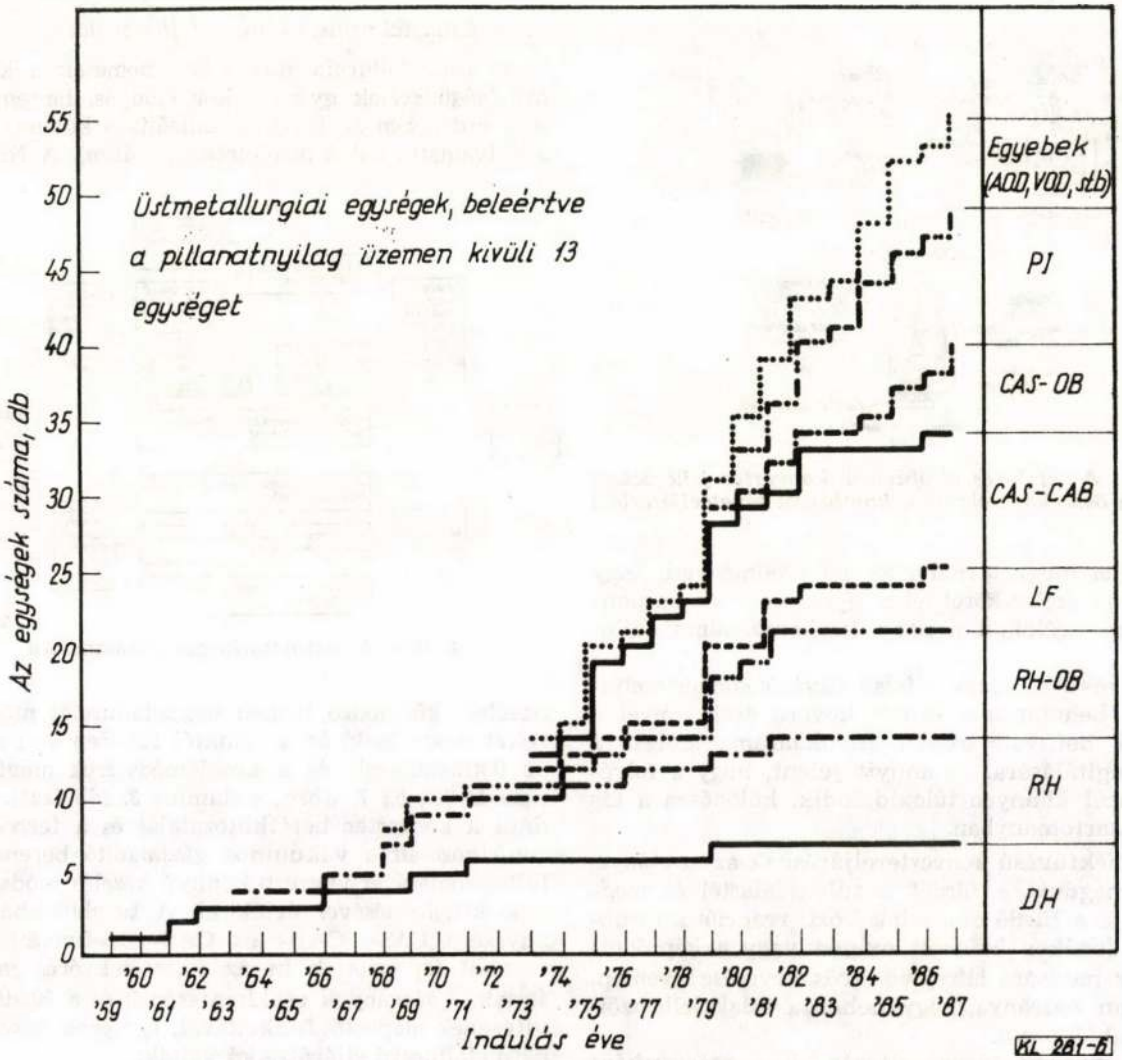
4. ábra. Az üstmetallurgia felhasználása

Steelnél különböző típusú üstmetallurgiai módszereket használnak, és a céloktól függően választják az üstmetallurgia és a kezelőmódszerek megfelelő típusát *(5., 6., 7. ábra,* valamint *3. táblázat)*. Például a konverter betétkihozatalát és a ferroötvözet-kihozatalt a vákuumos gáztalanító berendezés felhasználásával végzett könnyű kezelés módszerének kifejlesztésével érték el. A továbbiakban az egyszerű CAS-, CAB- és CAS—OB-finomítóeljárásokat fejlesztették ki az összetételszórás javításának, a zárványok csökkentésének és a fürdő hevítésének alapvető funkcióival, így ezek hatékony üstmetallurgiai eljárásokká váltak.

Ahogy nőttek az igények a nagyobb folyamatos öntési arányra, a jobb minőségű gyártmányokra, valamint a stabilizált és hatékony acélgyártó üzemek iránt, annál fontosabbá vált az üstmetallurgiai eljárás.

Folyamat	CAS	CAS-OB	CAB	RH/DH		RH-OB	LF	PI
				Erőteljes kezelés	Könnyű kezelés	O_2-frissítés		
Berendezés vázlat								
A fő cél	Ferroötvözet megtakarítás, összetétel és hőmérséklet-szabályozás	Ferroötvözet megtakarítás, összetétel és hőmérséklet-szabályozás, hevítés	Tisztítás, ferroötvözet megtakarítás, összetétel és hőmérséklet-szabályozás	Gáztalanítás, dekarbonizálás	Ferroötvözet megtakarítás, összetétel és hőmérséklet-szabályozás	Dekarbonizálás, hevítés	Tisztítás, hevítés	Tisztítás, zárványalak szabályozás

5. ábra. A Nippon Steel főbb üstmetallurgiai eljárásainak áttekintése



6. ábra. A Nippon Steel üstmetallurgiai berendezés- egységeinek felállítási trendje

Oxigénes konverter üzemek	Folyamat	Az üstmetallurgiai kezelés aránya
Oita	BOF – RH-OB / CAS – 1.számú folyamatos öntőmű; 4.számú folyamatos öntőmű; 5.számú folyamatos öntőmű	RH-OB, CAS } 100 %
Kimitsu (No.2)	BOF – RH-OB / PI – 2.számú folyamatos öntőmű (főleg lemezek); 3.számú folyamatos öntőmű (főleg lemezek)	RH-OB, PI } 100 %
Yawata (No.3)	BOF – DH / PI / CAS-OB – 1.számú bramma-folyamatos öntőmű (lemezek és szalagok); 2.számú folyamatos bramma/blokkbuga öntőmű (szalagok, rudak, idomok)	DH, CAS-OB } 100 %
Yawata (No.1)	BOF – CAS-OB / VOD / DH / LF / PI – Folyamatos brammaöntőmű (korrózióálló acélok, durvalemezek, szalagok); Folyamatos blokkbugaöntőmű (varratnélküli cső, sínek, huzalalapanyag); Tuskóöntés (durvalemezek, huzalalapanyagok)	CAS-OB, VOD, DH, LF, PI } 100 %

KL 281-7

7. ábra. Példák az üstmetallurgiai kezelés arányára jellemző acélművekben

3. táblázat

A Nippon Steel koncepciói az üstmetallurgia felhasználására

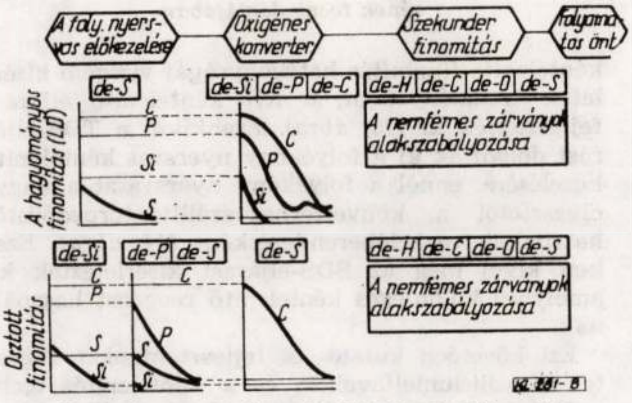
Acélcsoport	Jellemző példák az acélra	Cél	Szükséges funkciók	Példák a felhasználásra a Nippon Steelnél
1. Nagy tömegben gyártott szokványos acélok	Al-mal csillapított acéllemez, szerkezetekhez		Összetétel- és hőmérsékletszabályozás Nemfémes zárványok csökkentése	CAS (-OB) CAB, Pl
	Profilacél Kis karbontartalmú acél hengerelt huzalhoz		Összetétel- és hőmérsékletszabályozás Nemfémes zárványok csökkentése	RH, RH-OB, DH
	Sínacél		Karboncsökkentés, dezoxidáció és hidrogéncsökkentés	
2. Nagy tömegben gyártott minőségi acélok	Nagyszilárdságú acél	Költség csökkentés Minőségjavítás	Összetétel- és hőmérsékletszabályozás Nemfémes zárványok csökkentése	RH, RH-OB, DH +Pl
	Durvalemezek hajók szerkezetéhez	Műveletstabilizálás	Kéntelenítés Nemfémes zárványok alakszabályozása	
3. Nagy tömegben gyártott minőségi acélok	Nagy C-tartalmú hengerelt huzal acél		Erőteljes tisztítás	— CAB, LF
	Hidegszívós acél		Erőteljes tisztítás Hidrogéncsökkentés Kéntelenítés	RH, RH-OB, DH +LF
4. Erősen ötvözött acél	Korrózióálló acél		Karboncsökkentés Dezoxidáció Nemfémes zárványok csökkentése	RH-OB AOD VOD

4. Az osztott finomítóeljárás kifejlesztése

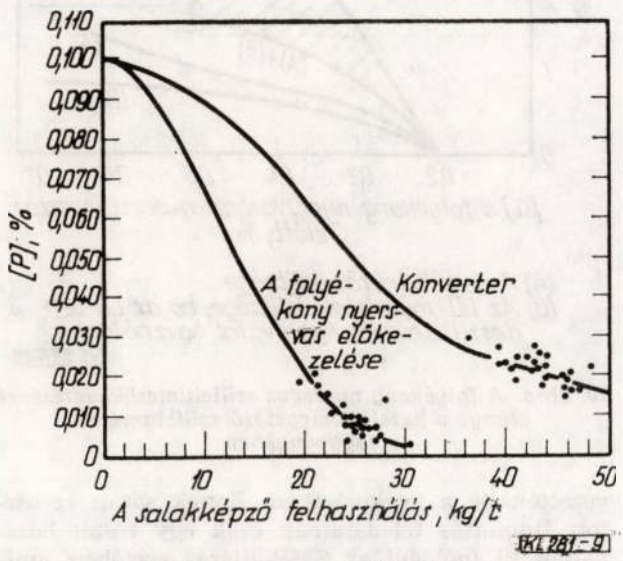
Az utóbbi években a kikészített gyártmányokra, különösen pedig a szennyezőelemekben szegény és tiszta acéltermékekre vonatkozó minőségi igények mind jobban növekedtek, és ezeknek az igényeknek a kielégítése nehézzé vált a hagyományos gyártóeljárásokkal.

Ennek a problémának megoldására az osztott finomítóeljárást fejlesztették ki.

A hagyományos, konverteres finomítóeljárás minden finomító feladatát: a szilíciumeltávolítást, a kéntelenítést, a foszfortalanítást és a dekarbonizációt a konverter látja el. Az osztott finomítóeljárás esetében azonban a konverter a dekarbonizáció feladatát, a konverter előtti finomítóeljárás a szilíciumeltávolítás, a foszfortalanítás és a kéntelenítés feladatait és a konverter utáni finomítóeljárás a hidrogéneltávolítás és dezoxidáció, továbbá a kéntelenítés és további dekarbonizáció feladatait látja el az igények szerint *(8. ábra)*.



8. ábra. Az osztott finomítóeljárás elvi ábrázolása



9. ábra. A folyékony nyersvas előkezelésével és a konverterben elérhető foszforszint és salakképző-felhasználás közti összefüggés (példa)

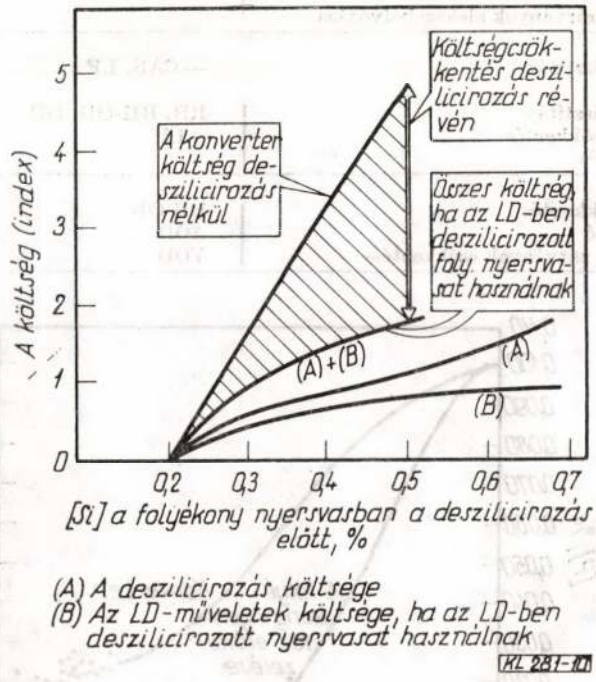
Az osztott finomítóeljárás során a kérdéses reagáló komponensnek megfelelő feltételek megteremtésével vezetik le a finomítást. Más szavakkal, sokkal ésszerűbb finomítást lehet végrehajtani akkor, ha a metallurgia elméletére támaszkodva, a legkedvezőbbhöz közeli feltételeket választunk ki az osztott finomítás minden folyamatához.

A reakció hatékonyságának, a finomítás várható szintjének javítása, valamint a finomítás költségének csökkentése várható az osztott finomítóeljárástól *(9., 10. és 11. ábra,* valamint *4. táblázat)*. A Nippon Steelnél az osztott finomítóeljárást a termékösszetételtől és más, egyes acélműre jellemző feltételektől függően megválasztott változatban

4. táblázat

Jellemző példák a finomítás elérhető szintjére tiszta acélban (ppm-ben)

	C	P	S	O	H	N
Durvalemez vezetékcsőre (savas gáz)	—	≦50	≦10	≦20	≦1,5	≦30
Durvalemez nyomótartályhoz (nagyhőmérsékletű igénybevétel)	—	≦30	≦30	—	≦1,5	—
Hidegen hengerelt lemezek mélyhúzáshoz	≦30	≦100	—	—	—	—



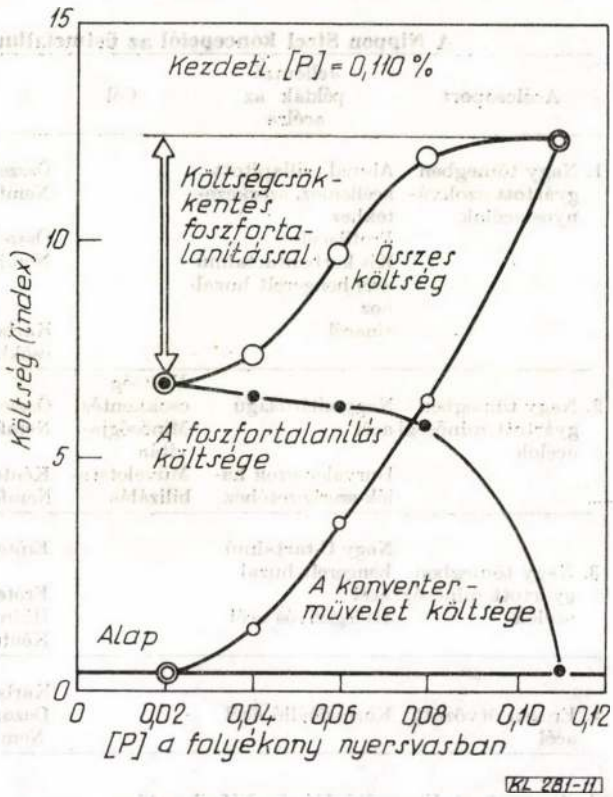
10. ábra. A folyékony nyersvas szilíciumcsökkentésének előnye a kezelést megelőző szilíciumszint függvényében

vezették be a gyakorlatban. Ennek során az osztott finomítás feladatainak csak egy részét használták ki (például az SMP-eljárás esetében, amikor a folyékony nyersvas előkezeléseként csak szilíciumeltávolítást végeztek), vagy az osztott finomítás minden feladatát kiaknázták (például az ORP-eljárás esetében, amikor a folyékony nyersvas előkezeléseként szilíciumeltávolítást, foszfortalanítást és kéntelenítést hajtottak végre).

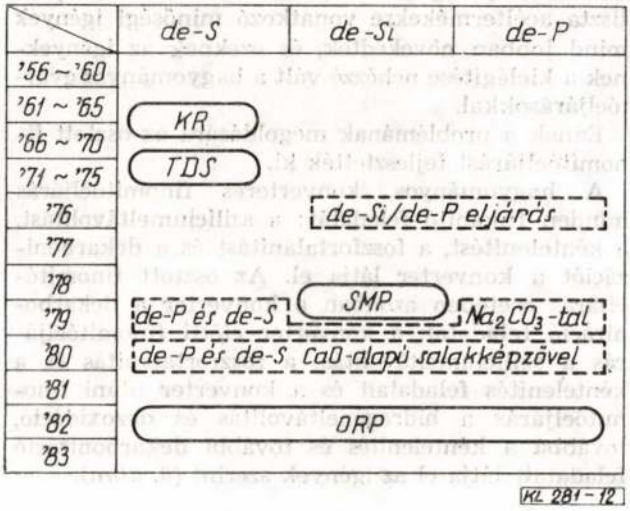
5. Folyékonynyersvas-előkezelő eljárás

Kezdetben a kéntelenítő eljárás volt a fő folyékonynyersvas-előkezelő módszer a konverteres acélgyártó eljárás során; ezt a szilíciumeltávolító eljárás és a foszfortalanító eljárás kifejlesztése követte *(12. ábra)*.

A folyékonynyersvas-kéntelenítő eljárást a kiváló minőségű acélokra vonatkozó **piaci igények kielégítésére** fejlesztették ki, például a kis kéntartalmat igénylő, javított szívósságú acél esetében. A



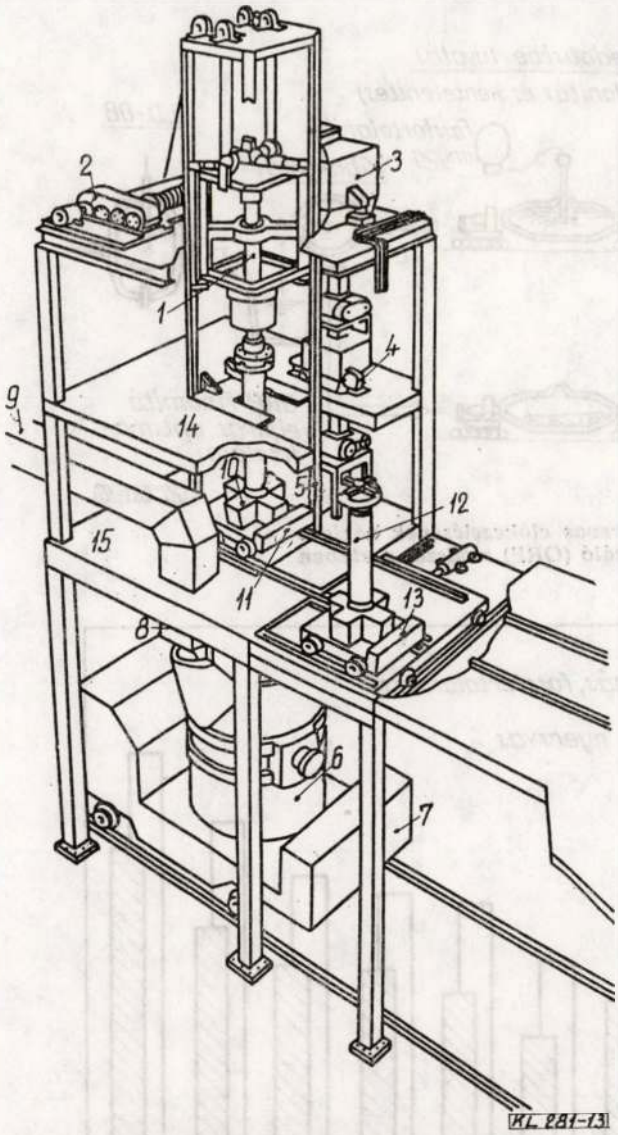
11. ábra. A folyékony nyersvas foszforcsökkentésének előnye a kezelést követő foszforszint függvényében



12. ábra. Előrehaladás a folyékony nyersvas előkezelésének tecnhológiájában

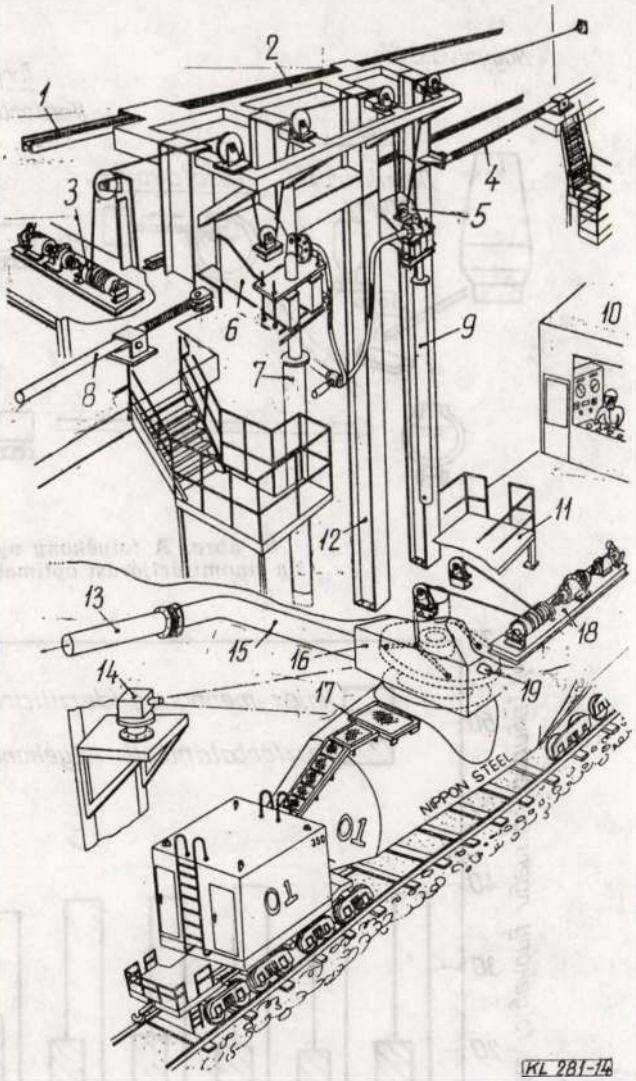
kéntelenítő finomítás hatékonyságát vizsgáló kísérletek eredményeként, a KR kéntelenítő eljárást fejlesztették ki *(13. ábra)*. Ezenkívül a TDS-eljárást dolgozták ki a folyékony nyersvas kéntelenítő kezelésére, ennél a folyékony nyersvasat a nagyolvasztótól a konverterhez szállító torpedóüstöt használják reakcióberendezésként *(14. ábra)*. Ezeken kívül még az SDS-eljárást kísérletezték ki, amelyhez különleges kéntelenítő reagenst használnak.

Ezt követően kutató- és fejlesztőmunkát végeztek a szilíciumeltávolítás és a kéntelenítés technológiájával kapcsolatban; a Muroran Művekben



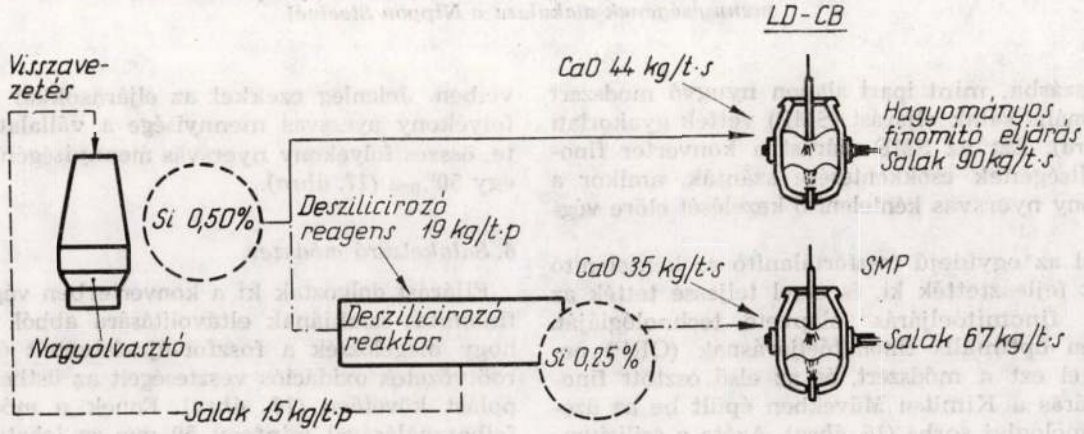
13. ábra. A KR-berendezés vázlata

1 — Fő lapátkerék tengely; 2 — Lapátkerék-emelő szerkezet; 3 — Reagenstartály; 4 — Adagolómérleg; 5 — Reagens-surrantó; 6 — Folyékony nyersvasüst; 7 — Üstszállító kocsi; 8 — Gázelszívó ernyő; 9 — Gázelszívó vezeték; 10 — Használt lapátkerék; 11 — Használt lapátkerék cserélő kocsi; 12 — Új lapátkerék; 13 — Új lapátkereket cserélő kocsi; 14 — Felhajtópódium a lapátkerékcseréhez; 15 — Munkapódium

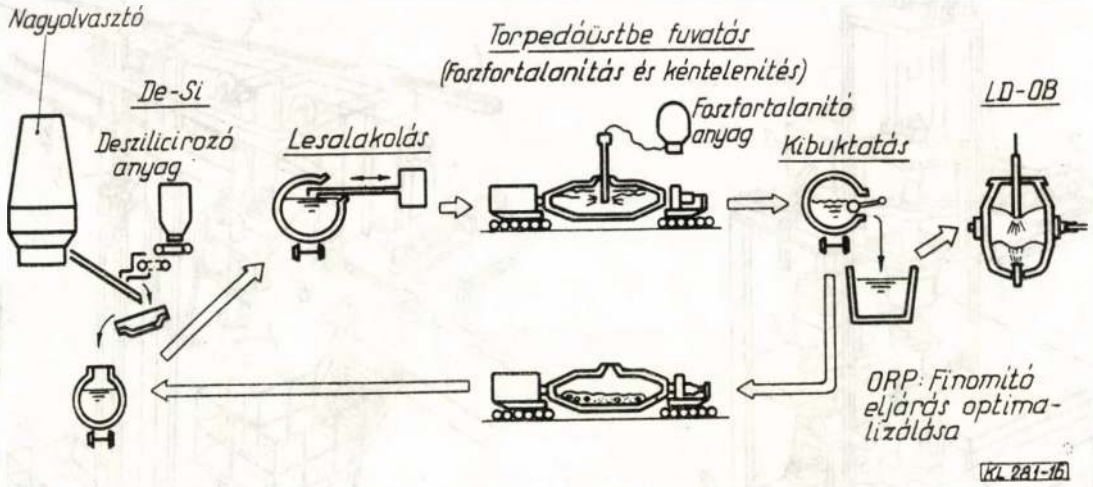


14. ábra. A torpedóüst-kéntelenítő berendezés vázlata

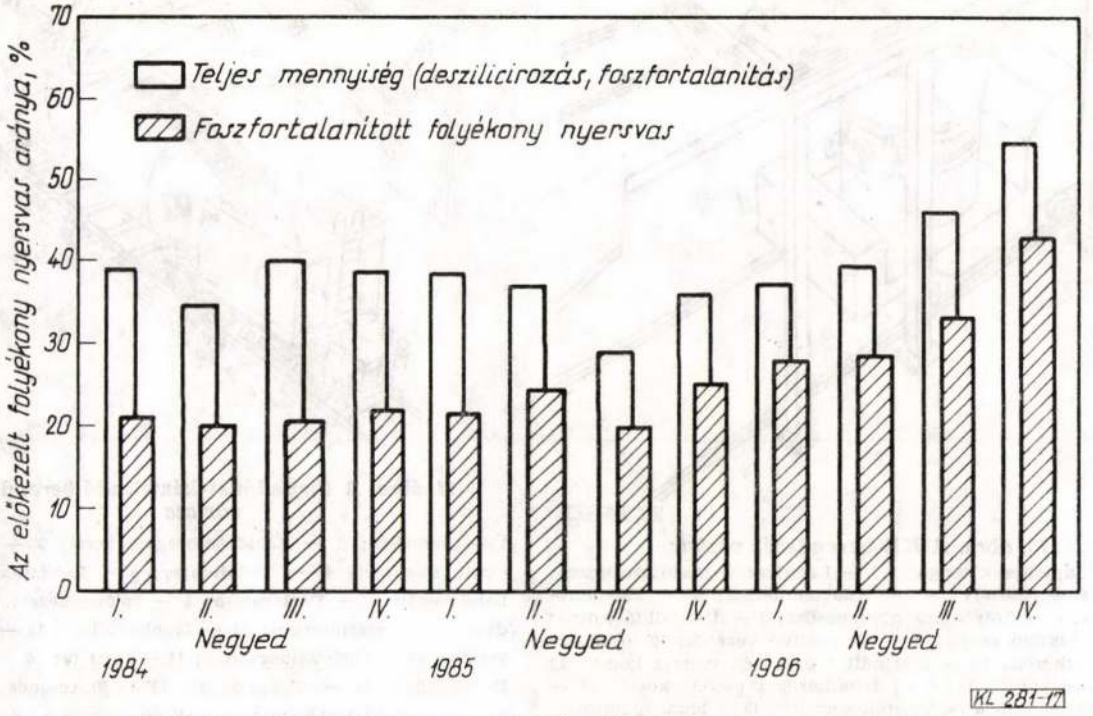
1 — Vezetősín; 2 — Lándzsamozgató kocsi; 3 — Lándzsa-emelő szerkezet; 4 — Tolóhenger; 5 — Lándzsaszán; 6 — Lándzsaszán; 7 — Pótlándzsa; 8 — Tolószerkezet; 9 — Lándzsa; 10 — Vezérlőterem; 11 — Munkapódium; 12 — Lándzsa-vezetés; 13 — Porleválasztóhoz; 14 — Ipari tv; 15 — Vezeték; 16 — Ernyő; 17 — Torpedóüst; 18 — Fröccsenésvédő tető-emelő szerkezet; 19 — Fröccsenésvédő tető



15. ábra. Az SMP-eljárás vázlata



16. ábra. A folyékony nyersvas előkezelésének vázlata a finomítóeljárást optimalizáló (ORP) módszer esetében



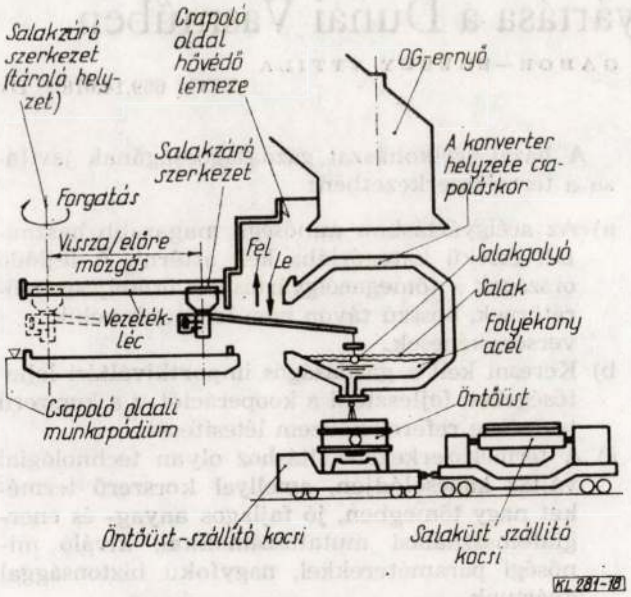
17. ábra. A folyékonynyersvas-előkezelés (deszilicirozás, foszfortalanítás) mennyiségének alakulása a Nippon Steelnél

alkalmazásba, mint ipari alapon nyugvó módszert a minimális salak eljárást (SMP) vették gyakorlati *(15. ábra)*. Ezt az SMP-eljárást a konverter finomítóköltségének csökkentésére szánták, amikor a folyékony nyersvas kéntelenítő kezelését előre végzik el.

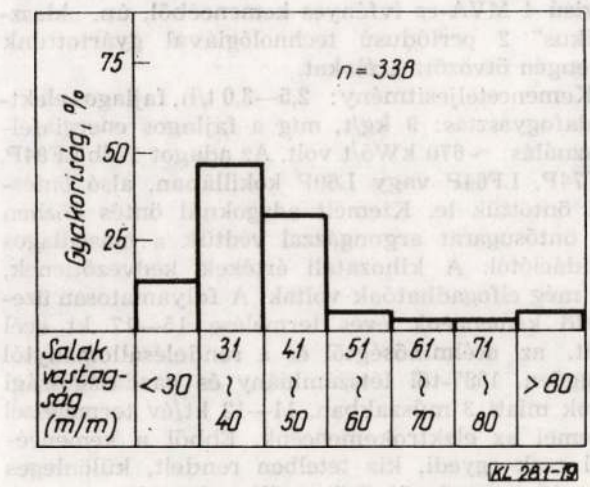
Végül az egyidejű foszfortalanító és kéntelenítő eljárást fejlesztették ki, és ezzel teljessé tették az osztott finomítóeljárás alapvető technológiáját. 1982-ben optimális finomítóeljárásnak (ORP) nevezték el ezt a módszert, és az első osztott finomítóeljárás a Kimitsu Művekben épült be az üzemi technológiai sorba *(16. ábra)*. Azóta a szilíciumeltávolítást, valamint az egyidejű foszfortalanító és kéntelenítő eljárásokat a helyi adottságok figyelembevételével már bevezették a Nippon Steel műveiben. Jelenleg ezekkel az eljárásokkal előkezelt folyékony nyersvas mennyisége a vállalat termelte, összes folyékony nyersvas mennyiségének mintegy 50%-a *(17. ábra)*.

6. Salakelzáró módszer

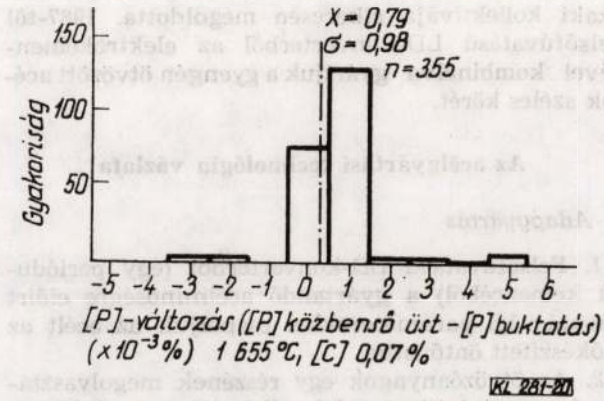
Eljárást dolgoztak ki a konverterben végbemenő finomítás salakjának eltávolítására abból a célból, hogy megelőzzék a foszfor-újrafelvételt és a ferroötvözetek oxidációs veszteségeit az üstben, a csapolást követően *(18. ábra)*. Ennek a módszernek felhasználásával mintegy 50 mm-re lehetett csökkenteni a salakvastagságot *(19. ábra)*. Ez a technológia hozzájárult az acél minőségének javításához és a költségcsökkentéshez *(20. ábra)*.



18. ábra. A salakelzárás módszere



19. ábra. Salakvastagság az üstben



20. ábra. A buktatáskor és a közbenső üstben mért foszfortartalom közötti különbség

Ogata, Seishi dolgozatában szereplő rövidítések jelentése és értelmezése

LD—OB: oxigént fenékről is befúvó oxigénes konvertereljárás (Linz—Donawitz—Oxygen—Bottom)

LD—CB: szén-dioxidot, argont és nitrogént fenékről befúvó oxigénes konvertereljárás; kombinált fúvású oxigénes konvertereljárás (Linz—Donawitz—Combined Blowing)

LBE: az egyensúlyi állapot elérésére törekvő, oxigénes konvertereljárás (Lance—Bubbling—Equilibrium)

CAS: fedővel elzárt üstbe, zárt surrantóval ötvözőanyagokat és salakképzőket juttató, argonos fenéköblítéssel dolgozó üstmetallurgiai eljárás (Composition—Adjustment by Sealed—Argon—Bubbling)

CAB: kalcium- magnézium- vagy égetettmész—folypát-tartalmú kéntelenítő anyagokat és ötvözőket argonnal fürdőbe keverő üstmetallurgiai eljárás (Capped—Argon—Bubbling)

BOF: bázikus oxigénes konverter (Basic—Oxygen—Furnace)

RH—OB: oxigénbefúvatást is végző, vákuumszifonos eljárás (Rheinstahl—Heraeus—Oxygen Blowing)

DH: vákuumlopó eljárás folyékony acél kezelésére (Dortmund—Hörder)

P1: folyékony acélt semleges gázzal pulzálva keverő módszer (Pulsating—Mixing)

LF: üstkemence (Ladle—Furnace)

VOD: vákuum-oxigénes dekarbonizáló eljárás (Vacuum—Oxygen—Decarburization)

AOD: argon-oxigénes dekarbonizációs eljárás (Argon—Oxygen—Decarburization)

CAS—OB: a CAS-eljárás kiegészítése oxigénbefúvatással (Composition—Adjustment by Sealed—Argon Bubbling—Oxygen—Blowing)

ORP: szilícium- foszfor- és kéneltávolító folyékonynyersvas-kezelő eljárás (Optimum—Refining—Process)

KR: lapátkerekes keveréssel dolgozó, folyékonynyersvas-kéntelenítő módszer (Kokan—Refining)

TDS: torpedóüstben végzett nyersvas-kéntelenítő eljárás (Torpedo—De—Sulfurization)

SDS: különleges kéntelenítőszert felhasználó folyékonynyersvas-kéntelenítő eljárás (Special—De—Sulfurization)

SMP: szilíciumeltávolításra szolgáló, salakminimalizáló nyersvaskezelő eljárás (Slag—Minimum—Process)

OG: oxigénes konverter eltávozó gázait visszanyerő és értékesítő eljárás (Oxygenconverter—Gas)

QCS: gyorsan cserélhető állvány folyamatos öntéshez (Quick—Change—Stand)

CPC: folyamatos öntéskor nyomást használó módszer (ComPression—Casting)

EMS: elektromágneses keverő folyamatos öntőgépen (Electro—Magnetic—Stirring)

HCR: folyamatosan öntött termékek melegbetétes hengerlése (Hot—Charge—Rolling)

DR: folyamatosan öntött termékek közvetlen hengerlése (Direct—Rolling)

RF: utánmelegítő kemence (Reheating—Furnace)

SM: méretező hengersor (Sizing—Mill)

CC: folyamatos öntőművel végzett öntés (Continuous—Casting)

ETC: bugaél hőmérsékletének kiegyenlítésére szolgáló berendezés és eljárás (Edge—Temperature—Compensation)

TD: folyamatos öntéshez használt közbenső üst (TunDish)

A cikkben szereplő, további rövidítésekre vonatkozóan utalunk az Akadémiai Kiadó 1987-ben megjelent, dr. Nagy Zoltán főszerkesztésében készült, Vaskohászat című műszaki értelmező szótárra.

Gyengén ötvözött acélok gyártása a Dunai Vasműben

SZABÓ JÓZSEF—KÁLLAI GÁBOR—ENESEY ATTILA

ETO: 669.14.018.2. DV

A szerzők ismertetik a különleges fizikai tulajdonságú, fokozott mechanikai követelményeknek megfelelő, nagyobb használati értékű acélok gyártásával kapcsolatban a Dunai Vasműben szerzett tapasztalatokat. A tényadatokkal alátámasztott értékelés a megvalósított gyártástechnológia előnyeit bizonyítja.

A különleges fizikai tulajdonságú, fokozott mechanikai követelményeknek megfelelő, magasabb használati értékű acélok az ötvözött és gyengén ötvözött acélok csoportjába tartoznak. A gyengén ötvözött, melegen és hidegen hengerelt, széles és hasított tekercsek, valamint táblalemezek alapanyaga általában a betétben edzhető, a nemesíthető, a légköri korrózionak ellenálló, a speciális elektrotechnikai és a nagymértékben növelt folyáshatárú acélokból kerül ki.

A kohászati kombináton belül az acélgyártás technikai-technológiai színvonalát a gyártandó acél mennyisége, a minőségi követelmények és a gazdaságosság összhangja, valamint a gyártó üzem adottságai határozzák meg. A gyengén ötvözött acél gyártástechnológiája, az optimális acélgyártási és öntési paraméterek meghatározása és betartása alapvető feltételek ahhoz, hogy a képlékenyalakítás után a hőkezelésre, a darabolásra vagy hasításra, meleg- vagy hidegalakításra, hegesztésre, ultrahangos lunker- és zárványvizsgálatra kerülő acélnak milyen a fajlagos kihozatala, megfelel-e a különleges mechanikai követelményeknek.

Hazánk 1987. évi acéltermése $3{,}6 \cdot 10^6$ t acél volt.
— ebből export féltermék $400 \cdot 10^3$ t
— ehhez import féltermék $545 \cdot 10^3$ t
Az 1987. évi acélkészáru-gyártás $3{,}6 \cdot 10^6$ t volt.
— ebből export $870 \cdot 10^3$ t
— ehhez import $600 \cdot 10^3$ t
A hazai felhasználók acélkészáru-igénye $2{,}8 \cdot 10^6$ t. (Nem ismert a gyengén ötvözött acéltermékek mennyisége.)

Szabó József: 1968-ban szerzett vas- és fémkohász kohómérnöki oklevelet az NME-en. Jelenleg a Dunai Vasmű műszaki igazgatója. 1968 óta tagja egyesületünknek. Fő érdeklődési területe a konverteres és elektroacél-gyártás, a folyamatos acélöntés és tuskóöntés. A vállalatvezetés kérdéseivel is foglalkozik, elsősorban a műszaki fejlesztés problematikájával.

Kállai Gábor: 1967-ben végzett az NME kohómérnöki karán, a vas- és fémkohász szakon. A Dunai Vasmű acélművének vezető technológusa. 1967 óta OMBKE-tag. Elsősorban az acélgyártási és öntési technológiák fejlesztésével, anyag- és energiatakarékos acéltermékek gyártásával foglalkozik.

Enesey Attila: 1978-ban szerzett metallurgus üzemmérnöki oklevelet. Jelenleg a Dunai Vasmű acélművének termelésvezetője. 1978 óta tagja egyesületünknek. Fő érdeklődési területe az acélgyártás technológiai folyamatának összehangolása, az új acélminőségek gyártása.

A hazai acélkohászat gazdaságosságának javítása a termékszerkezetben:

a) Az acélgyártásban minőségi, magasabb használati értékű kategóriába kell áttérni. A fejlődő országok a tömegacélgyártásban erőteljesen előretörnek, hosszú távon nem lehetünk velük versenyképesek.
b) Keresni kell a gazdaságos importkiváltási lehetőségeket, fejleszteni a kooperációt, s a korszerű termékre referenciaüzem létesítését.
c) A termékszerkezet-váltáshoz olyan technológiai váltás kapcsolódjon, amellyel korszerű terméket nagy tömegben, jó fajlagos anyag- és energiafelhasználási mutatószámokkal, kiváló minőségi paraméterekkel, nagyfokú biztonsággal gyártunk.
d) Az alapanyaggyártás helyett fokozatosan előtérbe kell helyezni a másod- és harmadtermékgyártást.

1965—1986 között 8 tonnás, bázikus bélésű, 3 fázisú 4 MVA-es ívfényes kemencéből, ún. „klaszszikus" 2 periódusú technológiával gyártottunk gyengén ötvözött acélokat.

Kemenceteljesítmény: 2,5—3,0 t/h, fajlagos elektródafogyasztás: 9 kg/t, míg a fajlagos energiafelhasználás: ~670 kWó/t volt. Az adagot 1 db LF84P, LF74P, LF64P vagy L60P kokillában, alsó öntéssel öntöttük le. Kiemelt adagoknál öntés közben az öntősugarat argongázzal védtük a másodlagos oxidációtól. A kihozatali értékek kedvezőtlenek, de még elfogadhatóak voltak. A folyamatosan üzemelő kemencénk éves termelése 15—17 kt acél volt, az acélminőségtől és a rendelésállománytól függően. 1987-től létszámhiány és gazdaságossági okok miatt 3 műszakban, 11—12 kt/év termeléssel üzemel az elektrokemencénk. Ebből a kemencéből csak egyedi, kis tételben rendelt, különleges méretű, gyengén ötvözött acélt gyártunk.

A gyengén ötvözött lemezek iránti kereslet növekedése, új acélminőségek kifejlesztése, a hatékonyság és gazdaságosság növelése szükségessé tette egy új, korszerű acélgyártási technológia kidolgozását és bevezetését. A feladatot az acélmű műszaki kollektívája sikeresen megoldotta. 1987-től felsőfúvatású LD-konverterből az elektrokemencével kombinálva gyártjuk a gyengén ötvözött acélok széles körét.

Az acélgyártási technológia vázlata

1. Adaggyártás

1.1. Felsőfúvatású LD-konverterből (egy periódusú kemencéből) a gyártandó acélminőségre előírt fúvatásvégi paraméterekkel csapoljuk az acélt az előkészített öntőüstbe.

1.2. Az ötvözőanyagok egy részének megolvasztása és a szintetikus salak elkészítése az ívfényes kemencében történik. Az előkészített, előmelegí-

tett öntőüstbe átöntjük az elektrokemencéből lecsapolt olvadékot, majd átadjuk a csapolásra a konverterhez.

1.3. A kéntelenítés hatásfokának javítását, az acéladag homogenizálását és a zárványmodifikálást skandináv lándzsán argon inertgázzal befúvatott CaSi-porral végezzük.

1.4. Az optimális oxigéntartalmat Al-huzal-adagolással állítjuk be.

1.5. B-ral és Ti-nal mikroötvözött acéloknál porbeles kábellel végezhetjük a jól dezoxidált acél ötvözését.

2. Acélöntés

Az üstmetallurgiai kezelés után az adagot (vagy adagokat) kétszálas, függőleges szálvezetésű folyamatos acélöntőművön öntjük le, mágneses keverő nélkül. Esetenként 1, 2 vagy 3 adagot öntünk. A lemezbuga szelvénymérete: 950—1150—1350 × × 240 mm, hosszmérete: 3000 mm.

A gyengén ötvözött acélokra jellemző dúsulást a szennyező elemek alacsony értéken való tartásával és a likvidusz-hőmérséklet — öntési hőmérséklet — szűk tartományával kerültük el. Az adagokat zárt öntési rendszerben — sugárvédőcső, fedőpor, felzárt oldalkiömlős bemerülőtölcsér —, de inertgázöblítés nélkül öntjük. Az öntési technológia a legfontosabb — a folyamatos acélöntésre vonatkozó — paraméterek előírását tartalmazza.

3. Minőségellenőrzés

A minőségellenőrzés főbb területei:

3.1. Szintetikus salak beolvasztása.

3.2. Fúvatásvégi paraméterek ellenőrzése (acél- és salakminta, hőmérsékletmérés)

3.3. Üstmetallurgia hatásfokának ellenőrzése (acél- és salakmintavétel, aktív oxigéntartalom- és hőmérsékletmérés).

3.4. Öntési paraméterek betartásának és az öntött bugák felületének ellenőrzése, öntési jellemzők minősítése.

3.5. Végpróba alapján a kémiai összetételi előírások ellenőrzése, az adag minősítése.

3.6. Az adaggyártás és öntés végrehajtásának kiértékelése.

4. Átadás

Az adag öntés után melegen kerül átadásra a meleghengermű mélykemence csarnokába. Az adagot a rendelésállománytól függően — általában egymeleges hengerléssel — szélesszalagra hengerlik.

A Dunai Vasmű acélművében bevezetett technológia előnyei:

1. A technológia bevezetésével nagy tömegben, gazdaságosan gyártható korszerű acél.
2. Nincs beruházási költségigénye, mivel a helyi sajátosságok figyelembevételével, meglévő acélgyártó és -öntő berendezéseket alkalmaz.
3. Korunk élenjáró acélkezelési eljárásait komplex egységben valósítja meg, számos elméleti kérdésre gyakorlati választ is ad, így az acéladagok üstmetallurgiai kezelésének a hatékonysága kedvező.

Például:

a) Magas bázikusságú aktív salakot állítunk elő 15—20 kg/t mennyiségben. A $CaO-SiO_2-Al_2O_3$, a $CaO-SiO_2-MgO$ vagy a $CoO-CoO-CaF_2-Al_2O_3$ salak ternér rendszerekben a salak összetételének kismértékű változása is jelentős különbséget okozhat a kéntelenítésben.

b) Már a CaSi-por befúvása előtt alacsony a (MnO)+(FeO), a kezelés végére pedig (MnO)+ + (FeO) < 0,6%.

c) Az acéladag oxigénszintje alacsony, a kezelés végére $a_0 \approx 2{,}3$ ppm.

d) A fentiek alapján érthető, hogy

a kénmegoszlás $L_S = \frac{(S, \%)}{[S, \%]}$

$L_S = 5 \ldots . 7$ normál adagoknál
$L_S = 10 \ldots . 50$ SL technológia esetén
$L_S = 100 \ldots 200$ DV technológiával

e) A csapolási hőmérséklet ~ 100 °C-kal alacsonyabb, mint a vákuumkezelésű adagoknál, ezért alacsonyabb a csapoláskor az acélban oldott gázok mennyisége (O_2, N_2, H_2). (Az üstmetallurgiai kezelés alatt lényegesen alacsonyabb a hőmérsékletcsökkenés, mint a vákuumkezelésnél.)

f) Az acél nemfémes zárványtartalma alacsony (nagy mennyiségű aktív, szintetikus salak és SL-kezelés).

g) A nitrogént fémes Al-mal (Al-huzal adagolással) kötjük meg.

h) Mikroötvözőket adagolunk porbeles kábellel.

1. táblázat

1987. évi gyengénötvözöttacél-gyártás a DV-ben

	FAM buga (t)	Tuskó (t)	Összesen (t)	(adag)
Mn1	556	162	718	6
Mn2	263	—	263	2
GOSZT50-I	135	—	135	1
GOSZT40-I	127	—	127	1
BC3	508	106	614	5
DK4	127	—	127	1
LK37C	1085	—	1085	8
LK45D	159	—	159	1
LK52C	1247	—	1247	10
30XGCA	518	—	518	4
50CV2	2680	32	2712	21
CrV3	278	—	278	2
CM03	120	97	217	2
KL8	346	—	346	3
DHB*	48	—	48	1
E460C	428	—	428	3
Összesen:	8625	397	9022	71

Megjegyzés:

1. Az adag bugáinak egy része keresztirányban elrepedt. Oka: 0,021% B az acélban.
2. Az összes gyengén ötvözött acél 95,6%-át FAM-bugával öntöttük le.

2. táblázat

1988. évi gyengénötvözöttacél-gyártás a DV-ben

	FAM-buga (t)	Összesen (adag)
Mn1	498,15	4
Mn2	116,5	1
KL8	786,36	6
BC3	650,55	5
LK37C	502,86	4
LK52C	2976,34	23
30XGCA	115,43	1
DHR42	378,3	3
OS	128,2	1
50CV2	1457,75	11
DE550	128,5	1
DLE500	128,52	1
DE700	248,88	2
StE550	128,1	1
A60—A70	634,98	5
Összesen:	8879,42	69

Megjegyzés: A gyártott adagok 100%-át FAN-augává öntöttük.

4. Az ötvözőanyag hasznosulása magas, Mn-nál 100% feletti, Cu-nél, Ni-nél és Mo-nél ~ 100%-os, Cr-nál ≈ 98%-os, Si-nál ≈ 90%-os.
5. Az új technológia bevezetésével lehetővé tettük minden, a DV termékválasztékában szereplő LD- és SM-acél leöntését folyamatos öntőgépen.

Az itt áttekintett technológia felsorolt előnyeit igazolja néhány jellemző gyakorlati tapasztalat, amelyeket a továbbiakban bemutatunk.

1. Az *1. táblázat* az 1987. évi, a *2. táblázat* az 1988. évi kombinált technológiájú gyengén ötvözött acélgyártást mutatja be.
   1988-ban C eltérése miatt 5 inkurrens adag keletkezett. A C-tartalom pontos beállítását antracitpor befúvásával fogjuk végezni.
2. A *3. táblázat* egy 50CV2 minőségű acéladag főbb elemzési adatait tartalmazza.
   Külön ki kell emelni a S-tartalom változását az acélban és a salakban, valamint a salak FeO-tartalmának alakulását. Az öntés alatti hosszmenti homogenitás vizsgálatában külön ki kell emelni az Al kismértékű szórását, amely rendkívül homogén acélra utal.
   A *4. táblázatban* bemutatott 50CV2 acéladagnál az

$$L_S = \frac{(S,\%)}{[S,\%]} = \frac{1.05\%}{0{,}006\%} = 175$$

$$(FeO) + (MnO) = 0{,}11\%$$

Az *5. táblázat* bemutatja, hogy technológiánkkal egymás után 3—3 adag is gyártható, ha szükség van rá. Az LK52C acélminőségnél a gazdaságos Cr-Ni-ötvözés az elsődleges cél. Az alacsony S-tartalom a technológia velejárója.

Az *1. ábra* az öntött szálból keresztirányban kivágott bugaszelet feldarabolását ábrázolja. A keresztirányú homogenitás vizsgálatához a bugaszeletből 18 db egyenlő nagyságú próbatestet nyer-

3. táblázat

Az 556 338 sz. adag kémiai elemzése (%)

Megnevezés	C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Al	V	hőm (°C)
nyersvas	4,05	0,80	1,14	0,11	0,022						1320
előpróba 1	0,51	0,55	—	0,034	0,010	0,06	0,09	0,04			1617
előpróba 2	0,35	0,42	—	0,021	0,010	0,06	0,08	0,04			1652
üstpróba 1	0,45	0,84	0,06	0,024	0,011	0,06	1,05	0,04	0,054	0,070	1587
üstpróba 2	0,45	0,88	0,12	0,021	0,007	0,06	1,10	0,05	0,040	0,110	1567
porbefúvás után	0,50	0,91	0,24	0,022	0,004	0,06	1,13	0,05	0,038	0,120	1558
Vp. 1 (5 után)	0,47	0,87	0,22	0,020	0,005	0,06	1,12	0,05	0,028	0,120	
Vp. 3 (25 után)	0,48	0,88	0,22	0,021	0,005	0,06	1,13	0,05	0,029	0,120	
Vp. 4 (35 után)	0,48	0,88	0,22	0,022	0,005	0,06	1,13	0,05	0,029	0,120	
Vp. 6 (45 után)	0,49	0,90	0,22	0,022	0,003	0,06	1,14	0,05	0,029	0,120	
Vp. 6 (55 után)	0,48	0,89	0,22	0,022	0,004	0,06	1,14	0,05	0,029	0,120	
Vp. 7 (65 után)	0,48	0,89	0,22	0,022	0,004	0,06	1,13	0,05	0,029	0,120	

Salak	SiO_2	CaO	FeO	MnO	MgO	Al_2O_3	S	P_2O_5	b	összesen
elősalak	17,28	59,31	14,36	4,61	1,68	1,20	0,16	1,52	3,44	
^{p}or előtt	8,15	74,25	1,43	0,01	5,21	16,07	0,49	0,48	9,10	
por után	8,10	74,00	0,45	0,01	5,10	16,00	0,59	0,48	9,14	

4. táblázat

A 654 583 sz. adag kémiai elemzése (%)

Megnevezés	C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Al	V	hőm (°C)
nyersvas	4,14	0,65	0,91	0,11	0,033						1289
előpróba	0,23	0,26	—	0,015	0,018	0,06	0,08	0,03			1657
üstpróba	0,46	0,79	0,15	0,018	0,009	0,07	0,97	0,06	0,057	0,087	1579
porbefúvás után	0,49	0,99	0,27	0,019	0,006	0,07	1,03	0,06	0,060	0,120	1552
bugapróba (1)	0,52	0,96	0,25	0,019	0,006	0,06	1,05	0,06	0,041	0,120	
bugapróba (2)	0,52	0,97	0,25	0,020	0,006	0,07	1,04	0,06	0,039	0,120	

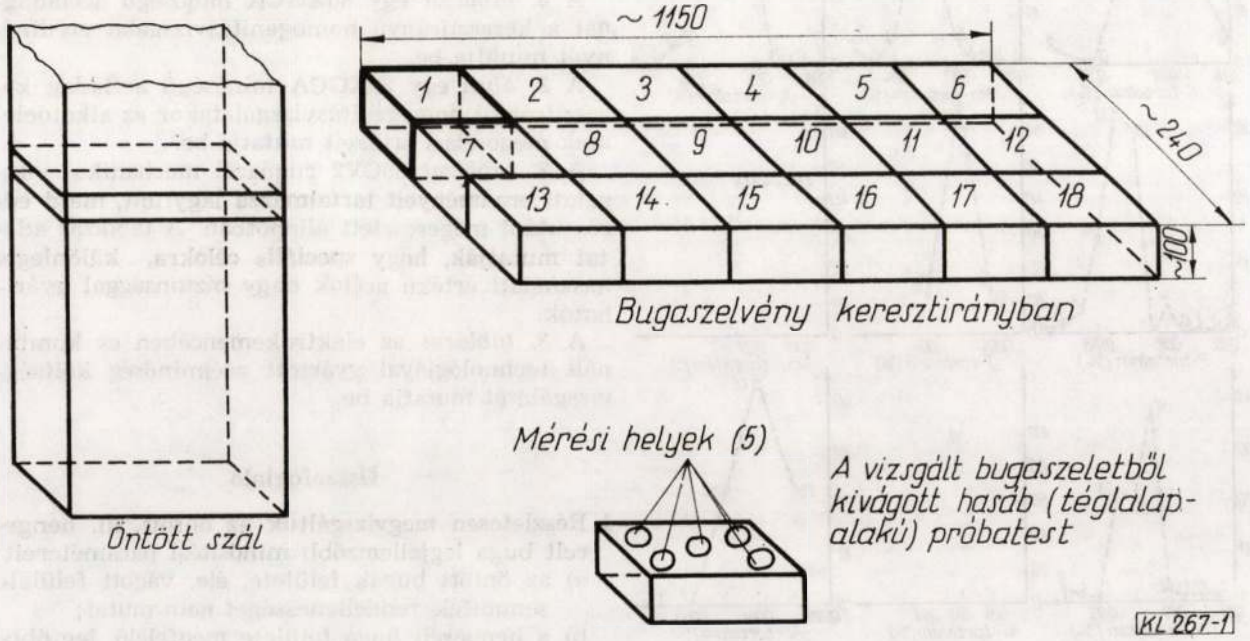
végpróba

Salak	SiO_2	CaO	FeO	MnO	MgO	Al_2O_3	S	P_2O_5	bázicitás	összesen
elősalak	18,23	65,85	11,40	4,70	1,27	1,10	0,17	1,69	3,39	100,5
por előtt	9,34	54,95	0,61	0,01	8,16	30,85	0,65	0,52	5,75	108,1
por után	9,25	54,53	0,10	0,01	9,73	34,15	1,05	0,43	5,84	108,2

5. táblázat

Légköri korrózionak ellenálló acélok elemzési eredményei

Acélminőség	Típus	Adagszám	Kémiai összetétel (%) C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Al
LK37C	B11	656 587	0,10	0,51	0,27	0,022	0,008	0,29	0,75	0,30	0,068
LK37C	B11	656 588	0,09	0,47	0,26	0,017	0,006	0,23	0,67	0,31	0,056
LK37C	B11	656 589	0,09	0,47	0,27	0,019	0,007	0,24	0,71	0,33	0,048
LK52C	B13	656 522	0,12	1,23	0,39	0,024	0,005	0,26	0,91	0,47	0,032
LK52C	B13	656 523	0,10	1,11	0,45	0,021	0,006	0,27	0,94	0,48	0,027
LK52C	B13	656 524	0,09	1,15	0,43	0,028	0,006	0,28	0,79	0,42	0,049

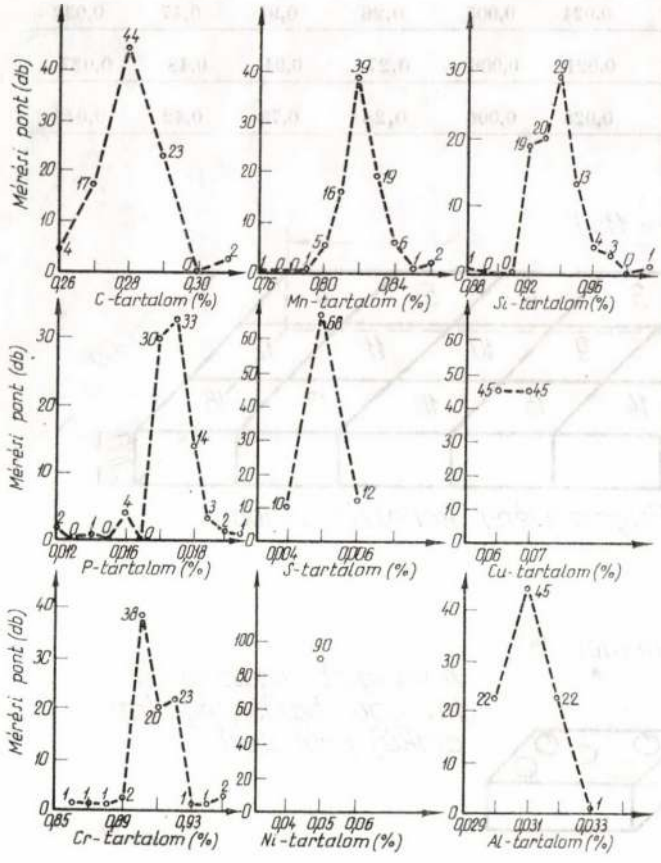


1. ábra

6. táblázat

Az 556 223 sz. adag vizsgálata (=90 elemzési pont)

	C	Mn	Si	S	P	Cu	Cr	Ni	Al
átlag (%)	0,302	0,801	0,961	0,006	0,016	0,077	1,086	0,06	0,039
szórás	0,0207	0,0216	0,0283	0,0007	0,0025	0,0047	0,0233	—	0,0016
relatív szórás (%)	6,86	2,69	2,94	12,34	15,35	6,07	2,05	—	4,03
			A bugaszelet harmadainak vizsgálata						
bugaszelet	C	Mn	Si	S	P	Cu	Cr	Ni	Al
1 átlag (%)	0,309	0,802	0,957	0,0058	0,0156	0,079	1,093	0,06	0,040
szórás	0,0089	0,013	0,0198	0,0004	0,0008	0,0030	0,016	—	0,0010
relatív szórás (%)	2,86	1,63	2,06	7,01	5,51	3,86	1,46	—	2,60
7 átlag (%)	0,293	0,799	0,962	0,0063	0,017	0,076	1,086	0,06	0,039
szórás	0,030	0,033	0,041	0,0008	0,0004	0,0056	0,032	—	0,0019
relatív szórás 12 (%)	10,26	4,08	4,24	13,35	22,96	7,41	2,97	—	4,91
13 átlag (%)	0,304	0,800	0,960	0,0058	0,0159	0,077	1,079	0,06	0,039
szórás	0,014	0,013	0,019	0,0008	0,0008	0,0047	0,011	—	0,0015
relatív szórás 18 (%)	4,61	1,69	2,02	13,23	5,05	6,05	1,01	—	3,93 f



2. ábra

tünk. Minden próbatesten azonos módon 5 mérési helyet választottunk. A vizsgálatokat a konverterlaboratóriumban lévő ARL 31000-es optikai emissziós spektrométerrel végeztük. A kivágott szeletek előkészítése tányéros csiszolóval történt. A csiszolópapír finomsága a durva előkészítésnél 40-es, a kész felületnél 60-as volt.

A *6. táblázat* egy 30XGCA minőségű acéladagnál a keresztirányú homogenitásvizsgálat eredményét mutatja be.

A *2. ábra* egy 30XGCA minőségű acéladag keresztirányú homogenitásvizsgálatakor az alkotóelemek megoszlási értékeit mutatja be.

A *7. táblázat* 50CV2 rugóacél mechanikai vizsgálati eredményeit tartalmazza lágyított, majd edzés utáni megeresztett állapotban. A táblázat adatai mutatják, hogy speciális célokra, különleges használati értékű acélok nagy biztonsággal gyárthatók.

A *8. táblázat* az elektrokemencében és kombinált technológiával gyártott acélminőség költségvizsgálatát mutatja be.

Összefoglaló

1. Részletesen megvizsgáltuk az öntött, ill. hengerelt buga legjellemzőbb minősítési paramétereit:
   a) az öntött bugák felülete, éle, vágott felülete semmiféle rendellenességet nem mutat;
   b) a hengerelt buga felülete megfelelő, legtöbbször javítás nélkül továbbhengerelhető;

7. táblázat

Az 556 338 számú, 50CV2 minőségű adag lemezeinek mechanikai vizsgálata

Megnevezés	lemez vastagság (mm)	ReH (MPa)	Rm (MPa)	Nyúlás A (%) A_5	A_{10}	Kontrakció (%)
Lágyított állapotban	4,60	543	796	17,0	12,5	18,5
	4,64	472	795	16,2	12,8	19,8
	4,10	396	614	27,8	18,7	66,0
	4,10	407	603	28,7	20,0	65,8
	4,10	404	628	30,5	23,4	56,3
	4,10	402	628	30,0	23,5	59,0
Felh. előírás		1180	1370	6,00		
Edzés:	4,60	1509	1565	10,50	5,75	35,1
850 °C 30 min	4,64	1503	1587	9,25	5,60	22,2
olajban hűtve	4,10	1436	1495	8,00	4,75	19,2
Megeresztés:	4,10	1440	1496	8,25	5,00	31,9
450 °C 40 min	4,10	1400	1446	7,00	4,75	27,2
levegőn hűtve	4,10	1414	1455	9,25	5,00	32,0

8. táblázat

A gyengénötvözött acélok gyártásának összehasonlító költségvizsgálata az elektro-, ill. konverteres acélgyártásban

Acélminőség	Költség fajta	Elektro (Ft/t)	Konverter (Ft/t)	Eltérés (Ft/t)
Mn1	Közvetlen	6 843,58	6588,46	—255,12
	Közvetett	2 327,68	843,34	—1493,34
	Szűkített önköltség	9 171,26	7422,80	—1748,46
DK4	Közvetlen	4 908,41	5721,55	+813,14
	Közvetett	2 327,68	843,34	—1484,34
	Szűkített önköltség	7 236,09	6564,89	—671,20
CMo3	Közvetlen	7 595,94	6901,29	—694,65
	Közvetett	1 783,12	843,34	—939,78
	Szűkített önköltség	9 379,06	7744,63	—1634,43
BC3	Közvetlen	8 088,80	6338,76	—1750,04
	Közvetett	1 783,12	843,34	—939,78
	Szűkített önköltség	9 871,92	7182,10	—2689,82
50CV2	Közvetlen	7 978,85	7794,57	—184,28
	Közvetett	3 424,38	843,34	—2581,06
	Szűkített önköltség	11 403,23	8637,89	—2765,34
30XGCA	Közvetlen	9 175,49	6673,80	—2501,69
	Közvetett	1 783,12	843,34	—939,78
	Szűkített önköltség	10 958,61	7517,14	—3441,47

c) az ultrahangos buga-, ill. lemezlunker-vizsgálat kedvező képet mutat;
d) a hossz-, ill. keresztirányban kivett acélminták elemzési értékei rendkívül jó homogenitásról tanúskodnak;
e) a széles tekercsek hasításánál sem jelentkezik rétegesség.

2. Az LD-konverterből gyártott, folyamatosan öntött, gyengén ötvözött acélok technológiai váltásának előnyei:
a) a hagyományos technológiával szemben minőségileg jobb, korszerűbb acélterméket állíthatunk elő, amelyben alacsonyabb a zárványok mennyisége, javul a homogenitás, javulnak a mechanikai tulajdonságok;
b) az elektroacél-gyártási kapacitás bővítése nélkül is jelentősen növelhető a termékszerkezetben a korszerű, gyengén ötvözött acélok mennyisége;
c) a kihozatali érték közel 20%-kal jobb, mint a tuskóöntésnél;
d) nő a hengerlési kapacitás, a jó bugafelület csaknem 100%-os egymeleges hengerlést tesz lehetővé;
e) a hengerelt buga jó felülete és lunkermentessége vastag, 40—120 mm-es durvalemezek hengerlését is biztonságossá teszi;
f) az új technológia bevezetésével vaalmennyi LD- és SM-acél folyamatos öntése megvalósult;
g) az acél minőségi paramétereinek javulása jelentősen csökkentette a reklamációk számát;
h) csökkent a fizikai munka mennyisége;
i) az elektrokemencénél acélgyártási kapacitás szabadul fel, amelyet ötvözött acélok gyártására fordíthatunk; jelentősen nőtt az ausztenites saválló acélok részaránya;
j) az elektroacélgyártás minőségi mutatószámai javultak; mivel kevesebb acélfajtát kell gyártani, így csökkenthető a begyakorlottság hiányából származó szubjektív hiba.

3. A kombinált technológia bevezetésével a termékszerkezet-váltáshoz korszerű acél alapanyagot adunk a a metallurgiai fázisban.
Ahhoz, hogy a népgazdaságban is korszerű, jelentős használati értékkel bíró acéltermékek jelenjenek meg
a) növelni kell a nagyobb szaktudást és élőmunkaigényt jelentő acélok gyártásában, képlékenyalakításában, hőkezelésében, hegesztésében, anyagvizsgálatában részt vevő szakemberek érdekeltségét;
b) a feldolgozó- és az ún. háttéripar készüljön fel a nagyobb használati értékű acéltermékek gyártására (termékberendezés — szerszám);
c) piackutatással növelni kell a hazai felhasználást, meg kell vizsgálni az importkiváltási lehetőségeket.

IRODALOM

[1] *Rendek, R.—Marek, P.—Slesar, M.:* Acélkéntelenítés szintetikus salakokkal. A III. Clean Steel Konferencián elhangzott előadás
[2] *Büdi Ferenc:* Az elektromágneses keveréssel elért külföldi és hazai tapasztalatok. BKL Kohászat, 120. 2. sz. 64—67. (1987)
[3] *Jaiswal, S.—Kirckalry, A.—Mechivor, I. O.:* Mikroötvözött nagy karbontartalmú acél. Wire Industry 1985. (12)
[4] *Klisiewicz, Z.—Sosnowski, R.—Lukas, G.:* Inertgázas keverés hatása a szilárd adalékos kéntelenítéskor. A III. Clean Steel konferencián elhangzott előadás
[5] *Káldor Mihály:* A szerkezeti acélok minőségének fejlesztéséről. BKL Kohászat, 120. 6. sz. 289—298. (1987)
[6] *Berquist, L.:* Az EHS- és AR-acélok tulajdonságai. A Vasipari Kutatóintézetben elhangzott előadás. BKL Kohászat, 118.. 8. sz. 335—339. (1985)
[7] *Djudkin, D. A.—Larionov, A(A.—Krupman, L. I.—Neboga, B. V.—Pobegajlo, A. V.:* Konverteracélok kezeléséhez alkalmazott önmegömlő salakkeverék alkalmazásának hatékonysága. Sztal, 87$_2$, 35—36. oldal
[8] *Tiege, L.—Gorges, H.—Heinen, K.—Heinke, R.—Lindenbert, H. U.:* A másodlagos technológia és azok technikai berendezései a Kruppnál. Techn. Mitt. Krupp Werksber, 1985/2. 57—66. oldal
[9] *Scheel, R.—Pluschkell, W.:* Másodlagos metallurgia alkalmazása, hogy az acélolvadékban a kísérőelem tartalom a legkisebb legyen. Stahl und Eisen 1985. 105/11. 607—615. oldal
[10] *Baker, R.:* Gyártási szempontok és választási lehetőségek alacsony zárványtartalmú acélok termelésére oxigénes konverterben. The Metallurgist and Materials Technologist 1984 december 624—636. oldal
[11] Mérnöktövébbképző tanfolyam. MNME 1989 január

Helyreigazítás

Lapunk 89/12. számában megjelent Némethy László munkája. A szerző személyi adataival kapcsolatban kérte az alábbi pontosítások közzétételét:
1. nem vezérigazgatónak, hanem igazgatónak választották
2. az ATLAS STEEL egyik igazgatója volt,
3. nem magiszterré, hanem masterré avatták.

(A Szerk.)

Hőkezelő és izzítókemencék füstgázainak rekuperátoros gázégővel elérhető hőhasznosítási eredményei

FARKAS OTTÓNÉ

ETO:662.613.5.041

Az ipari kemencék nagy energiafelhasználását legáltalánosabban a füstgázuk utólagos hőhasznosításával mérséklik. A hőhasznosítás legújabb eszköze a rekuperátoros gázégő. Ennek főbb paramétereit analitikai modellel lehet meghatározni. Az elérhető energiamegtakarítást számítva és összevetve kísérleti méréssorozat eredményeivel, pontos képet kaphatunk a rekuperátoros égő jelentőségéről.

1. Bevezetés

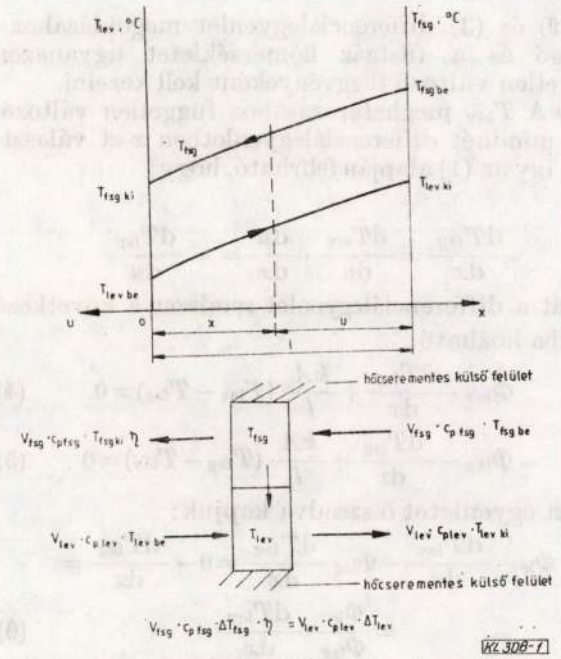
A kemencékből elvezetett füstgáznak primer hőhasznosítása céljából a füstjáratba telepített rekuperátort napjainkban egyre több helyen váltják ki rekuperátoros gázégővel, amellyel kisebb hőveszteség, nagyobb energiamegtakarítás, többlet helyigénymentesség, kisebb beruházási költség és nagyobb élettartam érhető el. Ezek az előnyök abból fakadnak, hogy a hagyományos gázégő helyére a kemencébe beépített rekuperátoros égőben elégetett és a kemence munkaterébe kiáramlott fűtőgáz füstgázát közvetlenül az égő rekuperátorán át szívatják el, miközben az felmelegíti a vele ellentétes irányban beáramoltatott égési levegőt.

Az 1970-es években bekövetkezett ugrásszerű szénhidrogén-árnövekedés hatására a füstgázhőhasznosításának ilyen módon történő megvalósítása igen nagy lendületet adott a rekuperátoros égők fejlesztésének és üzemeltetésének. Alapvető kérdésként merült fel, hogy a számításba vehető bemenő paraméterértékek esetén milyen kijövő paraméterértékek, és ezekkel milyen mértékű energiamegtakarítás érhető el elméletileg, majd a szerkezettől és egyéb adottságoktól függően gyakorlatilag. E kérdések megválaszolásához több módszer kínálkozik. Legcélszerűbbnek tűnik elsőként egy olyan matematikai vizsgálat, amely a két legfontosabb paraméter: az előmelegített levegő hőmérsékletének és a hőleadó füstgáz távozó hőmérsékletének meghatározhatóságához vezet. Ehhez a konvektív hőátadással működő fémrekuperátorok általános hőcserefolyamatát célszerű vizsgálni.

Farkas Ottóné Mayr Klára 1954-ben szerzett vaskohómérnöki oklevelet Miskolcon, a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Azóta a Tüzeléstani Tanszék oktatója, jelenleg egyetemi docens, a műszaki tudomány kandidátusa fokozatot 1980-ban a földgáz minőségingadozásából fakadó energiaveszteség meghatározása és mérséklése témában nyerte el. 1951 óta tagja egyesületünknek. Tagja több akadémiai és egyéb szakmai bizottságnak. Kutatási és szakmai érdeklődési területe a tüzeléstanon belül az ipari kemencék energiamegtakarításának vizsgálata, az energiaveszteségek feltárása és csökkentési lehetőségeinek meghatározása, összefüggésben a környezetvédelemmel is.

2. A matematikai modell és az ezzel nyert eredmények

A hőcserefolyamat vizsgálatára matematikai modellt állítottunk fel. Abból az általánosan elfogadott feltételezésből indultunk ki, hogy a rekuperátoros égő hőcserélőjében a hőkezelő és az izzítókemencék esetében általában csak konvektív hőátadás van, tehát a füstgáz entalpiacsökkenése és az égési levegő entalpianövekedése áramlás útján valósul meg [1], [2], [3], [4], [5], [6]. A modell segítségével a két ismeretlen hőmérséklet — a $T_{\text{fsg ki}}$ és a $T_{\text{lev ki}}$ — meghatározására törekedtünk. A számításhoz használt jelöléseket az



1. ábra. A rekuperátoros földgázégő rekuperátorelemének és hőcserefolyamatának jelölései az analitikai modell számításához

1. ábra ismerteti, melyen célszerűségből a levegő hőmérséklet-változását x, T_{lev}, a füstgázét pedig u, T_{fsg} koordináta-rendszerben ábrázoljuk. Eszerint

$$x+u=l \rightarrow u=l-x,$$

illetve

$$x=l-u \qquad (1)$$

Az x helyen vett keresztmetszetben a levegő hőmérséklet-változási sebessége

$$\frac{\mathrm{d}T_{\text{lev}}}{\mathrm{d}x}>0$$

míg ugyanitt a füstgáz hőmérséklet-változásának sebessége

$$\frac{\mathrm{d}T_{\text{fsg}}}{\mathrm{d}u}<0.$$

A hőárammérleget a hőcserében részt vevő két közegre, a hőleadó füstgázra és a hőfelvevő égési levegőre felírható differenciálegyenlet képezi, a konvektív hőcsere newtoni egyenletének adaptációjával:

$$\Phi_{lev} \cdot \frac{dT_{lev}}{dx} + \frac{kA}{l}(T_{lev} - T_{fsg}) = 0;$$

$$T_{lev} = T_{lev}(x) \tag{2}$$

$$\Phi_{fgs} \cdot \frac{dT_{fsg}}{du} + \frac{kA}{l}(T_{fsg} - T_{lev}) = 0;$$

$$T_{fsg} = T_{fsg}(u) \tag{3}$$

Következésképpen:

$$\frac{dT_{lev}}{dx} > 0; \quad T_{lev} - T_{fsg} < 0$$

$$\frac{dT_{fsg}}{du} < 0; \quad T_{fsg} - T_{lev} > 0$$

A (2) és (3) differenciálegyenlet megoldásához levegő és a füstgáz hőmérsékletet ugyanazon független változó függvényeként kell kezelni.

a) A T_{lev} meghatározásához független változónak mindkét differenciálegyenletben x-et választjuk. Így az (1) alapján felírható, hogy:

$$\frac{dT_{fsg}}{dx} = \frac{dT_{lev}}{du} \cdot \frac{du}{dx} = -\frac{dT_{fsg}}{du}$$

Tehát a differenciálegyenlet-rendszer a következő alakba hozható:

$$\Phi_{lev} \cdot \frac{dT_{fsg}}{dx} + \frac{kA}{l}(T_{lev} - T_{fsg}) = 0 \tag{4}$$

$$-\Phi_{fsg} - \frac{dT_{fsg}}{dx} + \frac{kA}{l}(T_{fsg} - T_{lev}) = 0 \tag{5}$$

A két egyenletet összeadva kapjuk:

$$\Phi_{lev} \cdot \frac{dT_{lev}}{dx} - \Phi_{fsg}\frac{dT_{fsg}}{dx} = 0 \rightarrow \frac{dT_{fsg}}{dx} = \frac{\Phi_{lev}}{\Phi_{fsg}} \cdot \frac{dT_{lev}}{dx} \tag{6}$$

A (4) egyenletet x szerint deriváljuk, majd a (6) összefüggést behelyettesítve kapjuk, hogy

$$\Phi_{lev} \cdot \frac{d^2T_{lev}}{dx^2} + \frac{kA}{l}\left(1 - \frac{\Phi_{lev}}{\Phi_{fsg}}\right)\frac{dT_{lev}}{dx} = 0 \tag{7}$$

Állandó együtthatójú, másodrendű, homogén, lineáris differenciálegyenlet adódott, melynek megoldását $T_{lev}(x) = \exp(\lambda x)$ alakban keressük:

$$\frac{dT_{lev}}{dx} = \lambda \exp(\lambda x)$$

$$\frac{d^2T_{lev}}{dx^2} = \lambda^2 \exp(\lambda x)$$

Ezután a differenciálegyenletbe behelyettesítjük T_{lev}-t és deriváltjait (8) majd a (7) differenciálegyenlet karakterisztikus egyenletének rendezése után annak megoldásait kapjuk:

$$\lambda_1 = 0, \text{ ill. } \Phi_{lev} \cdot \lambda + \frac{kA}{l}\left(1 - \frac{\Phi_{lev}}{\Phi_{fsg}}\right) = 0\text{-ból}$$

$$\lambda_2 = -\frac{kA}{\Phi_{lev} \cdot l}\left(1 - \frac{\Phi_{lev}}{\Phi_{fsg}}\right)$$

A (7) differenciálegyenlet általános megoldása:

$$T_{lev}(x) = c_1 \exp(\lambda_1 \cdot x) + c_2 \exp(\lambda_2 \cdot x),$$

ahol c_1 és c_2 tetszőleges állandók. Az állandók részletes számítása (9), (10), (11) után a differenciálegyenlet partikuláris megoldásával kapjuk, hogy:

$$T_{lev} = T_\infty + (T_{lev\ be} - T_\infty) \times \exp\left[-\frac{kA}{\Phi_{lev}}\left(1 - \frac{\Phi_{lev}}{\Phi_{fsg}}\right)\frac{x}{l}\right] \tag{12}$$

Ezzel az egyik keresett paraméter értéke számíthatóvá vált.

b) A másik keresett paraméter a rekuperátort elhagyó füstgázhőmérséklet. T_{fsg} meghatározásához célszerű a kiinduló (2), (3) differenciálegyenletben mindkét hőmérsékletet u függvényében kezelni. A láncszabályt használva

$$\frac{dT_{lev}}{du} = \frac{dT_{lev}}{dx}\frac{dx}{du} = -\frac{dT_{lev}}{dx}$$

ahol $\frac{dx}{du} = -1$

Így a kiinduló differenciálegyenlet-rendszer:

$$-\Phi_{lev}\frac{dT_{lev}}{du} + \frac{kA}{l}(T_{lev} - T_{fsg}) = 0 \tag{13}$$

$$\Phi_{fsg}\frac{dT_{fsg}}{du} + \frac{kA}{l}(T_{fsg} - T_{lev}) = 0 \tag{14}$$

Fenti egyenleteket összeadjuk (15), majd a (14) egyenletet u szerint differenciáljuk, és a (15) összefüggés behelyettesítésével kapjuk:

$$\Phi_{fsg}\frac{d^2T_{fsg}}{du} + \frac{kA}{l}\left(1 - \frac{\Phi_{fsg}}{\Phi_{lev}}\right)\frac{dT_{fsg}}{du} = 0 \tag{16}$$

Ennek a másodrendű, állandó együtthatójú, homogén lineáris differenciálegyenletnek a megoldását $T_{fsg}(u) = \exp(\lambda u)$ alakban keressük. Partikuláris megoldása ($u = l - x$) behelyettesítéssel, a részletek mellőzésével (17), (18), (19) a következő:

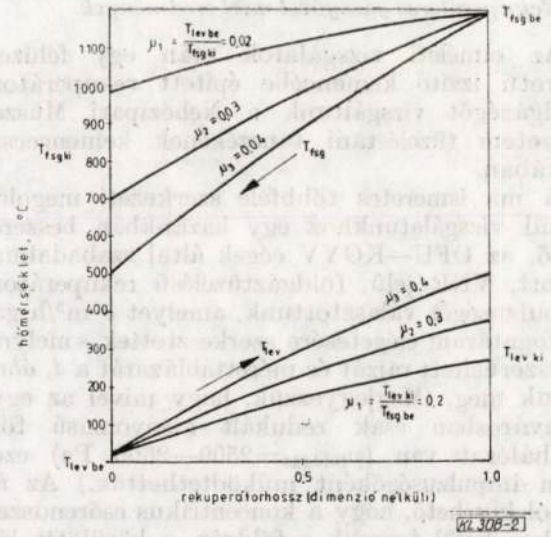
$$T_{fsg}(x) = T_\infty + (T_{fsg\ ki} - T_\infty) \times \exp\left[\frac{kA}{\Phi_{fsg}}\left(1 - \frac{\Phi_{fsg}}{\Phi_{lev}}\right)\frac{x}{l}\right] \tag{20}$$

A számításokat grafikonokkal is ellenőriztük. Végül is a T_{lev} és a T_{fsg} vagyis a rekuperátoros gázégőből eltávozó előmelegedett égési levegő hőmérséklete (12), valamint a rekuperátorban történt hőcsere után az égőt elhagyó füstgáz hőmérséklete (20) a tárgyalt analitikus modellel meghatározhatóvá vált.

A hőcserefolyamatoknál elkerülhetetlen hatásfokot is bevezetve, a rekuperátoros gázégő entalpiaváltozására felírt hőárammérleg:

$$\Phi_{lev}(T_\infty - T_{lev\ be}) = \Phi_{fsg}(T_\infty - T_{fsg\ be}) \cdot \eta$$

A felállított analitikai modell alapján személyi számítógéppel végzett számításaink eredményei-



2. ábra. Az analitikus modellel számított levegő- és füstgázhőmérsékletek rekuperátoros földgázégőben

ből szerkesztettük a *2. ábrát*. Ezen a füstgáznak a rekuperátoros gázégőbe beáramlási hőmérsékletét az izzító kemencéknél maximális 1100 ~ 1200 °C kezdeti hőmérséklettel példázzuk. A füstgáz hőmérséklet-csökkenését dimenzió nélküli rekuperátorhosszúság mentén ábrázoltuk a μ faktor több értéke szerint, melynek értelmezése:

$$\mu = \frac{T_{lev\,be}}{T_{fsg\,ki}}; \quad \text{pl. } \mu_3 = \frac{20}{500} = 0{,}04$$

Következésképpen, ha a füstgázentalpia nagyobb mértékben hasznosul a rekuperátorban, akkor a füstgáznak a rekuperátorból kiáramló hőmérséklete csökken a μ értékével meghatározott görbék lefutása szerint és fordítva. Azonos módszerrel, az analitikai modellnek a levegő-hőmérséklet meghatározására vonatkozó egyenletével számolva kaptuk az ábra alsó részén látható görbéket, ahol

$$\mu = \frac{T_{lev\,ki}}{T_{fsg\,be}}; \quad \text{pl. } \mu_3 = \frac{480}{1200} = 0{,}4.$$

3. A rekuperátoros gázégőkkel elérhető energetikai eredmények

A rekuperátoros gázégőkkel elérhető energiamegtakarítás forrása egyrészt a levegő előmelegítéséből, másrészt a kemencetérben kialakuló kedvező áramlási és ebből eredő kedvező intenzív hőcserefolyamatból származik. Az elérhető energiamegtakarítás mértékéről a különböző szerzők eltérő értékeket publikálnak. A minimális és a maximális értékhatároknak a 10—50 %-os energiamegtakarítás tekinthető. Ennek a nagy értékintervallumnak az a magyarázata, hogy sok tényező együttes hatásaként értékelhető a megtakarítás [1], [3], [5], [6].

Ilyenek pl.:

— rekuperátoros gázégő típusa,
— az égő elhelyezése a kemencetérben, az áramlási viszonyok, a betét helyzete és a térgeometria függvényében kialakuló hőcsere intenzitása,
— a kemence tömítettsége,
— a füstgáz belépési és áramlási sebessége a rekuperátorban,
— a kemence hőszigeteltsége (falazat minősége és állapota) stb.

Néhány tipikus kemencénél Nagy-Britanniában elért eredmények [7]:

— kamrás izzítókemencében 20—40% energiamegtakarítás
— tégelyes olvasztókemencében (nemfémek olvasztásánál) 25—50% energiamegtakarítás
— tokos hőkezelő kemencében 20—25% energiamegtakarítás
— másodmelegítő tolókemencében 25—30% energiamegtakarítás.

Ezekben az esetekben a rekuperátoros gázégő beépítésével egyidejűleg falazathőszigetelés-javítást, kemencetérnyomás szabályozás-javítást, munkatértömítés-javítást is végeztek, s ezek együttes hatásaként érték el mind az összes, mind a fajlagos energiafelhasználás csökkenését.

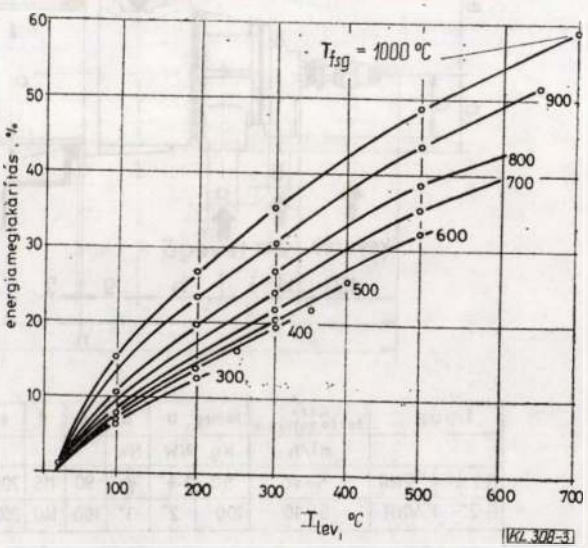
Az elméletileg elérhető egzakt energiamegtakarítás számításakor a hőleadó füstgáz és a hőfelvevő levegő entalpiája vehető figyelembe. Teoretikus vizsgálatot a *Schack*-féle energiamegtakarítás egyenlettel végeztünk:

$$E = \left[1 - \frac{H_{u\,gáz} - V_{fsg} \cdot c_{pfsg} \cdot T_{fsg}}{H_{ugáz} + q_{rek} - V_{fsg} \cdot c_{pfsg} \cdot T_{fsg}}\right] \cdot 100\%$$

ahol

E — energiamegtakarítás, %
$H_{ugáz}$ — a földgáz fűtőértéke, kJ/m³
V_{fsg} — a fajlagos füstgáztérfogat, m³/m³
c_{pfsg} — a füstgáz fajlagos hőkapacitása a T_{fsg} hőmérsékletén, kJ/m³ °C
T_{fsg} — a füstgáz hőmérséklete a rekuperátoros égőbe beáramlásnál, °C
q_{rek} — a rekuperátorban a levegő előmelegítésével visszanyert hő, kJ/m³.

Ilyen módon meg lehetett állapítani az elérhető energiamegtakarítás mértékét és változásának jellegét a rekuperátorba beáramló füstgáz hő-



3. ábra. A füstgáz primer hőhasznosításával elérhető, számított energiamegtakarítás

mérsékletének változó értékei függvényében 20—700 °C levegőhőmérséklet-intervallumban. A számított eredményekből szerkesztett diagram a *3. ábrán* látható. A görbék egyenleteinek meghatározására polinomiális közelítéssel a legkisebb négyzetek elve alapján jutottunk. A kapott másodfokú polinom egyenletek az *1. táblázatban* láthatók.

1. táblázat

A füstgáznak a rekuperátorban történő hasznosításával elérhető energiamegtakarítás egyenletei

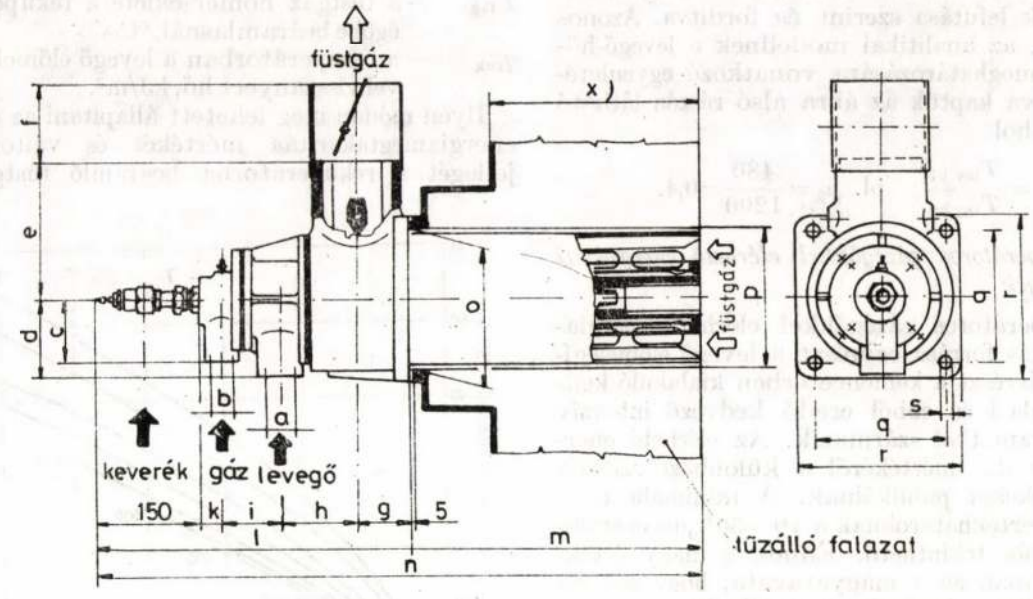
$T_{fsg\ be}$, °C	Az energiamegtakarítás egyenlete
300	$Y=5{,}666 \cdot E-3+6{,}896 \cdot E-2x-3{,}71666 \cdot E-5 \cdot x^2$
400	$Y=9{,}906 \cdot E-2+7{,}6616 \cdot E-2 \cdot x-3{,}9943 \cdot E-5 \cdot x^2$
500	$Y=2{,}575 \cdot E-1+7{,}8285 \cdot E-2 \cdot x-3{,}775 \cdot E-5 \cdot x^2$
600	$Y=5{,}65 \cdot E-2+8{,}4666 \cdot E-2 \cdot x-4{,}05 \cdot E-5 \cdot x^2$
700	$Y=2{,}5+8{,}2833 \cdot E-2 \cdot x-3{,}4166 \cdot E-5 \cdot x^2$
800	$Y=3{,}8087+8{,}91 \cdot E-2 \cdot x-3{,}7875 \cdot x^2$
900	$Y=5{,}63+9{,}72 \cdot E-2 \cdot x-4{,}4 \cdot E-5 \cdot x^2$
1000	$Y=8{,}597+1{,}065 \cdot E-1 \cdot x-5{,}165 \cdot E-5 \cdot x^2$

Az elméleti vizsgálat konkrét számszerű eredményeiből megállapítható az is, hogy a különböző szerzők tapasztalata szerinti energiamegtakarítás minimum és maximum értékhatárai megegyeznek az elméletileg elérhetővel. De a konkrét eredmény több tényező együtteseként jön létre a gyakorlatban.

4. Rekuperátoros gázégővel mért eredmények

Az elméleti vizsgálatok után egy félüzemi méretű izzító kemencébe épített rekuperátoros földgázégőt vizsgáltunk a Nehézipari Műszaki Egyetem tüzeléstani tanszékének kemencecsarnokában.

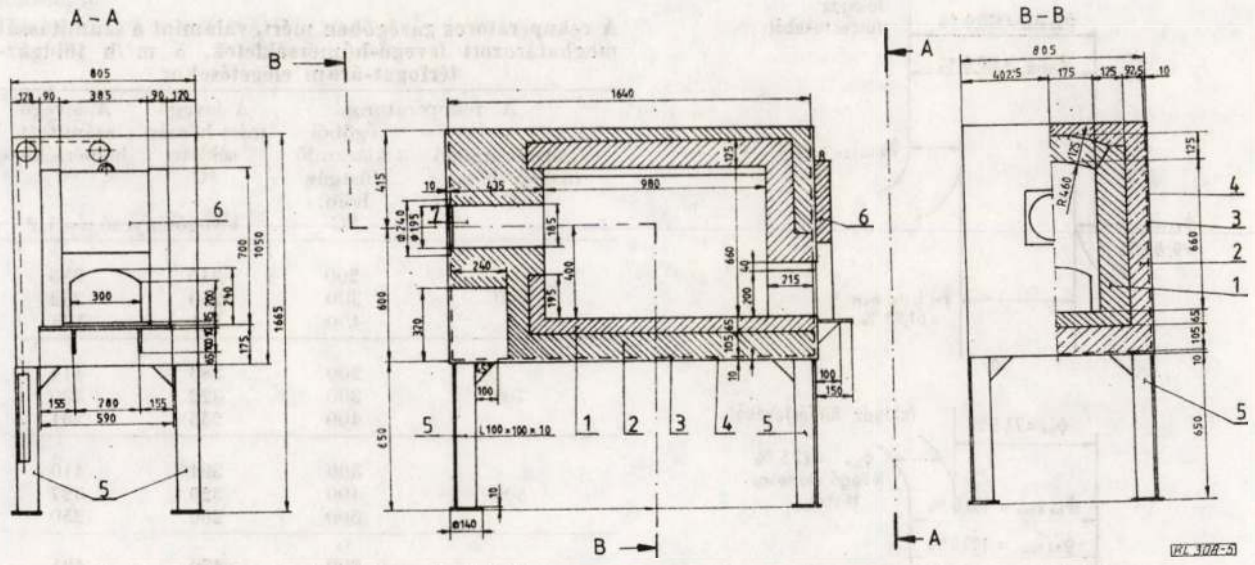
A ma ismeretes többféle szerkezeti megoldás közül vizsgálatunkhoz egy hazánkban beszerezhető, az OFU—KGYV cégek által szabadalmaztatott, VNR jelű, földgáztüzelésű rekuperátoros impulzuségőt választottunk, amelyet 5 m³/h gáztérfogatáram elégetésére szerkesztettek, s melynek egyszerűsített rajzát és mérettáblázatát a *4. ábrán* adjuk meg. (Megjegyezzük, hogy mivel az egyetemvárosban csak redukált kisnyomású földgázhálózat van ($p_{földgáz}$=2500—2600 Pa) ezért nem impulzuségőként működtethettük.) Az ábrából kivehető, hogy a koncentrikus csőrendszerű égőben belül áramlik a földgáz, a körülötte lévő körgyűrű szelvényben pedig a levegő, a földgázzal megegyező irányban. A levegőjárat rekuperátorrészében sugárirányban 48 db egyenként 3 mm vastag acélbordát képeztek ki a hőcserefelület növelésére. A levegőjárat körül alakították ki a füstgázjáratot, melyben a kemencetérből beszívott füstgáz ellentétes irányban áramlik a levegővel. A füstjárat hőcserefelületét is 48 db 3 mm vastag borda növeli. Az égő elektromos begyújtásához gáz—levegő keverékkel működő gyújtóégő, valamint az egész rendszer biztonságát szolgáló elektronika tartozik. A munkatérből az égő rekuperátorán át elszívandó füstgáz áramoltatása a füstgázcsonkba épített pillangószelep állításával történő huzatszabályozással oldható meg. Az égőt az



Típus	Gáz-térfogatáram	Tömeg	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s
	m³/h	kg	NW	NW												∅	∅	□	□	∅
G 1 ½-½"VNR	5-ig	50	1 ½"	¾"	90	115	200	200	80	114	80	32	456	379	835	191	183	190	240	18
G 2"- 1"VNR	5-10	100	2"	1"	100	140	200	220	106	140	90	35	521	545	1066	274	255	280	330	23

KL 308-4

4. ábra. OFU—KGYV, VNR típusú rekuperátoros impulzuségő és adattáblázata



5. ábra. Félüzemi méretű kamrás izzítókemence a rekuperátoros földgázégővel folytatott kísérlethez

5. ábra szerinti kamrás izzítókemencébe építettük, melynek munkaterébe 150—200 kg acélbetét helyezhető el izzítás céljából. A kemence munkaterét samott-téglából falazták és tűzálló betonnal döngölték az 5. ábra szerinti megoldásban. A kemence munkatere jól tömített, amely az égő megfelelő működésének alapfeltétele.

Az égő levegő/gáz arányszabályozóval van ellátva. A rendszert a KGYV építette. A gázoldalon a redukált kisnyomású hálózati földgáz gázmérőn és nyomásérzékelőn halad át. A gáznyomás adott érték alá csökkenése esetén elektromos jelre a mágnesszelep lezárja a gázszolgáltatást. A nyomásérzékelő után egy leágazás a gyújtóégőhöz vezet. A leágazás után gömbcsapon át a gázoldali mágnesszelephez jut a gáz, onnan arányszabályozón át az égőbe. Külön szabályozókör látja el a gyújtóégőt meghatározott térfogatarányú és nyomású levegő/gáz keverékkel.

Az égési levegőt ventilátor szolgáltatja. A levegőáram két részre oszlik. Az egyik levegővezeték a gyújtóégőhöz vezet. A másikban gömbcsapon, fojtótárcsán át az arányszabályozóhoz jut a levegő, onnan mágnesszelep közbeiktatásával a főégőbe. A rendszer jellemzője, hogy a levegőtérfogat-áram változtatása együtt jár a gáztérfogatáram változásával és fordítva. Ez a levegőtényező korlátozott változtatási lehetőségével jár.

A kemencét és az izzítandó acéltuskókat nagyszámú hőmérsékletmérővel szereltük fel, többségében Pt-PtRh és Ni-NiCr termoelemekkel, melyeket hatszíníró hőmérséklet-regisztrálókra kötöttünk (18 mérőhelyet). Ezeken kívül elszívó pirométerrel — melybe Pt-PtRh termoelemet építettünk — a kemenceajtón át tudtunk benyúlni a térbe, az égő füstlehúzó szelvényének torkolatába a füstgáz hőmérsékletmérésére. Továbbá optikai pirométerrel a falazat belső, tapintó hőmérővel pedig a páncélzat külső hőmérsékletét ellenőrizhettük. Nyomásmérőkkel a földgáz, az égési levegő, a füstgáz és a kéményhuzat mérésére volt lehetőség. Térfogatáramot mind a gáz, mind a levegőoldalon mértünk. Összetételmérést a földgáz kromatográfiás vizsgálata és a füstgáz gyakori elemzése jelentett, ez utóbbit részben hagyományos *Orsath*-készülékkel, másrészt *Messkoffer*-rel, esetenként *Sensonic 5000* típusú elektronikus, nyomtatóval ellátott mérőműszerrel vizsgáltuk. Ez utóbbi a teljes füstgázanalízis mellett néhány számított értéket is kiírt, mint pl. a füstgázveszteséget, a tüzeléstechnikai hatásfokot, a tényleges levegőtényezőt stb.

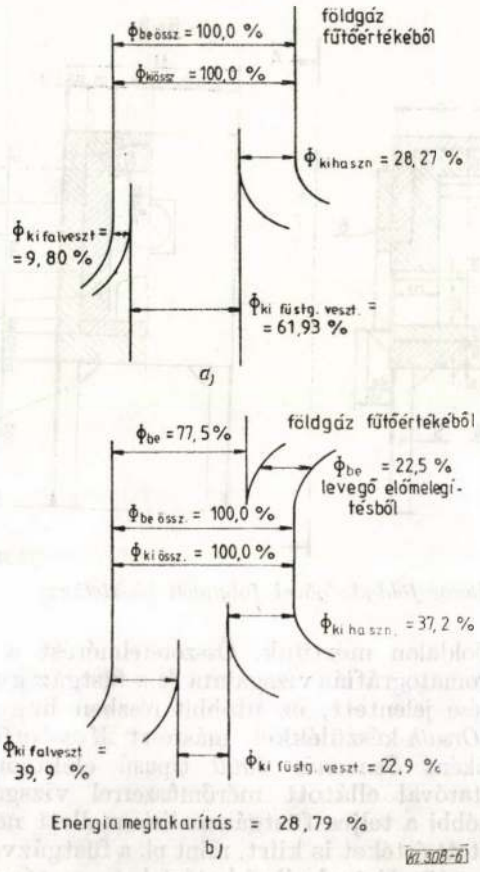
A többirányú és nagyszámú vizsgálati anyag értékeléséből e helyen csak az elérhető energiamegtakarítást emeljük ki. A rekuperátoros égőn át elszívott, beáramló füstgáz hőmérsékletének különböző mért értékeivel és az ezzel elért levegő-előmelegítés különböző mért hőmérsékletértékeivel hőárammérlegeket számítottunk. Példaként egy összesített hőárammérleget a *2. táblázatban* mutatunk be.

A fenti példában elért energiamegtakarítás a rekuperátoros gázégővel: $E = 28{,}79\%$. Összehasonlításként szolgáljon ugyanennek a kamráskemencének hőhasznosítás nélküli üzemeltetésére, valamint a rekuperátoros égős példabeli üzemére vonatkozó hőforgalmi ábra *(6. ábra)*. Végül is a

2. táblázat

A rekuperátoros égővel működő izzítókemence hőárammérlege

Tételek	kJ/h	%
1. Hőbevételek		
1.1. A földgáz fűtőértékéből	178 750	77,5
1.2. Az előmelegített levegő entalpiájából	51 925	22,5
Összes hőbevétel:	230 675	100,0
2. Hőkiadások		
2.1. Hasznos hőre	85 928	37,2
2.2. Füstgázveszteségre	52 767	22,9
2.3. Falveszteségre és maradékveszteségre a differencia	91 980	39,9
Összes hőkiadás:	230 675	100,0



6. ábra. A kísérleti kamrás izzítókemence hőfolyamábrája — a) hőcserélő nélküli üzemmenetre, b) rekuperátoros égős üzemeltetésre

mérések alapján számított energiamegtakarítá átlagosan $E_{átl}$=30%, ami az irodalmi 10—50% határérték átlagának felel meg. Évi 300 napos kemence-üzemidő esetén 10 800 m³/a földgáz-megtakarítás, azaz 386 GJ/a hőmegtakarítás érhető el a rekuperátoros égővel ennél a kemencénél.

Figyelembe véve, hogy az országban gáztüzelésű kamrás izzító- és hőkezelő kemencéből 1014 db van, melyek összes hőfelhasználása 1323 TJ/a [8], a fenti 30%-os megtakarítás 397 TJ/a-nak felelne meg, ha valamennyit rekuperátoros égővel lehetne működtetni. Természetesen a beruházás költségét kellene minden kemencénél mérlegelni az energiamegtakarítás költségével összevetve. A külföldi példák azt mutatják, hogy sok száz kemence átalakítása megtörtént és gazdaságosan üzemel rekuperátoros égővel.

Végül az előmelegített levegő mért hőmérséklet-adatait hasonlíthatjuk össze a számítással előre meghatározott elvárható hőmérsékletértékekkel a *3. táblázat* alapján. Megállapítható, hogy viszonylag jól, esetenként igen jól egyeznek a mért adatok a számítottakkal, ami a számítási szisztéma helyességét, s az elvárható energiamegtakarítás reális voltát igazolja.

3. táblázat

A rekuperátoros gázégőben mért, valamint a számítással meghatározott levegő-hőmérsékletek, 5 m³/h földgáz-térfogat-áram elégetésekor

A rekuperátoros égőbe beáramló füstgáz hőm. °C	égőből kiáramló füstgáz hőm. °C	A levegő mért hőmérséklete °C	A levegő számított hőmérséklete °C
		levegőtényező n=1,2	
600	200	315	335
	300	250	252
	400	181	178
700	200	386	414
	300	322	330
	400	255	251
800	300	394	410
	400	329	327
	500	260	250
900	300	470	491
	400	403	405
	500	335	325
	600	264	246
1000	400	415	486
	500	411	403
	600	341	322
1100	400	555	570
	500	489	482
	600	420	401

IRODALOM

[1] *Tweddel—Krumbügel:* Einsatz von Rekuperationsbrenner in Industrieöfen. Gas Wärme International, 1981. 12. 615—621.

[2] *Espey, R.:* Senkung des spezifischen Energieverbrauchs an Induktionsöfen durch Einsatz von Rekuperator-Gasbrenner. Giesereitechnik, 1984. 7. p. 195—198.

[3] *Kremer, H.—Schmidt, G.:* Untersuchungen der Wärmerückgewinnung an industriellen Gasbrennern mit integrierten Rekuperator. Gas Wärme International, 1981. 6. 289—294.

[4] *Pfau, H.:* Rekuperatorbrenner für Stahlbeizrohre und direkte Beheizung. Gas Wärme International, 1985. 2/3. 78—82.

[5] *Schönfelder, G.:* Kosten und Einsparungen durch Rekuperatorbrenner. Gas Wärme International, 1985. 2/3. 119—122.

[6] *Wünnig, I.:* Energieeinsparung durch Rekupbrenner. Gas Wärme International, 1979. 6/7. 397—401.

[7] *Hoggart, M. L.—Masters, J.:* Improvements in furnace effeciency using recuperative burners, Gas Wärme International, 1982. 7/8. 344—353.

[8] *Altnéder, J.—Ehmann, J.:* Az energiatakarékossággal kapcsolatos szempontok érvényesítése a kemencék tervezésénél. XXIII. Ipari Szeminárium kiadványa, Miskolc, 1985. 265—304.

Acélhuzalok felületi hibái

KÁROLY GYULÁNÉ—ROBONYI ANDOR

ETO 669.14—426:620.179.1

A tanulmány rendszerezi az acélhuzalok felületi hibáit. Megvilágítja a hibák ismert, vagy feltételezett okát, és útmutatást ad keletkezésük megelőzésére.

Az acélhuzalok gyárthatóságát (húzhatóságát), a minőségi követelmények kielégítését, valamint a felhasználhatóságot gyakran akadályozzák a huzalok felületén jelentkező hibák. Az általunk ismert felületi hibákat jelen tanulmányunkban aszerint csoportosítottuk, hogy azok külső, azaz hengerhuzal, vagy belső, azaz húzástechnikai eredetűek-e. A hibák feltárásából részben egyértelműen adódik azok megszüntetésének lehetősége. Vannak olyan jellegű hibák, melyeket mai ismereteinkkel nem sorolhatunk be teljes biztonsággal egyik csoportba sem. Ezeket a felületi hibákat egy harmadik csoportban említjük meg.

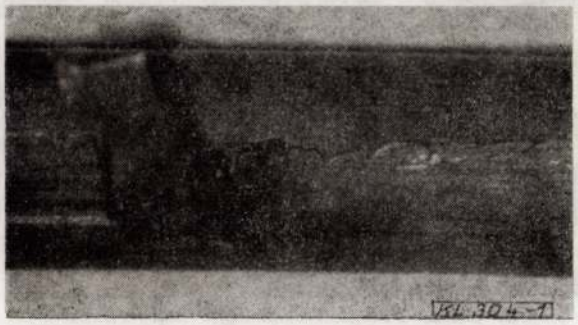
1. A hengerhuzal hibákból eredő felületi zavarok

Az MSZ 5736/88. szabvány az ötvözetlen acél hengerhuzal minőségi és általános műszaki követelményeit rögzíti. A minőségi előírások vonatkoznak a hengerhuzal felületén megengedett hibák milyenségére, nagyságára (mértékére), pl.: ráhengerlés, vagy alakhűségére, mint pl. ovalitás, túltöltés.

A hengerlési hibák egy részét az ellenőrző vizsgálatok nem képesek kiszűrni, részben a szúrópróbaszerű ellenőrzés, részben a hibák szakaszos előfordulása miatt. A következőkben az egyes hengerhuzal hiba okozta húzási zavarokat mutatjuk be.

1.1. Ráhengerlés, rálapolás

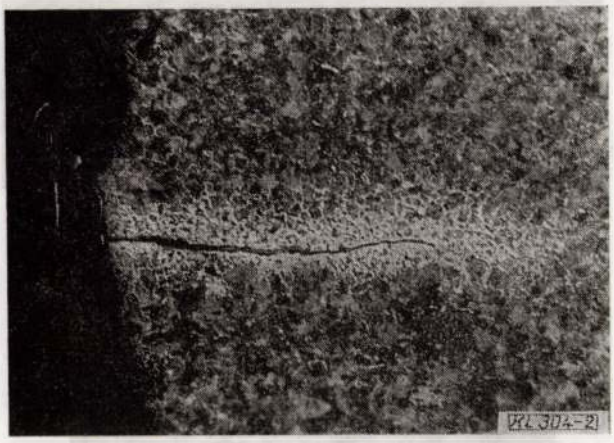
A túltöltött, eltolódott szelvény anyagtöbbletének a felületre történő rányomódásával keletkezik. Ez a hidegalakítás során hosszanti bemélyedésekké alakul, egyre vékonyodik, s a huzal felületéről leválik. Abban az esetben, ha a rálapolás a húzás közben elszakad, a húzószerszám előtt felgyűrődhet, ezzel szakadást okoz. Egy ilyen felgyűrődött ráhengerlés látható az *1. ábrán.* A bemutatott hibán túl, a ráhengerlés keresztirányú beszakadásokat is okozhat.



1. ábra. Felgyűrődött ráhengerlés

1.2. Kohászati eredetű repedés

A folyamatos öntésű bugákból hengerelt huzaloknál ritkán fordul elő. Szemrevételezéskor gyakran összetéveszthető a rálapolással. Attól az különbözteti meg, hogy a repedés közel merőleges a huzal felületére, a húzott huzal feszültségi repedéstől pedig az, hogy ennek környezete széntelenedett, az pedig nem. Hidegalakítás hatására ezek mélysége nő, s nem ritkán a huzal teljesen ketté reped. Egy repedt hengerhuzal látható a *2. ábrán.*



2. ábra. Hosszában repedt hengerhuzal N = 100x

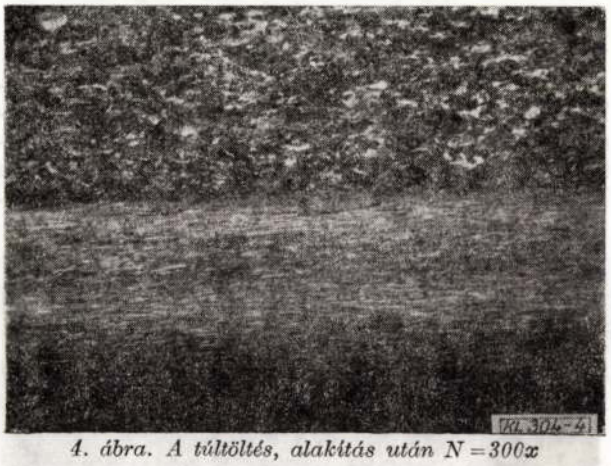
1.3. Túltöltés

A hengerlés során gyakori jelenség a túltöltött (sorjás) huzal. A túltöltés nagysága igen változó, sőt gyakran az 1 tonnás köteg mentén szakaszosan előforduló. A legkisebb mértékű túltöltés alakítása is már a felület károsodásához, keresztirányú repedések kialakulásához, esetenként a huzal szakadásához vezet. A keresztirányú repedések környezete ilyenkor erősebben alakított, gyakran martensites. A túlalakított zóna szálainál megfigyelhetjük, hogy azok a felülettel párhuzamosan futnak. A túltöltés és az alakított felület mikroszkópi felvétele látható a *3.* és *4. ábrákon.*

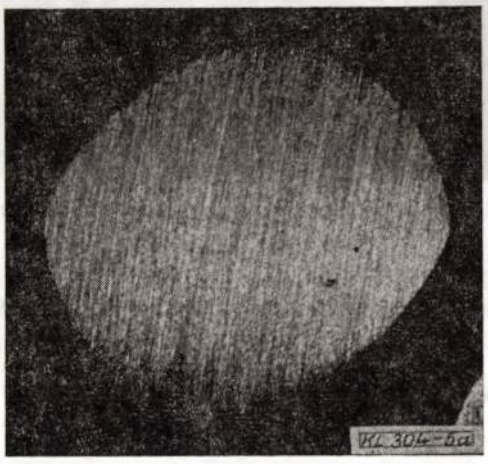
Károly Gyuláné 1971-ben szerzett kohómérnöki oklevelet az NME Kohómérnöki karán. Jelenleg Miskolcon a December 4 Drótművek Anyagvizsgáló laboratóriumának vezetője. Az OMBKE-nek 1971 óta tagja, 1985-től a helyi csoport titkára.

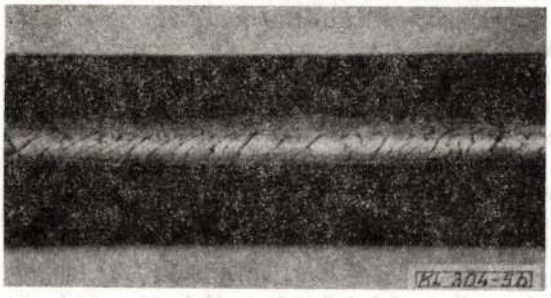
Robonyi Andor 1958-ban szerzett kohómérnöki oklevelet a NME Kohómérnöki Karán. Jelenleg a Dec. 4. Drótművek műszaki-gazdasági tanácsadója. Érdeklődési területe: hidegalakítás

3. ábra. *Túltöltött szelvényű hengerhuzal*



4. ábra. *A túltöltés, alakítás után N = 300x*





5. ábra. *A négyszögletes huzal induló keresztmetszete és húzott felülete*

1.4. Alakhiba, ovalitás

A körszelvényű hengerhuzalok ovalitásai a szabványban rögzített megengedett értéket meghaladva eredményezik a négyszögletes huzalokat *(5. ábra)*. A szögletes huzalok húzásakor azok az éleken felrepedeznek, így a felület keresztirányú repedezettségét okozzák.

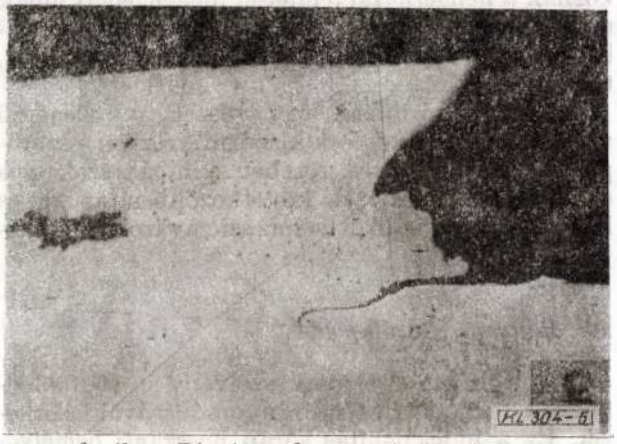
1.5. Meleg karc

Barázda alakú sérülés, melyet külső behatás hoz létre. A húzást követően, elsősorban a csavaró vizsgálatoknál okoz kieséseket.

1.6. Felület alatti zárvány

Bár az eddigiekben csak külső felületi hibák káros hatásairól szóltunk, a felület alatt elhelyezkedő zárványsor azon hibák közé tartozik, mely a húzás, ill. a minősítő vizsgálat során kerül felszínre, megjelenése szakaszos.

A folyamatosan öntött bugából hengerelt huzalok zárványai nem a középvonalban helyezkednek el, hanem a palást felé kiszorultan (a folyamatos öntés szálhajlításából eredően). Abban az esetben, ha az alakítás során a zárvány túl közel kerül a felülethez, a megzavart áramlás miatt a



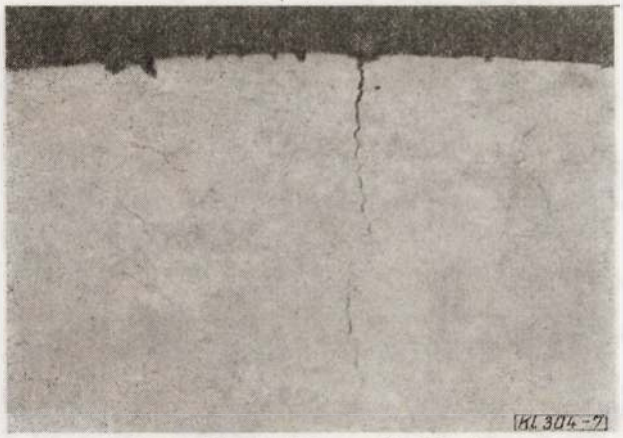
6. ábra. *Zárvány okozta törés N = 100x*

felület felrepedezhet. Ha a zárvány mélyebben van (pl.: 0,3 mm), akkor csak a vizsgálat (pl.: tekercselő) során következik be a felrepedés, mint az a *6. ábrán* látszik.

2. A huzalgyártás technológiai folyamatából eredő hibák

2.1. Feszültségi repedés

Legtöbbször akkor jelenik meg a huzalon, ha azt csavaróvizsgálatnak, vagy mélymaratásnak vetjük alá. Sugárirányú, a kristályhatár mentén futó hossz repedés jellegzetes alakját mutatja a *7. ábra*. A feszültségi repedés keletkezhet túl nagy összalakításból, vagy rossz egyedi részfogyás-elosztásból.



7. ábra. Feszültségi repedés N = 100x

9. ábra. Martenzitesre edződött, felrepedezett huzal N = 300x

2.2. Karc, horzsolás

A karcolások — dróthúzói zsargonban csíkos huzal — a kenőkúpba beszoruló idegen kemény anyagok (reve, SiO_2 darabok) hatásának következménye.

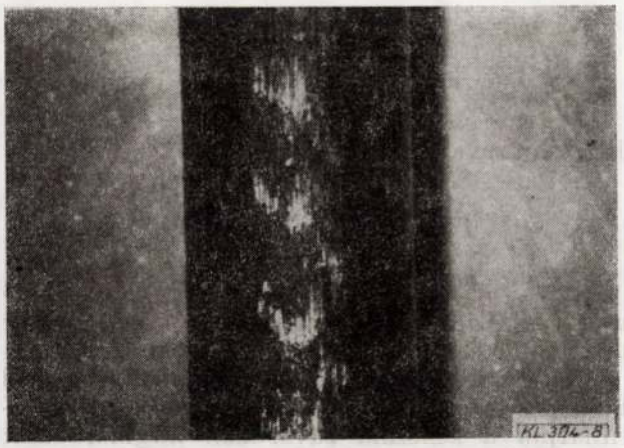
2.3. Kenéstechnikai zavar okozta keresztrepedések

A kenéstechnikai zavar a súrlódás megnövekedését jelenti. Hatása jellegzetes hibákat, keresztirányú felületi repedéseket eredményez. A zakatoló súrlódás, mely a siklócsapágyak kenési elégtelenségének jól ismert jelensége, a dróthúzáskor a következőképpen játszódik le: A súrlódás megnövekedése miatt (kimarad a kenés) a huzal „feltapad" a húzószerszámon és a húzóerő hatására, ha elég duktilis, megnyúlik, átmérője lecsökken és így tovább tud haladni. A húzóüregbe ekkor ismét az eredeti — nem „lenyúlt" huzalátmérő kerül és a folyamat elölről kezdődik. A kevésbé képlékeny anyagok ekkora „lenyúlásra" nem képesek, az elcsúszó *Hartmann—Lüders* felületen felrepednek, s az átmérő csökkenését e jelenséggel hozzák létre. A legtöbb repedés ezért is hajlik a palásthoz kb. 45°-os szöggel. Abban az esetben, ha a súrlódási tényező még nagyobb (pl.: nemcsak a kenés, hanem a hordozófilm is megszakad) a huzal palásthőmérséklete eléri az austenit képződéséhez szükséges hőmérsékletet és a szerszámot elhagyó huzal a gyors hűlés következtében a palástón martenzitesre edződik. Ridegsége miatt ez már a dobra hajlításkor, vagy még a húzóerő hatására felrepedhet. Kenéstechnikai zavar okozta repedéseket *8.*, *9.* és *10. ábra* mutat.

10. ábra. Kenéstechnikai zavar okozta repedések

E lehetőségek igazolására kenéstechnikánk módozatait felülvizsgáltuk. A súrlódási tényezőt az egyes kenési változatok szerint a következő *1. táblázat* mutatja.

Kísérleti eredményeinket irodalmi mérési adatok is alátámasztják. A különböző kenési módok esetén mért húzóerőket mutatja a *11. ábra* [1].

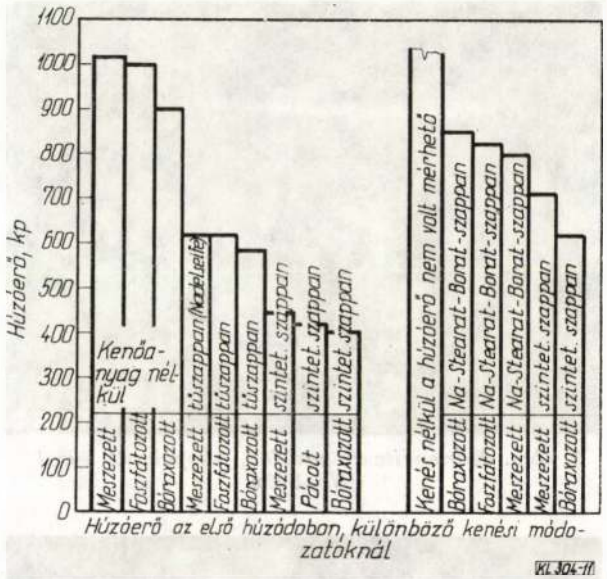


8. ábra. Zakatoló súrlódás okozta felületi sérülés

1. táblázat

A súrlódási tényező jellemző értékei

A próba érintkezési módja a szerszámmal	Súrlódási tényező
Acél — acélon	0,2 —0,25
Rezezett próba acélon	0,2
Foszfátozott próba acélon	0,2
Bóraxozott próba acélon	0,15
Foszfátozott + bóraxozott próba acélon	0,15
Acél — acélon Pulversit 40-nel kenve	0,04—0,05
Különböző kenőanyaghordozók kombinációi Pulversit 40 — kenőanyaggal kenve	0,03—0,05

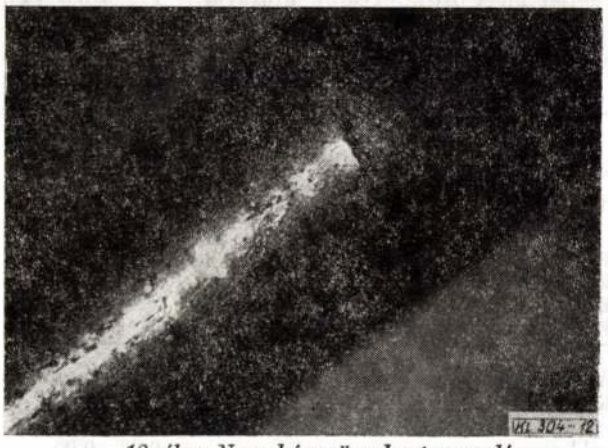


11. ábra. A különböző kenési módok esetén mért húzóerők

2.4. Alakítástechnikai zavar okozta keresztrepedések

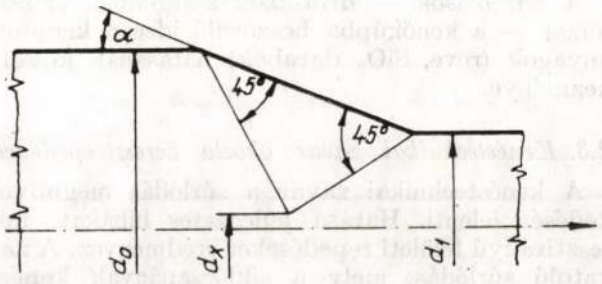
Erről a jelenségről elsősorban akkor beszélhetünk, ha nincs meg az összhang az alkalmazott fogyás és kúpszög között. A legtöbb zavart a nagy kúpszögű kő okozza, amikoris a huzal a húzáskor a kenőkúpon felütközik (ez leginkább a nagyobb átmérőknél — $d \geqq 8{,}0$ mm — valószínű, mert az alkalmazott magba nem fér bele a kívánt profil), továbbá a több, legalább három kőbe ferdén belépő huzal eredményez. A nagy kúpszögű kőben húzott ($2\alpha = 60°$, mint a kenőkúp) huzalon képződött keresztirányú repedések makro- és mikroképét láthatjuk a *12.* és *13. ábrán.* Érdemes a mikrofelvételnél a palást szálelrendeződését megfigyelni — mely egyrészt erősebben alakított, másrészt a szálirány nem párhuzamos a felülettel —, és összehasonlítani a túltöltés alakítottságánál mutatkozó szálrendeződéssel.

A súrlódás megnövekedése és a nagy kúpszög, ill. a ferde kő okozta keresztrepedések nagyon hasonlítanak egymáshoz. Ez adta az ötletet, hogy a húzás három jellemzőjét: $\varphi - \alpha - \mu$ egy nagyon egyszerű geometriai modell segítségével vizsgáljuk. E segéd geometriai kép látható a *14. ábrán.*



12. ábra. Nagy kúpszög okozta repedés

13. ábra. Ferde húzókőben alakított huzal szövetszerkezete $N = 300x$



$$\alpha = \ln \frac{d_0^2}{d_1^2}$$

2α = a húzókúp szöge
ϱ = arc. tg μ
μ = súrlódási tény.

KL 304-14

14. ábra. A nyomókúp helyzete

$$\frac{d_x}{d_1} = e^{\varphi/2} - \frac{e^{\varphi/2} - 1}{\sqrt{2} \cdot \sin(\alpha + \varrho)} \cdot \cos[45 - (\alpha + \varrho)]$$

A $\frac{d_x}{d_1}$ hányadosra a következőket találtuk:

$0 \geqq \frac{d_x}{d_1}$ szakadás következik be,

$0{,}95 \leqq \frac{d_x}{d_1}$ biztos keresztrepedés,

$0{,}88 \leqq \frac{d_x}{d_1}$ legtöbbször keresztrepedés.

Biztosan zavarmentes az üzem, ha

$$0{,}15 \leqq \frac{d_x}{d_1} \leqq 0{,}80$$

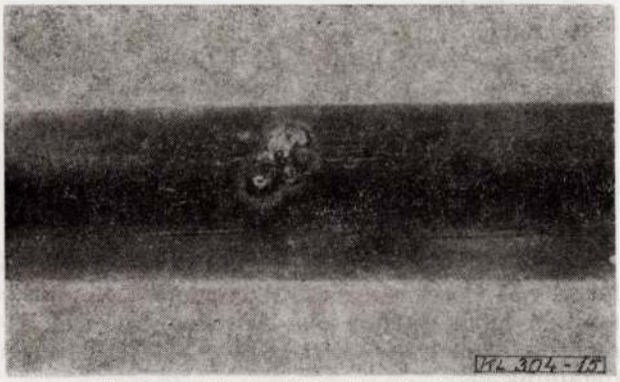
Ez a rövid elemzés is mutatja, hogy miért mutatnak nagy hasonlóságot a kenés- és az alakítástechnikai zavarok okozta repedések.

A hengeres rész hosszát is összhangban kell tartani a húzás sebességével, mert csak így biztosíthatjuk a kenőfilm zavartalan megmaradását (fölös súrlódás).

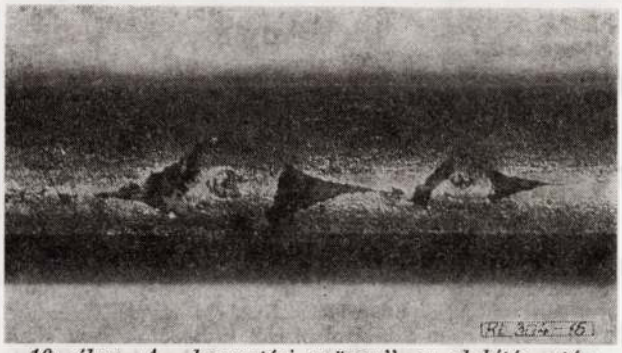
Az elmondottakból érezhető, hogy a zavarmentes húzás biztosításához pontosan végrehajtott felületkezelés (revementes felület, összefüggő, jól tapadó alakváltozóképes kenőanyaghordozó réteg), jó kenőanyag, kifogástalan húzástechnikai jellemzők és jó hűtés kell.

2.5. A huzalok végtelenítésével okozott hibák

A huzalok végtelenítése tompahegesztéssel történik. A hegesztést követően a hegesztési sorját leköszörülik, majd környékét „kilágyítják". A hegesztésből eredő egyik gyakori hiba a sorja helytelen eltávolításából adódik, mely egyszerű szemrevételezéssel megállapítható, a másik hiba az ún. „hegesztési gyöngy" képződése. Ez nem más, mint a felületnek egy pontban történő beedződése. Az így alakult pontszerű martenzit rög a húzás során nem alakul képlékenyen, legfeljebb töredezik, környezetében a felület túlhúzásra jellemző, de rendezetlen < — alakban felszakadozik (a szakadás csúcsa ide-oda mutat). A hiba terjedelme az alakítás mértékétől függően csak néhány cm-re korlátozódik. A jelenség makró- és mikrófelvételei láthatók a *15.*, *16.* és *17. ábrákon.*



15. ábra. „Hegesztési gyöngy" a felületen

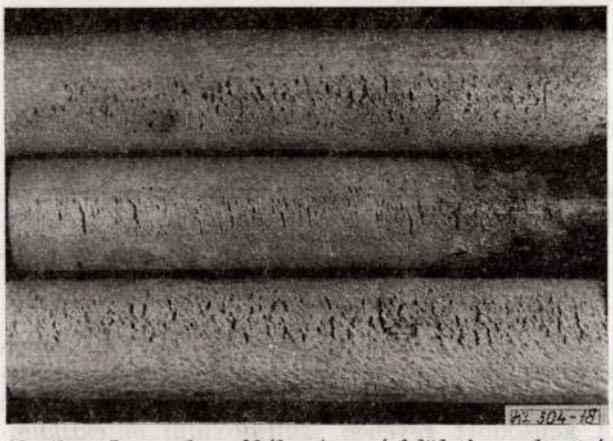


16. ábra. A „hegesztési gyöngy" az alakítás után

17. ábra. A martenzit-rög a húzott szövetszerkezetben N = 100x

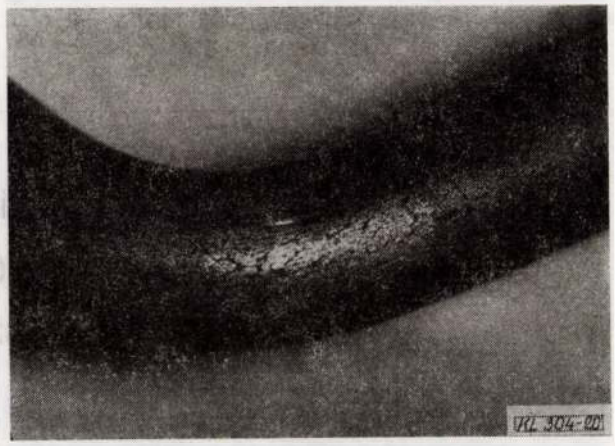
3. Ismeretlen okból bekövetkező repedezettség

Ebbe a csoportba sorolt hibák a felületen keresztirányban elhelyezkedő repedések, a hosszirányból készült csiszolatokon a palásttal szöget bezáróak, esetenként egy pontból ellentétes irányba ágazóak. Ilyen képeket mutatnak a *18.*, *19.* és *20. ábrák* felvételei.



18. ábra. Ismeretlen okból származó felületi repedezettség

19. ábra. Ellentétes irányba induló repedések N = 300x



20. ábra. „Narancshéj" felület

A felület hálószerű repedezettségének pontos eredetére is csak közvetkeztetni tudunk az irodalmi ismeretekből, melyek alapján az alábbiakkal lehet számolni [2].

3.1. A vasnál nemesebb és kisebb olvadáspontú szennyezők

A meghibásodás oka az, hogy a folyékony réz, vagy ón, vagy réz-ón ötvözet az acél szemcsekötésébe behatol. Tisztán kapilláris hatásról van szó, mivel a folyékony réznek, ónnak, vagy réz-ón ötvözetnek a felületi feszültsége kisebb, mint a vas szemcsehatár energiája. Alakításkor, azaz a feszültség hatására ezeken a helyeken repedések lépnek fel.

Kerülni kell a Cu=0,20% és az Sn=0,025%-nál nagyobb szennyezőtartalmú adagokat.

3.2. Réz kristályosító alkalmazása

Folyamatos öntéskor az acélsugár „bemossa" a kokilla anyagát az acélszálba. Különösen előfordulhat ez, ha nem kielégítő a kokilla védelem. A hiba ugyanaz, mint a 3.1. pontban leírt. [3].

3.3. Agresszív atmoszféra izzításkor

Az irodalom elsősorban a kéntartalom káros hatását említi. A hőkezelt huzalok törékenyek és érdes, krokodilbőrhöz hasonló felületet mutatnak. A képződött revében szulfidoxidul eutektikumhoz hasonló képződményeket lehetett kimutatni, s ezek okozták a gyors, szemcsehatár menti korróziót. E jelenséget elsősorban olajfűtésű kemencéknél figyelték meg [4].

A mi nagy (vastag) átmérőjű huzalokat hőkezelő kemencéinkben vizsgált füstgázok általunk vizsgálható összetevői a következők voltak:

$$CO + CO_2(t\%) = (0{,}03 \ldots 0{,}35) + (0{,}53 \ldots 11{,}4) + (0{,}01) + (0{,}26 \ldots 11{,}4)$$

$$NO + NO_2\ (mg/m^3) = 1{,}0 \ldots 6 \quad 1{,}0 \ldots 18$$

$$SO_2\ (mg/m^3) = 13{,}15 \ldots 39{,}4 \quad 13{,}15 \ldots 52{,}5$$

3.4. Narancshéj felület

Vastag hártyás kenéskor előforduló hiba, mely annak következménye, hogy a húzóüregben nem „koordinált" a felületi szemcsék mozgása a vastag kenőfilm miatt.

A felsorolt cikkekben közölt fényképek a hálószerű repedezettségről, kétségtelenül hasonlítanak a mi zsargonunkban „kígyóbőrös" felületnek keresztelt jelleghez.

Összefoglalás

Huzalok felületi hibáival foglalkoztunk röviden. Az összeállításból kiderül, hogy a kifogástalan, hibamentes gyártásának több fontos feltétele van:

— Hibamentes hengerhuzal. A hibát okozó zavarok egy része egyértelmű és kis odafigyeléssel megszüntethetők:
  — ráhengerlés-átlapolás,
  — repedés,
  — túltöltés,
  — alakhiba,
  — meleg karc,
  — felület alatti zárványsor.
— Hibamentes húzástechnika:
  — tökéletes pácolás, felületkezelés,
  — összhang a húzás sebessége, a fogyás és húzószerszám geometria között,
  — kifogástalan hűtés,
  — jól megválasztott gyártástechnológia.

A dolgozat ezen feltételek megszegéséből eredő hibák egy részét ismerteti. A harmadik csoportba tartozó hibák pontos oka előttünk ma még ismeretlen. Ezzel kapcsolatos észrevételeket szívesen fogadunk.

IRODALOM

[1] *Flender, H. C.—Funke, P.—Pfeiffer, J. J.:* Maschinentechnische und ziehtechnische Untersuchungen an Draht Ziehmaschinen im Dauerbetrieb. Stahl und Eisen 80. (1989) 15.

[2] *Feller, M.—Tiele, M.:* Einfluss von Kupfer und Zinnverunreinigungen auf die Verarbeitbarkeit weichem unlegiertem Stahl. Stahl und Eisen 82. (1962) 21.

[3] *K. G. Speith—A. Bungeroth:* Stranggiessen von Stahl unter Anwendung lötbruchischerer Kokillen. Stahl und Eisen 84. (1964) 21.

[4] Auswirkungen von Heizöl mit höherem Schwefelgehalt auf die Oberfläche warmebehandelter Stahldrähte. Stahl und Eisen 82. (1962).

Lapunk példányonként is megvásárolható:
V., Váci utca 10. és
V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti
hírlapboltban

Egyesületi hírek

ELNÖKSÉGI ÜLÉS

1989. szeptember 19-én (Ózdon) tartott elnökségi ülés napirendje:

1. Az OMBKE 1989. évi gazdálkodásának várható eredményei, a szerződéses munkák helyzete.
   Dr. Bakó Károly ügyvezető főtitkár
2. A vaskohászati szakosztály beszámolója szakmai munkájáról, gazdasági helyzetéről, tagjainak az elnökségi bizottságokban végzett munkájáról, valamint területükön a népgazdasági stabilizációs feladatok végrehajtásában való, egyesületi tevékenységükről.
   Dr. Mezei József szakosztályelnök
3. A nemzetközi kapcsolatok bizottságának beszámolója, különös tekintettel a külkapcsolatokból származó gazdasági és egyéb előnyökre.
   Böszörményi Béla, a bizottság vezetője
4. A történeti bizottság beszámolója, különös tekintettel a cselekvési programban meghatározott hagyományápolási feladatok végrehajtására.
   Csath Béla, a bizottság vezetője
5. Tájékoztató az egyesület ifjúsági munkájának stratégiájáról.
   Dr. Ládai Balázs, a bizottság vezetője
6. Egyebek.

Az elnökség megjelent tagjait *dr. Polencsik József,* az Ózdi Kohászati Üzemek termelési igazgatója köszöntötte, majd röviden ismertette az ÓKÜ műszaki és gazdasági eredményeit.

A vita rövid összefoglalója és az elnökségi határozatok:

1. Az elnökség az 1989. évi költségvetés várható alakulásáról szóló beszámolót elfogadja. Felkéri az ügyvezető főtitkárt, hogy a következő elnökségi ülésen pótlólag számoljon be a szaklapok kiadásával kapcsolatos költségek alakulásáról és a gazdasági bizottsággal együtt, folyamatosan kísérje figyelemmel a költségvetés teljesítését.
2. *Dr. Mezei József* szakosztályelnök szóbeli kiegészítésében elmondta, hogy a szocialista országok vaskohászati egyesületeinek tevékenységét is ők koordinálják, így pl. 1991-ben a vaskohászati szakosztály lesz a szocialista országok vaskohászati egyesületi képviselői találkozásának házigazdája. Továbbá tájékoztatta az elnökséget, hogy a Kohászat c. szaklap szakembereket kért fel, hogy a kohászat legfontosabb problémáival vezércikkekben foglalkozzanak.* *Dr. Vörös Árpád* egyesületi alelnök, miniszterhelyettes javasolta, hogy a kohászati vállalatok eredményeit vagy eredménytelenségeit a szakosztály keretein belül vitassák meg. Felhívta a figyelmet, hogy a KGST-kapcsolatokban változások lesznek: az állami kötelezettségek helyett vállalati (üzleti) kapcsolatokat kell kiépíteni.
   Csicsay Albin főtitkár az ágazati érdekvédelmet hangsúlyozta és az elnökséget tájékoztatta, hogy az ügyvezető elnökség érdekvédelmi ad hoc munkabizottságot hozott létre, amelynek vezetésével dr. Korompay Pétert bízta meg.
   Soltész István elnök javaslatára az elnökség a következő határozatot fogadta el:
   Az elnökség elismeréssel fogadja a vaskohászati szakosztály munkájáról szóló összefoglaló jelentést. Támogatja kezdeményezéseiket — a szocialista országok vaskohászati egyesületi képviselőinek találkozóját, a vezércikkek megjelentetését stb. — és elfogadja a szakosztályon belüli vitákra tett javaslatot. Az elnökség jegyzőkönyvben köszöni meg a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés hathatós támogatását a számítógépes egyesületi tagnyilvántartási rendszer összeállításában és a személyi adatok számítógépes rögzítésében.
3. *Böszörményi Béla* szóbeli kiegészítést tett, többek között azt, hogy közel 1000 külföldi címre küldtek körlevelet, amelyben a külföldi potenciális megrendelők figyelmét felhívták egyesületünk ügynöki tevékenységére. A vita főként az útijelentések készítésével volt kapcsolatos, végül az elnökség az alábbi határozatot hozta:
   Az elnökség a nemzetközi kapcsolatok bizottságának munkájáról szóló beszámolót elfogadja. Elfogadja azt is, hogy az egyesületi utazások útijelentés-kötelesek, az üzleti utak — amikor azok vállalati külön megbízás alapján történnek — útijelentéseinek leadása nem kötelező.
4. A napirendi vita során *dr. Vörös Árpád* javasolta, hogy ipar- és gyártörténeti anyagok alapján szakmatörténeti előadásokat rendszeresen szervezzen a történeti bizottság. Ezeket az előadásokat elsősorban a Nehézipari Műszaki Egyetemen és a dunaújvárosi főiskolán, a jövő mérnökeinek tartsák. *Dr. Szabó László* a leálló bányászati és kohászati üzemek fényképeinek, dokumentumainak gyűjtését szorgalmazta. *Dr. Solymár Károly* tájékoztatta az elnökséget, hogy Balatonalmádiban megnyílik az alumíniumipari állandó kiállítás. Soltész István elnök javaslatára az alábbi határozat született:
   Az elnökség a történeti bizottság beszámolóját elismeréssel elfogadja, a beszámolóban foglaltakat és a kapcsolódó javaslatokat — alumíniumipari panteon létrehozása, ipar- és gyártörténeti emlékek gyűjtése stb. — az érintett bizottságok, szakosztályok figyelmébe ajánlja. Az elnökség jegyzőkönyvileg ismeri el az ózdi helyi szervezet kiemelkedő szerepét a kohászegyenruha elterjesztésében.
5. A vita során, amely az egyesületi ifjúsági munka fontosságára hívta fel a figyelmet, *Kárpáty Lóránt* javasolta, hogy az OMBKE tisztújítását előkészítő jelölőbizottságba az ifjúsági bizottság képviselője is kerüljön be. Az elnökség az alábbi határozatot hozta:
   Az elnökség köszönetét fejezi ki az ifjúsági bizottság vezetőjének az ifjúsági munkával kapcsolatos részanyag összeállításáért, egyben fel-

---

* A vaskohászati szakosztály írásos beszámolóját lapunk 1989. évi 3. sz.-ban olvashatják. *(A szerk.)*

kéri *dr. Ládai Balázst*, hogy további helyzetelemzést készítsen a következő elnökségi ülésre. Az elnökség úgy határoz, hogy a jelölőbizottságba egy fő ifjúsági bizottsági tagot delegál.

6. Az egyebekben Csicsay Albin a MTESZ gazdasági bizottsága vezetőjének, *dr. Rieb Lászlónak* levelét ismertette.

A levél lényege az, hogy az egyesület önálló bankszámlával, a MTESZ-től függetlenül, illetve a MTESZ-hez kapcsolódva, központi bankszámlával kíván-e a jövőben gazdálkodni? Csicsay Albin elmondta, hogy az ügyvezetőség foglalkozott a kérdéskörrel, és ismertette az ügyvezetőség álláspontját. *Nádas István, Schmidt György, dr. Gagyi Pálffy András, dr. Vörös Árpád, dr. Farkas Sándor* észrevételei alapján, az elnökség úgy határozott, hogy a gazdálkodással kapcsolatos álláspont kialakítására a rendelkezésre álló idő kevés, mivel az új gazdálkodás bevezetése nem 1990. január 1-jétől, hanem 1991-től esedékes, az egyesületnek van ideje próbaszámítások végzésére, illetve egységes álláspont kialakítására.

Az elnökség úgy határozott, hogy a szakosztálytitkárok bevonásával, a közeljövőben az ügyvezetőség vitassa meg, majd az elnökség elé terjessze külön napirendi pont keretében a gazdálkodással kapcsolatos egyesületi elképzelését.

Az egyebek napirend második pontjában Csicsay Albin tájékoztatta az elnökséget, hogy a szerződéses munkákkal, jutalmazásokkal és a külföldi utazásokkal kapcsolatos munkát az ügyvezetőség a szakosztályok vezetőivel együtt átlekintette, kifogásolni valót nem talált. Az anyagot átadtuk az ellenőrző bizottságnak, amelynek a vezetője — betegsége miatt — a következő elnökségi ülésen fog vizsgálatuk eredményéről beszámolni.

Az egyebek napirend harmadik pontjában *dr. Faller Gusztáv* javasolja, hogy az egyesület írjon országgyűlési képviselő tagjainak, kérje meg őket, hogy a műszaki értelmiséget sújtó, az adózási kedvezményeket megvonó elképzelések ellen emeljék fel a szavukat. Sürgeti, hogy a tiszteleti tagok kapják meg aranygyűrűjüket. *Dr. Bakó Károly* erre adott válaszában kifejtette, hogy az arany beszerzési nehézségei miatt, a gyűrűk csak az elmúlt héten lettek készen, így a következő elnökségi ülésen sor kerülhet azok átadására.

Az elnökségi ülést követően az elnökség tagjai meglátogatták az Ózdi Kohászati Üzemekben a folyamatos öntést, majd baráti beszélgetésen búcsúztak a vállalat vezető műszaki tisztviselőitől.

Dr. Csaba József
főtitkárhelyettes

Megkerült egy elveszettnek hitt érem

Az 1896-i millenniumi kiállítás közreműködői számára a szervezők emlékérmet készíttettek, így kívánták a végzett munkát elismerni. Az érem tervezője *Beck Ödön Fülöp* neves éremművész volt.

Az érem leírása:

Előlap: magyar címer barokk kartusban, felette a szent korona. A kartus alatt babérág. A címer mögött keresztben a koronázási kard és jogar. Felül félkörben: 1896-iki EZREDÉVES ORSZÁGOS KIÁLLÍTÁS.

Hátlap: |___| kartus a név számára, alatta babérfüzér. E kartuson, mint egy padon, befelé fordulva fiatal férfi ül, kezében pöröly nyele. A háttérben üllő és szerszámok. A fiatal férfi mögött egy nő, elébe koszorút nyújt. Felül, félkörben: KÖZREMŰKÖDŐK ÉRME. Lenn: *BECK Ö. FÜLÖP*. Mindkét lap homályosított és egyszerű szegéllyel van ellátva.

Átmérő: 60 mm. Vert bronzérem.

Az ismertetett érmet *Gohl Ödön* közölte először, a Budapest újabb emlékérmei (Budapest, 1905) c. kötetében, a 127. sz. alatt. Ami figyelemre érdemessé teszi ezt a példányt, az a kartusban levő, kétsoros felirat: MECHWART ANDRÁS VEZÉRIGAZGATÓNAK.

Mechwart András a múlt század második felének zseniális vállalkozója volt. 1859-ben lépett be *Ganz Ábrahám* vasöntő műhelyébe (Budapest II., Bem u. 20., ma Öntödei Múzeum), melyet világhírű vállalattá fejlesztett.

Az érem, mely Mechwart András személyes tulajdona volt, évtizedekig lappangott. Benne a magyar kohászat numizmatikai emlékeinek egy becses példánya bukkant fel.

Tóth József—dr. Zombori Lajos

ZOLTAY ENDRE
1924—1989

1989. július 7-én, szívinfarktus ragadta el örökre *Zoltay Endre* okl. kohómérnököt, az LKM nyugdíjasát.

1924. július 25-én, Székesfehérvárott született. 1942-ben, az ottani cisztercita Szt. István gimnáziumban érettségizett, majd még ugyanannak az évnek őszén iratkozott be az akkori M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Sopronban levő Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának kohómérnöki tagozatára, ahol 1949. december 22-én vette át kohómérnöki oklevelét. Dolgozott az egyetemen, Ózdon, Miskolcon a gázgyárban, majd 1961-től 1985. március 31-ig, nyugdíjba vonulásáig, az LKM-ben, a műszaki és dokumentációs osztály vezetőjeként.

Rendkívül érdekelte az archeometria. Ez irányú munkásságának összefoglalását adja „Az egykori vasgyártás technológiája a próbaolvasztások tükrében" című fejezet az Akadémiai Kiadónál, 1968-ban megjelent, „A magyarországi vaskohászat története a korai középkorban" c. könyvben. Még több értekezést is jelentetett meg ebből a tárgykörből. Sokat tett a hámori kohászati múzeumért. Erről lapunk 1970. júliusi számában részletesen is beszámolt.

Az LKM „Kiváló Dolgozója" volt.

Rendkívül szeretett magánemberként családjával utazni. Egyéni vagy társasutazásokkal majdnem egész Európát bejárta. Nyelvi nehézségei nem voltak, hiszen német, francia és orosz nyelvvizsgája volt, de angolul, olaszul és finnül is tudott.

Családja, barátai, munkatársai, ismerősei és évfolyamtársai 1989. július 12-én búcsúztak *tőle*, a miskolci Mindszenti-temetőben.

Utolsó Jó szerencsét!
Dr. Macher Frigyes

Egyesületi hírek

A BKL Kohászat szerkesztőbizottságának ülése

A lap szerkesztőbizottságának ülésére *Romwalter Alfréd* szerkesztőbizottsági tag összehasonlítást készített a BKL Kohászat 12 legutóbbi számának és a tíz év előtti, hasonló hónapok számainak összehasonlítására. Az összehasonlítás táblázatos részét és legfőbb megállapításait közöljük, és kérjük olvasóink észrevételeit ezzel kapcsolatban. A szerkesztőbizottság az összehasonlítást megtárgyalta és élénk vita után, a következő megbeszélésen történő, további tárgyalás mellett döntött.

1. táblázat

Az 1978/79, valamint 1988/89. évek 12-12 kohászat füzeteinek összevetése az egységesen megválasztott, önkényes tárgykörcsoportok megoszlásának számszerű szembeállításával (a közölt oldalszámok %-ában)

Tárgykör csoportok	Vaskohászat		Fémkohászat	
	1978/79	1988/89	1978/79	1988/89
Ipar — gazdaság — ill. politika	12,8	14,1	5,1	15,6
Technológia	15,3	24,4	23,8	10,7
Elmélet, kutatás	38,9	29,0	56,9	31,2
Ipartörténet	5,3	7,6	∅	15,1
Műszaki-gazdasági hírek	1,6	7,2	6,9	14,6
Egyesületi hírek	18,6	14,0	2,2	8,0
Nyílt levelek, hozzászólások	0,7	1,6	0,1	1,3
Felhívások, hirdetések	0,6	0,6	2,1	2,7
Könyvismertetés	0,5	0,8	0,2	0,2
Környezetvédelem	∅	∅	∅	∅
Nekrológok	0,4	1,6	1,2	0,6
Szabványosítási hírek	0,8	∅	0,6	∅
Konferencia beszámolók	3,2	0,5	0,4	∅
Egyetemi hírek	1,0	1,2	0,8	∅
Nyelvművelés	0,3	0,4	∅	∅
	100,0	100,3	100,3	100,9

A vaskohászati, illetőleg fémkohászati tárgykör aránya a KL-ben kialakult megoszlása

1978—79-ben		1988—89-ben	
Vaskohászat	Fémkohászat	Vaskohászat	Fémkohászat
61,7 %	38,3 %	68,5 %	31,5 %

„Véleményem szerint a szerzői díjak szerénysége miatt, a cikkek meglehetősen közvetett módon és kissé megkésve mutatják be a szakmai közvéleményt foglalkoztató kérdéseket. Tervszerű lapszerkesztési törekvések ezért csak részlegesen és hosszabb távon valósíthatók meg.

A két összehasonlítási időszak táblázatos adataiból *(1. és 2. táblázat)* a következők szűrhetők le:

a) A 10 év előtti KL terjedelme mintegy 25%-kal nagyobb volt, mint a mostani lapé (Öntöde nélkül).
b) A vaskohászati tárgyú cikkek régebben és ma is jelentősen meghaladják a fémkohászatiakat.
c) A kutatási és elméleti jellegű cikkek hányada újabban nagyobb, mint korábban.
d) A híranyagok terjedelme a múlthoz képest kissé csökkent.
e) Gyakorlatilag hiányoznak a KL önköltség-, ill. értékesítési adatokat tartalmazó cikkei. Ezek régebben titkosak voltak. Vajon még ma sem közölhetők? Pedig a sokat propagált szerkezetváltást elősegítő gondolkodást ilyen tartalmú közlemények nagymértékben katalizálnák, ill. helyes irányba terelnék.
f) Hasonlóképpen kívánatosak volnának ilyen számszerű gazdasági elemzések a nyugati, ill. KGST export-import szembeállítása területén.
g) A munkásátképzés kérdésének taglalása a KL-ból szintén hiányzik.
h) Kívánatos volna az egyetemi oktatás új irányának taglalása a KL-ban, a posztgraduális képzést is beleértve.
i) Az iparpolitikai, ill. ipargazdasági közleményekben ma szaporodnak az iparágak egészét tárgyaló munkák, míg régebben ilyen tárgyú cikkek inkább csak egy-egy vállalatot mutattak be."

FÉMKOHÁSZAT

Rovatvezetők: HARRACH WALTER, HAJNAL JÁNOS

A magyar alumíniumipar egy amerikai magyar szemszögéből nézve

BARLAY ANDRÁS

ETO: 669.711(439)

Az amerikai alumíniumvállalatok teljesítményei ismertek a *Magyar Alumíniumipari Tröszt (MAT)* vállalatai előtt és többel szoros kapcsolatai voltak a közelmúltban a magyar alumíniumiparnak. A *Kaiser Aluminium Chemical Corporation*, a világ egyik legjelentősebb alumíniumipari vállalata, sok éve áll kapcsolatban a MAT különböző válalataival, és miután én kb. 26 évig dogoztam a Kaisernál, ezen évek alatt volt alkalmam közelről megfigyelni a magyar alumíniumipar helyzetét, fejlődését és problémáit. A Kaiser jogi főosztályán dolgoztam, mint a szabadalmi osztály vezetője, jogi és technikai képzettségem miatt sokszor volt alkalmam Magyarországra utazni szerződések megtárgyalására és megkötésére. Ezen utak alkalmából volt lehetőségem arra, hogy majdnem minden magyar alumíniumipari üzemet és a kutatóintézetet is meglátogassam.

Le kell szögeznem, és ezt örömmel teszem, hogy a magyar alumíniumipari szakemberek, különösen a timföldgyártás területén, nagyon jó hírnévnek örvendenek a Kaiser konszernnél. Ennek egyik bizonyítéka, hogy a Kaiser az Alutervtől bizonyos timföldgyártási és timföldgyártással kapcsolatos, fejlett analitikai módszereket vett át, licencszerződés keretében. Sokszor látogatták meg a Kaiser szakemberei az almásfüzitői, magyaróvári és ajkai timföldgyárakat és az *Aluterv—FKI* laboratóriumait. A magyar alumíniumipari szakemberek pedig meglátogatták a Kaisernek az USA területén levő timföldgyártó üzemeit és kaliforniai kutatóintézetét, a *Kaiser Center for Technology*-t. Az alumíniumkohászat és a félgyártmánygyártás területén sajnos nem alakult ki együttműködés a két cég között, annak ellenére, hogy a magyar félgyártmányok minőségileg kielégítik a nemzetközi igényeket és a műszaki szintet. Szerintem a kooperáció hiányának fő oka ezeken a területeken az, hogy a magyar alumíniumipar kevés automatikus, számítógéppel irányított és ellenőrzött folyamatot alkalmaz, és így az amerikai vállalatok nem hiszik, hogy a magyar alumíniumipar, különösen a fémkohászat és félgyártmánygyártás területén, eléri a nyugat-európai és amerikai gyártási színvonalat. A múltban ezen probléma megoldása elég nehéz volt, mert az amerikai számítógépek, valamint a számítógépekkel irányított és ellenőrzött technológia exportja Magyarországra az amerikai kereskedelmi minisztériumi engedélyhez volt kötve, és ennek az engedélynek a megszerzése hosszú időt vett igénybe. A mostani amerikai rendelkezések alapján sokkal könnyebb az engedélyt megszerezni a számítógépek és számítógéppel összefüggő technológia Magyarországra történő exportálásához. Tudom, hogy Magyarországnak vannak devizaproblémái, és így nehéz a nyugaton gyártott számítógépek megvásárlása és technológiák átvétele licencszerződések formájában. Tudom azt is, hogy a magyar alumíniumipari szakemberek, ha idejük volna, saját maguk is sikeresen tudnák korszerűsíteni üzemeiket. De úgy tartom, hogy az alumíniumkohászat és félgyártmánygyártási területek nyugati szintre való gyors felfejlesztése elengedhetetlen Magyarország versenyképessége szempontjából.

A nemzetközi versenyképességet szerintem az is javítaná, ha a magyar alumíniumkohászoknak módjában lenne amerikai vagy nyugat-európai alumíniumkohók rendszeres meglátogatására, például egy csereprogram keretében. Az amerikai—magyar kereskedelmi kamara talán tudna segíteni ilyen program megszervezésében.

Nem volt szándékom hosszan ecsetelni az esetleges amerikai—magyar alumíniumipari együttműködést. De talán ezzel a néhány sorral sikerült gondolatokat elindítani és akkor — úgy érzem — elértem célomat.

(A kézirat 1989 októberében érkezett szerkesztőségünkbe. Közlésével ösztönzést szeretnénk adni más, hazánk határain túl élő műszaki kollégáinknak, hogy véleményük közlésével hozzájáruljanak műszaki-gazdasági útkeresésünkhöz. — Szerk.)

Barlay András, született 1931-ben, Budapesten. Vegyészi diploma 1955 (Eötvös Loránd Tudományegyetem — Budapest). M. Sc. 1962 — vegyészet, University of British Columbia (Vancouver, Canada). Jogi doktorátus 1965 — University of San Francisco (California). 1966 óta a kaliforniai ügyvédi kamara tagja, 1967 óta a United States Patent and Trade mark Office kamara tagja. 1962—1987 a Kaiser Aluminium Chemical Corporation jogi főosztály, szabadalmi osztály vezetője. 1988 óta ügyvédi magánpraxitst folytat Walnut Creek, California-ban.

Új anyagok, új technológiák az alumíniumiparban

KEÉBE GYÖRGY

ETO: 669.711.001.6.

Az anyagszerkezeti tulajdonságokban kifejeződő felhasználói igényváltozás hatására kialakult fejlesztési irányokat, illetve ezekből az ALUTERV—FKI által művelt területeket ismerteti a cikk. A szuperképlékenységet biztosító technológia, a gyorshűtésen alapuló porkohászati eljárás és az alumíniumkompozitok előállításával kapcsolatos, alapvető technológiai fejlesztések anyagszerkezeti tulajdonságok összefoglalása.

A világ alumíniumipara mélyreható szerkezeti változásokat él át. A hagyományos felvevőpiacokon a telítődés jelei mutatkoznak és egyre élesebb a verseny az egyéb anyagokkal. Az alumínium fémnek szerkezeti anyagként történő felhasználása a következő évezredben csak akkor maradhat versenyképes az új, nagy szilárdságú és könnyű anyagokkal (műgyanták, műanyag alapú kompozitok, kerámiák stb.), ha sikerül növelni az alumíniumötvözetek szilárdságát, kopásállóságát, szívósságát, csökkenteni fajsúlyát és javítani feszültségkorróziós tulajdonságait.

Az említett célok elérése érdekében már jelenleg is intenzív fejlesztő-kutató munka folyik a nagy gyártó cégek laboratóriumaiban. A fejlesztés egyidejűleg két irányban halad: az egyik a hagyományos ötvözetek és eljárások lépésről lépésre történő javítása, optimalizálása, a másik az új anyagok (ötvözetek) előállítása, melyek kedvezőbb tulajdonságait új gyártástechnológia valósítja meg. Ez utóbbi nagyobb eredményekkel kecsegtet, de nagyobb fejlesztési-kutatási ráfordítást igényel. A bonyolultabb kísérleti technológia költségnövelő hatását jelenleg csak a csúcstechnológia viseli el, de mint minden esetben, itt is a kísérleti munkát majd a tömeggyártásra alkalmas technológiák követik, melyek versenyképessé fogják tenni az új anyagokat.

Az ALUTERV—FKI félgyártmányfejlesztési irodáján már második éve foglakozunk az új anyagok és technológiák kutatásával. Első lépésként azon perspektívikus fejlesztési irányokat határoztuk meg, amelyek művelésére a rendelkezésre álló technológiai berendezések kis kiegészítésekkel lehetőséget biztosítanak. Ezek a fejlesztési irányok:

— szuperképlékenységet biztosító technológia,
— gyorshűtésen alapuló alumínium porkohászati eljárás,
— alumínium alapú kompozitok előállítása.

Szuperképlékenység

A szuperképlékeny alakítás feltételei a nagy alakítási hőmérséklet, a kis alakítási sebesség és az alakítási hőmérsékleten is stabilan finomszemcsés szerkezet. A gyakorlati felhasználás szempontjából szóba jöhető, a fejlesztés alatt levő alumíniumötvözetek két csoportba sorolhatók:

a) speciálisan, a szuperképlékeny alakítás céljából kifejlesztett ötvözet;
b) járatos, kereskedelmi ötvözetek, melyeket speciális gyártási eljárással alkalmassá tettek szuperképlékeny alakításra.

Az első csoportba tartozók közül a legfontosabb a SUPRAL fantázianevű AlCuZr-ötvözet, amelynek különböző változatai már kereskedelmi forgalomban kaphatók. Noha igen jó szuperképlékenységi tulajdonságokkal rendelkezik (400—700% max. nyúlás — 450 °C hőmérsékleten), széles körű elterjedését gátolja, hogy jelentősen eltér a szabványos ötvözetektől és a felhasználók nem ismerik az alkalmazás szempontjából fontos mechanikai paramétereit.

A szuperképlékeny ötvözetek második csoportjában legfontosabbak az egyébként is széles körben felhasznált, szabványos összetételű, magasan ötvözött nagy és kis szilárdságú ötvözetek. A finomszemcsés szemcseszerkezetet termomechanikus kezelések kombinációjával hozzák létre. A legelterjedtebb a 7475-ös AlZnMgCuCr-ötvözet *(1. ábra)*.

1. ábra. Szuperképlékeny alakítható AlZnMgCuCr-ötvözet finomszemcsés szemcseszerkezete (200x)

Keébe György 1968-ban szerzett diplomát a BME gépgyártástechnológiai szakán. 1973-tól anyagvizsgáló szakmérnök. Egyetemi tanulmányait követően a Fémipari Kutatóintézet félgyártmány-technológiai laboratóriumának munkatársa, 1978-tól annak vezetője. 1980-tól a Székesfehérvári Könnyűfémmű nagyberuházásánál a létesítményi főmérnökség vezetője. 1983-tól az ALUTERV—FKI műszaki igazgatóhelyettese, jelenleg az intézet félgyártmányfejlesztési igazgatója. Irányítása alá tartoznak a félgyártmánygyártással kapcsolatos alap- és alkalmazott kutatások, az eredmények ipari bevezetésének, továbbá a létesítmény-, berendezés- és technológiai tervezésnek a szervezetei.

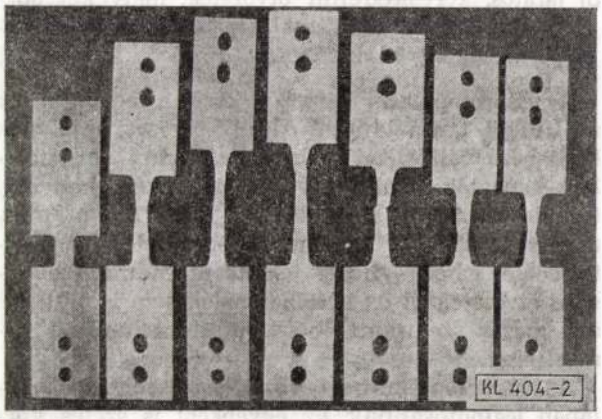
A kézirat 1989 augusztusában érkezett a szerkesztőségbe, a cikkben bemutatott új anyagokat, ill. technológiákat a későbbiekben több cikk keretében, részleteiben is bemutatjuk.

A szuperképlékeny alakítás nagy előnye az igen nagy alakíthatóság mellett, hogy segítségével bonyolult alakú termékek egy lépésben, kevesebb és olcsóbb szerszámmal állíthatók elő. A nagy alakítás mellett jelentős szilárdság érhető el. Előnyeit a repülőgép- és járműipar hasznosítja. Másik fontos felhasználási terület a korrózióálló és ütésálló tartályok, burkolatok, antennaelemek előállítása.

A hazai felhasználás szempontjából az utóbbi fontosabb, figyelembe véve, hogy a szuperképlékeny alakítás a kis- és középsorozatú gyártás esetén gazdaságos. A szuperképlékeny ötvözetek fejlesztése a MAT számára a második ötvözetcsoport területén perspektívikus, mivel a kívánt minőségű Zr-tartalmú ötvözetek öntése a Székesfehérvári Kőfém öntőállásain nem valósítható meg. A járatos ötvözetekkel folytatott kísérletek mellett szól az is, hogy az szorosan kapcsolódik a távlati ötvözetfejlesztés elképzeléseihez is.

Intézetünkben a szuperképlékenységgel kapcsolatos kutatások eddigi gyakorlati eredményei a következők:

— Speciális, AlZnMgZr-ötvözeteken laboratóriumi körülmények között, 400—500%-os alakítást értünk el *(2. ábra)*.



2. ábra. Szuperképlékeny AlZnMgZr-ötvözet maximális nyúlása az alakítási sebesség függvényében (0—50 mm/perc)

— A 7475-ös AlZnMgCuCr-anyag termomechanikus eljárását laboratóriumi körülmények között modellezve, 300—350%-os nyúlást mértünk.
— Üzemi kísérleteket (300—800 mm keresztmetszetű tuskó) folytattunk a 6061-es AlMgSiCuCr-anyagokon és a 7475-ös anyaghoz hasonló nyúlást értünk el.
— AlMgSi-ötvözetből üzemi berendezéseken finom szemcseszerkezetű, nagy képlékenységű lemezanyagot állítottunk elő.

A további fejlesztés a gyártás és terméktulajdonságok reprodukálhatóságának vizsgálatára irányul. Ezenkívül kísérletet teszünk a szemcseméret további csökkentésére és ezáltal az anyag szuperképlékeny tulajdonságainak javítására. Pontosítani kell a termomechanikus kezelés paramétereit, illetve behatárolni azok megengedhető szórásának tartományát. A kísérletek eredményeként várható, hogy 1990-től üzemszerűen lehet AlMgSi típusú, szuperképlékeny lemezt előállítani.

A felhasználási tulajdonságok meghatározásához a következő lépcsőt egy kísérleti alakítóberendezés létrehozása jelnetette, amelyben lemezből sűrített gázzal kisméretű, 50 mm átmérőjű próbatermékeket állítottunk elő. Az alakítóberendezésen végzett kísérletek egyrészt megmutatták azt, hogy a kidolgozott összetételű és megfelelő technikával előállított anyagok valóban alkalmasak a szuperképlékeny alakításra, másrészt igazolták azt a nemzetközi szakirodalomban sokszor közölt tényt, hogy a szuperképlékeny anyagokból minimális eszköz- és energiaráfordítással lehet igen jó tulajdonságú terméket előállítani.

Gyorshűtött alumíniumötvözetek

Az ipari gyakorlatból jól ismert tény, hogy a gyorsabban megszilárdult fém egyenletesebb, finomabb mikroszerkezetűvé válik és kedvezőbb mechanikai és korrózis tulajdonságokkal rendelkezik, mint a lassabban dermedő. A fémek, többek között az alumíniumötvözetek gyártására ezért újabban olyan öntési eljárásokat dolgoztak ki, melyekkel gyorsítható a megszilárdulás. A dermedési sebesség növelésének azonban a termék mérete korlátot szab, ugyanis elegendően nagy hőelvonás csak akkor érhető el, ha az anyag geometriai mérete legalább egy irányban tized milliméternél kisebb, vagyis, ha a fém vékony szalag vagy porszemcse alakjában szilárdul meg.

A nyolcvanas évek tudományos kutatására alapult fémipari gyorshűtési eljárásokat újabban az alumíniumipar is hasznosítja. A fejlesztés eredményeképp ma már ipari feldolgozásra alkalmas mennyiségben lehet gyorshűtött alumíniumötvözetet előállítani. A rendkívül gyors dermedés kedvezőbb sajátosságokat kölcsönöz a fémnek és az ötvözetfejlesztés előtt új távlatok nyíltak meg. Az ötvözőkoncentráció a mikroszerkezet durvulása nélkül, akár tízszeresére is növelhető és olyan elemek vihetők be az alumínium fémbe, mint pl. a molibdén vagy az ólom, melyekre korábban nem volt reális lehetőség. A gyorshűtött alumínium szövetszerkezete rendkívül finom, az egyes kristályszemcsék mérete kisebb mint 1—3 ezred milliméter!

Az ötvözetfejlesztés új irányait a gyorshűtéssel elérhető, kedvező fizikai sajátosságok jelölik ki.

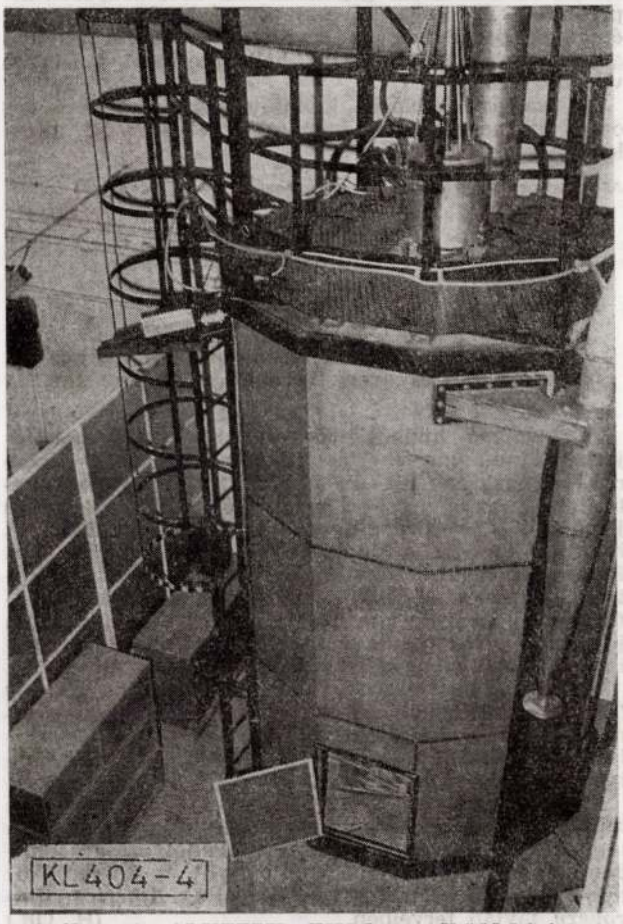
A szokásost jóval meghaladó mennyiségű vas, nikkel, króm vagy kobalt ötvözők felhasználásával javítható az alumínium fém hőállósága. Míg a hagyományos alumíniumötvözetek szilárdsága kb. 250 °C felett rohamosan csökken, a gyorshűtött fém akár 400 °C-ig jelnetős szilárdsággal rendelkezhet. Így lehetőség nyílik pl. a drága titánötvözetek részbeni kiváltására, vagy alumínium felhasználására olyan helyeken is (pl. kisebb gázturbinák, kézi szerszámok, motorok stb.), ahol korábban az üzemi hőmérséklet ezt nem tette lehetővé.

Ismert, hogy a szilícium ötvöző javítja az alumínium kopásállóságát és mennyiségével arányosan csökken az alumíniumötvözet hőtágulása. A hagyományos öntési eljárások a durva és rideg Si-kristályok megjelenése miatt, kb. 20%-nál nagyobb

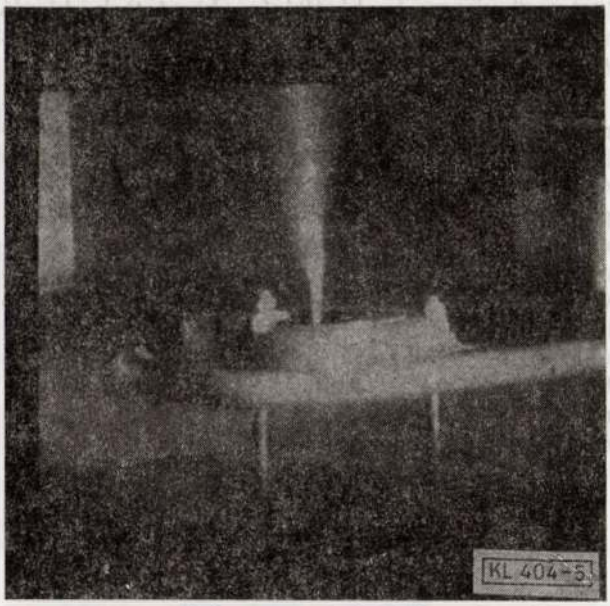
Si-tartalmú ötvözetek előállítására a gyakorlatban nem alkalmasak. Gyorshűtéssel ez a korlát akár 40%-ig tágítható és jól forgácsolható, finom szerkezetű anyag állítható elő. Mivel az ilyen fém hőtágulása a vasét közelíti, a jelentős hőingadozásnak kitett robbanómotorok belső terébe is finoman illeszthetők a mozgó acél- és alumíniumalkatrészek.

A gyorshűtött fém előállítására különleges porkohászati eljárás szolgál. A 40—200 μm szemcseméretű alumíniumport *(3. ábra)* leggyakrabban

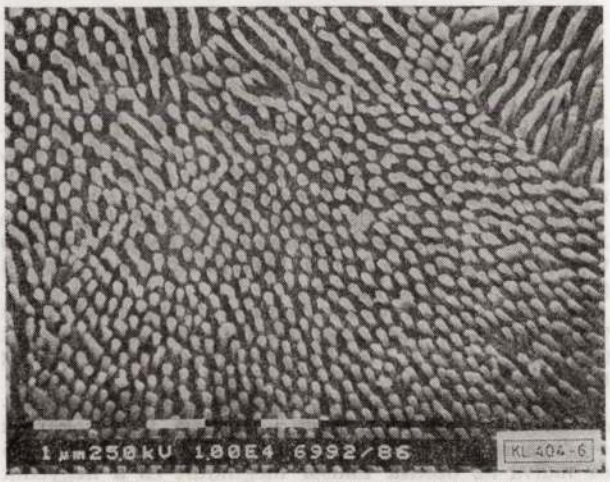
3. ábra. Argongázzal porlasztott AlFe4 ötvözet (pásztázó elektronmikroszkópos felvétel, a markervonal hossza 0,1 mm)



4. ábra. Az ALUTERV—FKI-ban működő kísérleti porlasztóberendezés



5. ábra. Gázárammal történő fémporlasztás



6. ábra. AlFe4 porszemcse fémtani csiszolatának részlete. (A felvételen az alumínium fémben keletkezett finom eloszlású Al—Fe intermetallikus fázisok figyelhetők meg. Pásztázó elektronmikroszkópos felvétel, a marker hossza 1 μm)

gázüzemű porlasztással állítják elő. Így készítjük a kísérleti ötvözeteket az ALUTERV—FKI-ban is *(4. és 5. ábra)*. Ezután a port előpréseljük, a szemcséket borító oxidhártyát vákuumhevítéssel bontjuk meg, végül a szemcséket melegsajtolással „hegesztjük" össze. A teljes technológia során tehát a tömbanyagot elporlasztjuk, így gyorshűtött fémet állítunk elő, majd a porból újra tömbanyagot készítünk, mely már a gyorshűtött fém kedvező sajátosságaival rendelkezik *(6. ábra)*.

Alumínium alapú kompozitok

Társított anyagnak (kompozitnak) nevezzük az olyan egységes anyagokat, amelyek két vagy több összetevőből állíthatók elő, de az összetevők a kész anyagban megőrzik eredeti állapotukat. A kompozitok a különleges igényeknek megfelelő tulajdonságokkal, szerkezettel és formával rendelkeznek. Ezek az anyagok elsősorban a hagyományos „kü-

lönleges" anyagok kiváltására hivatottak, kiváló tulajdonságaik, kedvező áruk és korlátlan hozzáférhetőségük miatt.

Az alumínium alapú társított anyagok leggyakoribb formája a fém (alumíniumötvözet) és nagy szilárdságú adalékanyagok társítása, amelyek lehetnek hosszú és rövid szálak (pl. Whiskerek) vagy porok. Egyöntetű vélemény szerint, a rövid, irányítatlan szálak és porok alkalmazása jóval olcsóbb és egyszerűbb technológiai feltételeket kíván az eljárás, mint a végtelenített, irányított szálak társítása. Ennek megfelelően, számos kutatófejlesztő hely folytatja kutatásait ebben az irányban. A rövid szálas társítási technológiák nagy előnye az olcsó adalékanyagár mellett a hagyományos és kvázi-hagyományos (pl. nyomásos öntés, keveréses öntés) technológiák alkalmazhatósága is.

A fő megoldandó feladatok:
— az optimális társítási eljárás megvalósítása,
— megfelelő kémiai kötés létrehozása,
— nedvesítési kérdés megoldása nedvesítő adalékokkal, hőkezeléssel.

A rövidszál-erősítésű alumíniumötvözeteket Japánban a személygépkocsik motorjainak szeleprendszerében vagy hasonló, nagy kopásállóságot megkövetelő csapszeg és dugattyú alkatrészekben, a súlycsökkentés céljából, az erőátvitel javítására és a zajszint csökkentésére fejlesztik. Hazai felhasználása is elsősorban a járműiparban várható.

A kompozitanyagokkal kapcsolatos alapkutatások intézetünkben már tisztázták a kompozitok előállításának és felhasználásának alapkérdéseit. Jelenleg a kísérleti laboratóriumi berendezések fejlesztése folyik.

Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek

Venezuela folytatja nagyszabású alumíniumtervei megvalósítását

Iose Ramon Carrahal, a *Venalum* és *Alcasa* alumíniumkohók igazgatója és *Roberto Arrcaza Contasti*, a *Venalum* elnöke interjút adtak az AMM újságírójának és érdekes adatokat közöltek.

Venezuelában az elsődleges alumínium önköltsége 1040,6 USD/t, szemben a Közép-Kelet kohóinak 1150,0 USD/t és a kanadai kohók 1232 USD/t önköltségével (*Anthony Bird* előrejelzése).

1987-ben Bird a venezuelai alumínium önköltségét 704 USD/t-ra, a kanadaiét 902 USD/-ra, az ausztrálét 946 USD/t-ra és a brazil alumínium önköltségét 1012 USD/t-ra becsülte.

A venezuelai alumínium 47,8%-os önköltség-növekedésére vonatkozóan Ramon a bővítési kiadásokat és a közvetlen költségek emelkedését említette. Ha 3—5 év múlva az ötödik kádsor megindult és a negyedik kádsor hatásfokát javították, az önköltség újra visszaszorítható lesz a 770—814 USD/ szintre.

Venezuela, Ramon igazgató szerint, 1995-ben eléri az 1,5 Mt Al-termelési szintet. 1989 decemberében a Venalum ötödik kádsora (120 kt/év) eléri a teljes kapacitást és ezzel a cég a világ legnagyobb alumíniumkohóját üzemelteti. Ipari berkekből azonban úgy hírlik, hogy a *Hydro Aluminium* által kifejlesztett, 230 kA-es kádak mágneses tere zavarja a fémáramlást és gyorsítja az anódleégést. Feszültségesés és más problémák csökkentik a kádak várható élettartamát.

Állítólag ezek az okok is közrejátszottak abban, hogy az *Alisa* kohó, Venezuela első magánberuházásból megvalósuló kohója építésénél visszatérnek a *Pechiney* 180 kA-es kádjaihoz.

Az Alisa kohó építése különben is lelassult, és már szó sincs az 1990-es indulásról. Állítólag gondok vannak a pénzügyi fedezet biztosításával. A műszaki és pénzügyi problémák megoldása Ramon szerint 2—3 M USD-ba kerül, míg külső szakértők 50—100 M USD többletköltséget emlegetnek. .

Az önellátás érdekében az *Interalumina* timföldkapacitását az 1990-es évek elején a jelenlegi 1,3 Mt/évről 2 Mt/év-re akarják felemelni. A bauxitot a 250 mérföldynire levő *Pijiguaos* bauxitmezőről (*Bauxiven* bánya) szállítják a timföldgyárba. Az Interalumina kapacitása szükség esetén 3 Mt/év-re is megemelhető — közölte Ramon.

American Metal Market, 1989. október 9., p. 1., 20.

(H.OR.)

A LITAL alumíniumötvözet a repülőgépgyártásban

A *British Alcan* greeni üzemében elkezdte a LITAL márkanevű, alumínium-lítium ötvözetből készült lemezek gyártását az európai és amerikai repülőgépgyárak számára. A LITAL-t a McDonell Douglas F—15 STOL, az Airbus 340 gépekben már eredményesen kipróbálták. Az ötvözetből egy-egy gépbe kb. 10 tonnát építenek be. Folyik az ötvözet kipróbálása katonai gépekhez is, így az EH101 helikopterbe 1 t LITAL van beépítve.

A gyártástechnológia kialakításakor a biztonságos öntés és megmunkálás igen szigorú biztonsági intézkedéseket követelt.

Aluminium Today, 1989. szeptember, p. 9—10.

(H.OR.)

Új alumíniumreve-feldolgozó rendszert indított az American Recovery Tecnhology Systems Inc.

A clevelandi hulladék-visszakeringető vállalat befejezte alumíniumreve- és sókéreg-feldolgozó, újabb rendszerének építését. Az 5 M USD költséggel megvalósított üzem havi 2,7 kt salak feldolgozására képes és jelenleg 75%-os kapacitáskihasználással működik. A hányóra kerülő sómennyiségek csökkentésére az USA Környezetvédelmi Ügynöksége (Environmental Protection Agency — EPA) is támogatja a salak- és sófeldolgozó üzemek létesítését. A most létesült üzem jó minőségű exotermikus folyósítószert gyárt az acélipar és a másodlagos fémet gyártó üzemek részére.

A technológia a *Swenson Manufacturing Co., Harvey (Ill.)* cég közreműködésével felállított törő-, osztályozórendszerrel kezdődik. Az aprított anyag oldó-, osztályozó- és szűrőrendszerre jut. A sókinyerés és szárítás a befejező művelet.

Készülőben van egy teljesen zárt körfolyamatban működő, második generációs rendszer is az alumínium italosdoboz gyártás hulladékainak feldolgozására, amiben primer alumíniumgyártó vállalat is közreműködik. Három üzem létesítése szerepel az *American Recovery* távlati terveiben. (H. OR.)

Aluminium Metal Market, 1989. augusztus 9., p. 9.

Eljárás az elhasznált Ni-Cd akkumulátorok kadmiumtartalmának visszanyerésére

PÉNTEK ISTVÁN—KÖVECSES JÓZSEF—LÁSZLÓ JÓZSEF—MOLNÁR LAJOS

ETO: 621.355.9.035.221.281.004.8

Az elhasznált lúgos akkumulátorok feldolgozására kevés megfelelő eljárás született eddig. A szerzők olyan új eljárást dolgoztak ki amely mind gazdasági mind környezetvédelmi szempontból ígéretes. A hulladékmetallurgiai eljárás végterméke kadmium fémszivacs.

Hazánkban az elhasznált Ni—Cd-akkumulátorok begyűjtését a METALLOGLOBUS végzi. Az évente begyűjtött, kb. 500 tonnányi akkumulátorban kb. 200 tonna mennyiségű a Cd-tartalmú lemez, amit bontással választanak el a Ni- és Fe-tartalmú egyéb részektől. Az akkumulátorok így kibontott póluslemezei nagy mennyiségben tartalmaznak Cd-oxidokat és fém kadmiumot. Mivel a Cd veszélyes, mérgező tulajdonságú nehézfém, a környezetbe való szétszóródását meg kell akadályozni. Ugyanakkor a Cd, illetve vegyületeinek ára igen magas, tehát különösen indokolt az elhasznált akkumulátorokból való, minél jobb hatásfokú visszanyerése a környezetvédelmi ok mellett, gazdaságossági szempontokból is. A regenerálás jó megoldása esetén nagymértékben csökkenthető lenne a drága — és főként nyugati importból beszerzett— Cd fém (esetleg kész Cd-akkumulátormassza) mennyisége. Nagyobb, esetleg bérmunkában való hulladékfeldolgozás esetében a gyártott fém kadmium jól fizető exportcikk is lehet. Ez ideig hazánkban még nem volt megfelelő megoldás az elhasznált lúgos akkumulátorok Cd-tartalmának hasznosítására, de a világ sem bővelkedik az ilyen eljárásokban. Ezért a begyűjtött akkumulátorok bontásából nyert, Cd-tartalmú pólusokat (lemezeket) tárolták, deponálták, kivárva az esetleges külföldre történő értékesítés lehetőségét, amely a mai gyakorlat is.

A jelen új környezetvédelmi és gazdasági helyzet serkentett számos kutatóintézményt arra, hogy a kadmium visszanyerésére, a kadmiumos massza feldolgozására gazdaságos módszert dolgozzanak ki. Mivel a kadmium, de főleg annak vízoldható vegyületei az emberi és állati szervezetre igen káros anyag, magának a kadmiumos anyag feldolgozására szolgáló eljárásnak, valamint az ott keletkező melléktermékeknek és vizeknek igen szigorú hatósági előírásoknak kell megfelelni. Ez a kialakításra kerülő módszerek gazdaságos megoldását, üzemesítését költségessége miatt igen nehézzé teszi.

Minden előírás és feltétel figyelembevétele mellett dolgozott ki a Metallotechnika Innovációs Park egy hidrometallurgiai eljárást a Ni—Cd-akkumulátorok kadmiumtartalmú póluslemezeiből kiszedett massza kadmiumtartalmának kinyerésére. A módszer „Eljárás elhasználódott nikkel—kadmium akkumulátorok kadmiummasszájának környezetkímélő hasznosítására" címmel, 3976/1987. szám alatt szabadalmi védettségre van bejelentve.

Az új eljárás a kadmiumtartalmú massza—por veszélyes hulladék jellegét megszüntetve, minden környezeti ártalom nélkül, gazdaságosan dolgozza azt fel, és fő termékként, nagy tisztaságú fémkadmium szivacsot nyerünk ki. Módszerünkkel olyan jó hatásfokú a kadmium visszanyerése, hogy — a számos ellenőrző elemzés alapján — sem a kis mennyiségű (főleg SiO_2-t tartalmazó) oldási maradékban, sem az eljárás szilárd melléktermékeiben (vas-hidroxid és bázikus Zn-karbonát) nem mutatható ki a hatóságok által megengedettnél több Cd. Ezt a jó hatásfokú oldás-feltárás, valamint a fémhorgonnyal megvalósított, kétlépcsős Cd-kicementálás teszi lehetővé.

A Cd kicementálását követő pH-beállítás következtében együttesen hidrolizál a vas-III-hidroxid, valamint a cementálásnál beoldódott Zn összes mennyiség bázikus Zn-karbonát alakban. Ez to-

---

Péntek István 1954-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1961-ben műszaki doktorátust tett. A Tüzeléstechnikai Kutatóintézet egyik létrehozója volt, ahol számtalan nagyszabású kutatást irányított. 1974-ben kandidátusi értekezését védte meg, majd rövid kitérő után, 1973-tól a Vasipari Kutatóintézet metallurgiai főmérnökségét vezette 1986-ig. Jelenleg a Metallotechnika Innovációs Park Kft. igazgatója. Tevékenysége elsősorban az iparban keletkező fémhulladékok, páclevek, revék stb. újrahasznosítására szolgáló technológiák kifejlesztésére irányul.

Kövecses József a Veszprémi Vegyipari Egyetem szervetlen kémiai technológia-elektrokémia szakán, 1970-ben szerzett diplomát. Korábban korrózió-elektrokémiai kutató-fejlesztőként tevékenykedett. 1976—77-ben a Grazi Műszaki Egyetemen állami ösztöndíjasként dolgozott. 1983-ban szerzett műszaki doktori címet. Disszertációjában az elektrolitikus műbarnakő előállításával foglalkozott. Jelenleg a Metallotechnika Innovációs Park Kft. műszaki igazgatóhelyettese. Elsősorban kis értékű, ipari melléktermékek és hulladékok feldolgozása foglalkoztatja.

László József 1968-ban végzett a Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karán. Jelenleg a Metalloglobus Vállalat műszaki vezérigazgató-helyettese. Érdeklődési területe a színesfémek kohászata, különös tekintettel a speciális nehézfémötvözetek előállítása, valamint a hidrometallurgiai módszerek alkalmazhatósága a színesfémhulladékok feldolgozása során.

Molnár Lajos vegyészmérnöki diplomáját a Veszprémi Vegyipari Egyetemen szerezte 1963-ban, ugyanott lett műszaki doktor 1973. évben. Disszertációjának témája a bauxitok komplex hasznosítása. Életének több mint 25 évét töltötte az alumíniumiparban, mint tudományos munkatárs. Jelenleg a Metallotechnika Innovációs Park Kft. osztályvezetője. Érdeklődési területe: hidrometallurgiai technológiák, hulladékmentes ipari folyamatok kialakítása, elsősorban a bauxitok, illetve más, oxidos ércek feldolgozásával kapcsolatban.

Elhangzott a VI. fémkohászati napokon, Balatonaligán (1989. okt. 11—13.).

vábbi biztonságot ad arra nézve, hogy az eljárásunk kb. 150 g/l koncentrációjú Na_2SO_4 végoldatában a Cd-tartalom nem lesz több, mint a hatóságok által engedélyezett 0,1 ppm.

Feldolgozási technológia

Az először laboratóriumi méretben kidolgozott eljárás technológiai lépéseit nagylabor méretben, több száz kg kadmiummassza por feldolgozásával véglegesítettük. Ennek alapján az új eljárás lényegében a következő fő lépésekből áll:

— a kadmiummassza por kénsavas oldása,
— a kapott, tisztára szűrt Cd-tartalmú oldatból a Cd kétlépcsős kicementálása Zn-lemezzel vagy tömbbel, majd Zn-porral,
— a masszában a Cd mellett levő és ugyancsak beoldódott Fe lecsapása a Zn mellől, pH-beállításos oxidációs hidrolízissel,
— a Zn-tartalmú oldatból $NaHCO_3$-tal bázikus Zn-karbonát kicsapása, Na_2SO_4 képződése mellett.

A METALLOGLOBUS kutatási-fejlesztési szerződés keretében megbízta vállalatunkat egy kadmiummassza-feldolgozó üzem megvalósítása előterveinek elkészítésével. A tervezett üzemnek első lépésben alkalmasnak kell lennie a felmérések szerint hazánkban évente képződő, kb. 200 tonna Cd-tartalmú elhasznált akkumulátor póluslemezeiből kinyerhető, kereken 100 tonnányi kadmiumos maszszapor feldolgozására.

A megrendelő döntése alapján a kadmiummasszsza-feldolgozó üzemet a METALLOGLOBUS tarnaszentmiklósi telepére kellett tervezni. A döntés elsőrendű indoka, hogy jelenleg is itt történik a begyűjtött Ni—Cd-akkumulátorok tárolása és szétszerelése, tépése és itt — illetve közeli helyen — kívánják megvalósítani a lemezek bontását, a masszsza kiszedését is. Így a környezetre veszélyes anyag hazánkban csupán egy helyen okozhat véletlen szennyeződést.

Az adatszolgáltatásként kapott éves mennyiség alapján az üzemet napi 500 kg kadmiumos massza feldolgozására méreteztük. A massza összetétele számos elemzés átlaga alapján 44% Cd és 22% Fe.

Ezek mellett 5%-nyi, fel nem tárható alkotórész van. A fémek oxidos és hidroxidos alakban is jelen vannak, ez okozza a 100%-tól való eltérést. Az elvégzett nagylaboratóriumi kísérletek lehetőséget adtak a már végleges gépi berendezések kiválasztására, így olyan technológiai sor alakítható ki, amellyel a környezeti és személyi ártalmak kizárhatók, illetve a lehető legkisebbre szoríthatók. Ezen belül biztosítottuk az alapanyagok és a keletkező termékek veszélymentes mozgatását, átmeneti tárolását, valamint megoldottuk a teljesen zárt technológiai kör megvalósítását is. Természetesen adódhatnak még kisebb problémák az üzem indításakor, de ezek a módszer környezetbarát voltát lényegében nem befolyásolhatják.

A kadmiumos massza feldolgozási technológiájának és anyagáramának leírása

A tervezett kisüzem naponta 500 kg 44% Cd és 22% Fe-tartalmú massza feldolgozására lesz képes, amihez a technológia és annak anyagárama a következő:

1. 500 kg massza felzagyolása 4—5 m^3 térfogatú, saválló bevonatú, keverővel ellátott berendezésben történik 1980 kg visszajáratott mosóvíz és 500 kg friss víz felhasználásával. Ebbe a zagyba 400 kg 96%-os technikai tisztaságú kénsavat adagolnak. A zagy keverése a jó oldás érdekében 4 óra hosszat tart.
2. Az oldás után a zagyot ülepítik és az oldat tisztáját élesre szűrik. (A kiülepített rész az oldótartályban marad a következő adagban.)
3. Az élesre szűrt oldat pH-jának beállításához kb. 25 kg, 40%-os NaOH-oldatot adagolnak a cementálótartályba, majd Zn-tömbök, ill. -lemezek bemártásával, a Cd zömét kicementálják szivacsos fém Cd alakjában. A Zn-igény kb. 130 kg /adag.
4. A kivált fémes Cd-szivacsot kicentrifugálják az oldatból, 400 l tiszta vízzel mossák. A mosóvíz az oldótartályokba jut a massza feltárásához. A kapott Cd fém mennyisége 240 kg (12,5% nedvességtartalommal). A termék min. 99% Cd-ot tartalmaz.
5. A szűrt oldat az utócementálóba kerül, ahol 10 kg Zn-porral keverik össze, a Cd nyomainak kicementálása érdekében.
6. Az utócementálóban kivált, esetleg Zn-kel szennyezett Cd-ot kiszűrik az oldatból, a kiszűrt terméket visszajáratják az oldáshoz (ha nem elég tiszta). Menyisége 11 kg Cd, 12% H_2O.
7. Az utócementálás utáni szűrésnél nyert, élesre szűrt tiszta, Fe-t és Zn-et tartalmazó oldatot fűthető keverős tartályba szivattyúzzák. Itt a vasat 575 kg 40%-os NaOH-oldat beadagolással közömbösítve és levegőbefúvatás közben, 90 °C-on oxidálva lecsapják, illetve hidrolizáltatják. A vas teljes leválását elemzéssel ellenőrzik. A vasleválasztás befejeződése után a zagyot szűrőre viszik.
8. A levált vas-hidroxid(oxid) terméket a Zn-oldattól szűrőprésen választják el, és itt 1000 l tiszta vízzel, több lépcsőben szulfátmentesre mossák. A mosóvizet szintén a massza oldásához viszik vissza. Az összesen 1000 kg-nyi, de 80% nedvességet (vizet) tartalmazó vas-oxid termék tárolóba, majd onnan felhasználásra kerül. A vas-oxid Cd-tartalma 0,035%.
9. A vas kiszűrése után az oldat gyertyás utószűrőre kerül. Itt a lebegő vasat távolítják el a tiszta Zn-termék nyerése érdekében.
10. Az utószűrés utáni tiszta oldat tartályba jut, ahol Zn-tartalmát 800 liter vízben oldott, 300 kg $NaHCO_3$-tal, bázikus Zn-karbonát alakjában, teljes mértékben kinyerik.
11. A bázikus Zn-karbonát elválasztása centrifugán történik, és ugyanitt a kivált anyagot több lépcsőben sómentesre mossák, összesen 580 kg vízzel. Ez a mosóvíz is a masszaoldáshoz kerül vissza.

    A mosott, hófehér színű bázikus Zn-karbonát végtermék (0,03% Cd-ot tartalmaz). Az itt kapott oldat (a végvíz) mennyisége 3510 liter/adag, ill. nap; Na_2CO_4-tartalma 150 g/l körüli, Cd-tartal-

ma 0,03 ppm volt. Feldolgozását a papíripar ugyancsak Na_2SO_4-tartalmú végvizeivel együtt, kausztifikálva javasoljuk.

12. A technológiai sorban jeleztünk egy Zn-karbonát szárító műveletet is, melynek végén jelenik meg a 400 kg-nyi bázikus Zn-karbonát végtermék, a 70 kg-nyi tapadó nedvesség kiszáradása után.

A tervezett méretű üzembe tehát az alábbi anyagmennyiég jut be, valamint kerül ki termékként és szennyvízként napi és éves (200 üzemnapra tervezett) bontásban:

Bevitt anyagok

	Napi (kg)	Éves (t)
Friss víz	3280	656,0
Cd-massza	500	100,0
96%-os kénsav	400	80,0
40%-os NaOH	600	120,0
Fém Zs (tömb vagy lemez)	130	26,0
Fém Zn (tömb vagy lemez)	130	26,0
$NaHCO_3$	300	60,0
ÖSSZESEN:	5220	1044,0

Képződő anyagok, termékek

Fémes Cd-szivacs (H_2O 12%)	240 kg	48 t
20%-os Fe-hidroxid	1000 kg	200 t
Zn-karbonát	400 kg	80 t
Vízgőz (szárításnál)	70 kg	14 t
Na_2SO_4-os szennyvíz	3510 kg	702 t
ÖSSZESEN:	5220 kg	1044 t

A kadmiumos masszafeldolgozó üzemet a Tarnaszentmiklóson meglevő, acélszerkezetű csőraktár épületébe terveztük, kereken 30×20 m^2 alapterületen, 7,25 m belmagassággal. Az épületbe U-alakú belső galériaszerű szintmegosztás készülne, acélszerkezetű vázrendszerrel. Ennek szerepe részben a technológiához szükséges gépek és készülékek két szintben történő elhelyezésénél, részben az üzem működtetéséhez szükséges kiszolgálóhelyiségek elhelyezésénél jelentkezik. Így a kétszintes üzem földszinti részén helyeznénk még el a raktárt, hőközpontot, elektromos elosztókat, szellőzőgépházat és tmk-műhelyt. Az emeleti szinten a gépi berendezések mellett kapnak helyet az irodahelyiségek, a laboratórium és a kommunális helyiségek.

Az üzem működéséről, üzemeltetéséről és környezetvédelmi vonatkozásairól a következők mondhatók el:

— Az üzem munkavédelmi szempontból „különösen veszélyes" csoportba sorolandó, így minden munkavédelmi és üzemeltetési előírást szigorúan be kell tartatni a dolgozókkal.

— A tervezett készülékek és berendezések működése, a kémiai folyamatok lejátszódása során légkört szennyező gőz, gáz vagy porkibocsátás — amely nagyobb a megengedettnél — nem jelentkezik.

— Az üzem területéről semmiféle vízelfolyás nincs (az egész üzem betonperemmel van körülvéve, így még a csapadékvíz sem folyhat el), csak a kommunális szennyvíz kerül közcsatornába.

A keletkező ipari vizek, mosóvizek stb. mind gyűjtőhelyre és visszajáratásra kerülnek, illetve a nehézfémmentes nátrium-szulfát oldatot külön tartályban tárolják, és a más helyen történő feldolgozáshoz szállítják.

Az üzemben keletkező anyagok és javasolt felhasználásuk, feldolgozási helyeik a következők:

Főtermék:

Nedves kadmium fémszivacs.
Éves mennyisége 50 tonna (12%-os nedvességgel). Feldolgozásra vagy közvetlenlen értékesítésre a METALLOGLOBUS az üzem területéről folyamatosan szállítja el.

Melléktermékek:

1. Vas-hidroxid termék (70—80% nedvességgel) évente 200 tonnányi. Igazolt feldolgozási lehetősége a vaskohászatban, mint pelletezési kötőanyag.
2. Bázikus Zn-karbonát kevés nedvességgel. Igen tiszta termék, kiváló vegyipari alapanyag lehet. Mennyisége kb. 80 t évente, konkrét feldolgozási lehetősége a belőle történő $ZnCl_2$ kisüzemi gyártásban van.
3. Nátrium-szulfát végoldat, kb. 150 g/l Na_2SO_4-tartalommal. Javasolt — és tárgyalási szinten álló — feldolgozási lehetősége a papírgyártásba való bevitele, a kausztifikáláshoz.

Hulladékok:

Ide sorolhatók az elkerülhetetlen technológiai származékok, mint az oldási maradék, elhasznált szűrővászon, esetleg más szűrési anyagok. Ezek jelenleg veszélyes hulladéknak tekintendők a kadmiummal való szennyezettségük miatt. Összmennyiségük évente csupán 3—4 tonna, elszállításukról, tárolásukról gondoskodni kell.

Gazdaságosság

Az előzőek alapján az eljárás gazdaságosságáról a következők mondhatók el:

A tervezett üzem 500 kg massza feldolgozására egy műszakban üzemelne, összesen 12 fős létszámmal. Ebből egy üzemvezető mérnök, egy technikus analitikus és egy fő raktáros-adminisztrátor, míg 9 fő munkás. A jelzett beruházási igények és az eljárás fajlagosai alapján, az 1988-ban érvényes árak szerint, a beruházási költség (építészet és gépészet) összesen 33 100 eFt. A működési költség évente 14 300 eFt-nak adódott.

Az árbevételek a következőképpen alakulnának:

44 t Cd-tartalmú fém kadmium szivacs	35 200 eFt
200 t vas-hidroxid (80% nedvességgel)	80 eFt
80 t bázikus Zn-karbonát	4 000 eFt
Összesen:	39 280 eFt

Kiadás-bevétel alapon számított éves, adózatlan nyereség 25 000 eFt/év. A 33 100 eFt beruházási költség megtérülési ideje: adózatlan nyereséggel 1,32 év, míg adózott nyereséggel 2,64 év.

A tervezett üzem gazdaságossága a fenti módon végzett becslés alapján tehát igen jónak mondható.

Kandidátusi értekezés összefoglalója

Kémiai reakciók vizsgálata klór-aluminát* olvadékokban

KAPTAY GYÖRGY

ETO: 669. 713. 1.014
669.728.014

Az utóbbi évtizedekben számos eljárást tanulmányoztak abból a célból, hogy az alumíniumgyártás energiaigényét csökkentsék és ökológiai feltételeit javítsák. Az egyik legújabb megoldás során az ércet nagytisztaságú alumínium-kloriddá alakítják, amit ezután elektrokémiai úton bontanak. Ez az alapja az *Alcoa* kloridos eljárásának. A Szovjetunióban közel 15 éve folyik egy központi komplex kutatási program, amelynek célja a kloridos technológia ipari méretekben történő bevezetése. A disszertáció a kloridos eljárás utolsó fázisához — a klóraluminát olvadékok elektrolíziséhez — kapcsolódó néhány elméleti és gyakorlati problémát tárgyal, úgymint

— a fémalumínium és sóolvadék kölcsönhatását,
— új elektródanyagok (cermetek) korrózióval szembeni ellenállóképességét,
— elektrokémiaimódszerek kidolgozását az olvadékban szennyezőanyagként jelen lévő oxigén koncentrációjának meghatározására.

1. A fémalumínium és a klór-aluminát olvadék kölcsönhatásának vizsgálata

1.1. Áttekintés a vonatkozó irodalomról

Az idézett szerzők véleménye szerint az alumíniumnak a klór-aluminát olvadékban való oldhatóságát elsődlegesen a következő kémiai egyensúly határozza meg:

$$2Al + AlCl_3 \rightleftharpoons 3AlCl \qquad (1)$$

Ugyanezen szerzők egymásnak ellentmondó értékeket állapítottak meg e reakció feltételes egyensúlyi állandójára ($K_I^* = K_I \cdot \gamma^{\infty}_{AlCl_3}/(\gamma^{\infty}_{AlCl_3})^3 = 10^{-7} \ldots 10^{-15}$ 1100 K-en). Kísérleteink és az idézett munkák kísérleti feltételeinek vizsgálata annak a feltételezésnek a megfogalmazásához vezettek, hogy ezen ellentmondásos kísérleti eredmények hibái arra vezethetők vissza, hogy egyik publikációban sem vették figyelembe az olvadékban oldott sósav alumíniumra gyakorolt oxidáló hatását:

$$2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2 \qquad (2)$$

A sósav jelenléte gyakorlatilag szinte kivédhetetlen az alumíniumklorid vízhez való nagy affinitása miatt:

$$2AlCl_3 + 3H_2O = Al_2O_3 + 6HCl \qquad (3)$$

Ezért a probléma megoldásához a következőképpen közelítettünk:

— az (1) egyensúly teljes termodinamikai közelítő számítása révén;
— olyan kísérleti módszer kidolgozásával, amely az oldott sósav hatásáról függetlenül szolgáltatja az (1) egyensúlynak megfelelő egyensúlyi koncentrációkat.

1.2. Az alumínium oldhatóság termodinamikai közelítő számítása

Az (1) egyensúlynak megfelelően az oldhatóságot a következő képlet segítségével számíthatjuk:

$$N_{Al,\ old.} = (2/3 \cdot \gamma^{\infty}_{AlCl_3}) \sqrt[3]{K_I \cdot a_{AlCl_3}}. \qquad (4)$$

A számításhoz két mennyiséget kell előzetesen megállapítani: a tiszta, kondenzált halmazállapotban lévő alumínium-szubklorid standard termodinamikai függvényeit és a klór-aluminát olvadékban végtelen híg oldatban lévő folyékony alumínium-monoklorid aktivitási tényezőjét. Mindkét mennyiség becsléséhez az alumínium-monokloriddal rokon vegyületek (InCl, TiCl, AgCl, CuCl és egyéb alkáli-fémkloridok) ismert termodinamikai tulajdonságait használtuk fel.

Az AlCl standard képződéshőjét a *Haber—Born* ciklus segítségével számoltuk, amelyben az Al^+ ionsugarától (r_{Al^+}) függő AlCl-rácsenergia (U_{AlCl}) az egyetlen ismeretlen. Az r_{Al^+} becslésére új módszert dolgoztunk ki. Ennek alapja, hogy a III A csoport fémeit (M) véve figyelembe, az M^{+3} ionból M^+ ionba való átmenet az M fématom külső elektronburkának minőségileg egyforma változásához vezet, következésképpen közelítőleg egyforma az MX_3 és MX (X-halogén) kristályrácsenergiák számításánál figyelembe vett taszítási együtthatók (B_{MX_3} és B_{MX}) hányadosa is. Az In^{+3} és In^+ ionsugarak értékeit alapul véve (1,30 ill. 0,92 A) a taszítási együtthatók hányadosa kiszámítható, és innen, a három vegyértékű ionok sugarainak ismeretében, lehetőség nyílik a III A csoport többi tagja esetében az egyvegyértékű ionok sugarainak becslésére. Végeredményként a következő értékeket kaptuk $t_{Al^+} = 0{,}97$ Å, $r_{Ga^+} = 1{,}01$ Å, $r_{Tl^+} = 1{,}43$ A. Á MX kristályrács energiáját feltételesen két összetevőre bonthatjuk:

$$U_{MX} = U'_{MeX^+} + \Delta U \qquad (5)$$

$$\Delta U = \Delta U_0 + \Delta\Delta U(\alpha_{Me^+} - \alpha'_{Me^+}) \qquad (5a)$$

ahol U'_{MeX} és α'_{Me^+} olyan hipotetikus alkáli fémhez tartozó rácsenergia, ill. polarizálhatóság, amelynek ionsugara megegyezik a III A csoportba tartozó adott M fém egyvegyértékű ionjának sugarával. Ezeket az értékeket ismert irodalmi adatok alapján grafikus módszerrel közelítettük. Az irodalmi adatok szerint az egymással rokon ionok polarizálhatósága és ionsugara között logaritmikus koordinátákban egyenes arány van (a Li^+ és F^-) kivételével pl. az alkáli fémionokra és halogénionokra. „lnα" – „ln$r$" koordinátarendszerben egy egyenesre esnek a Tl^+, Ag^+ és Cu^+ ionokhoz tartozó pontok is, ami közvetve a III A és I B alcsoportokhoz tartozó egyvegyértékű fémionok fizikai-kémiai hasonlóságára utal. Ha feltételeztük, hogy erre az egyenesre esik a III A alcsoport többi tagjához tartozó pont is, a következő becsült értékeket kaptuk: $\alpha_{Al^+} = 1{,}5$ Å^3, $\alpha_{Ga^+} = 1{,}8$ Å^3, $\alpha_{Al^+} = 3{,}7$ Å^3. Az (5a) egyenlet két empirikus állandóját (ΔU_0 és $\Delta\Delta U$) a TlX és InX ismert képződéshőiből számítottuk. Ezek ismeretében az (5a) és (5) egyenletek, ill. a *Haber—Born* ciklus segítségével számítottuk az alumínium monohalogenidek standard képződéshőjét *(1. tábl.)*. Az AlX vegyületek egyéb termodinamikai jellemzőit az irodalomban ismert félempirikus módszerek segítségével közelítettük meg, figyelembe véve a TlX és InX irodalomból ismert tulajdonságait.

Rokon rendszerek (MX-MeX és MX-AlX_3, ahol M: Tl, In) termodinamikai tulajdonságai és fázisdiagramjai alapján arra következtethetünk, hogy a klór-aluminát

---

Kaptay György a Miskolci NME fizikai kémiai tanszékének tudományos munkatársa. 1984-ben szerzett kohómérnöki diplomát színesfémkohászat szakon a Leningrádi Kalinyin Műszaki Egyetemen. A műszaki tudományok kandidátusa fokozatot a „Kémiai reakciók vizsgálata klór-aluminát olvadékokban" tárgyú dolgozatával nyerte el 1988-ban. Kutatási területe: olvadékok fizikai kémiája. 1988-tól az ELFT és a MANT, 1989-től az OMBKE tagja.

* Klór-aluminát olvadékon a szerző alkáli fém kloridokat és 0—50 mol% $AlCl_3$-ot tartalmazó sóolvadékokat ért.

1. táblázat

Az alumínium szubhalogenidek termodinamikai jellemzői szilárd és folyékony halmazállapotban

mennyiség AlX		AlF	AlCl	AlBr	AlJ	± Δ
U_{298},	kJ/mol	—1015	—809	—769	—721	10
$\Delta_f H^\circ_{298}$,	kJ/mol	—360	—130	—90	—35	10
S°_{298},	J/mol·K	60	77	88	95	5
Tolv.,	K	298	350	375	410	50
ΔHolv.,	KJ/mol	8,7	9,7	10,1	10,7	2
$C^{o,sz}_{p,298}$	J/mol·K	47,0	50,5	51,3	52,0	2
$C^{o,sz}_{p,T} = a + b.$	a	—	17,05	38,26	50,46	
$\cdot T - c \cdot T^{-2}$ J/mol·K	$b \cdot 10^{-3}$	—	144,0	75,5	36,9	3
	$c \cdot 10^{-5}$	—	8,4	8,4	8,4	
$C^{folv}_{p,T}$,	J/mol·K	63,4	65,5	67,6	67,6	2
$T_{forr.}$,	K	750	680	890	885	50
$\Delta S_{forr.}$,	J/mol·K	98	100	94	97	3

olvadék komponensei és az alumínium-monoklorid kölcsönhatása kétfajta, az olvadékban viszonylag stabil komplex képződéséhez vezet: $Me[AlCl_2]$ és $Al[AlCl_4]$. Ugyancsak az irodalmi adatok elemzése alapján jelenthetjük ki, hogy az $Al[AlCl_4]$ komplex kevésbé stabil, mint a $Li[AlCl_4]$ komplex, következésképpen $N_{AlCl_3} \leq 0{,}4$ koncentrációtartományban az Al $[AlCl_4]$ komplex képződésének hatása a $\gamma^{\infty}_{A'lCl}$ mennyiségére elhanyagolható (v. ö. (18) egyenlettel).

A $\Delta H^{8}_{MCl(MeCl)} = f(I/r_M{}^+)$ (ahol *M:* Tl, Ag, Cu; Me: K, Rb, Cs) koordinátarendszerben a közös alkálifémre vonatkozó TlCl, AgCl és CuCl-hoz tartozó pontok egy egyenesen helyezkednek el. Következésképpen a III A és I B csoportok monokloridjai a MCl-MeCl rendszerekben termodinamikai szempontból analóg viselkedést mutatnak. (V.ö. fent, a "$\ln\alpha_M{}^+$"—"$\ln r_M{}^+$" koordinátarendszerben M: Tl, Ag, Cu pontokon keresztül kapott egyenessel.) Így, mivel $r_{Al}{}^+ = r_{Cu}{}^+$, első közelítésként felírhatjuk: $\Delta H^{\infty}_{AlCl(MeCl)} = \Delta H^{\infty}_{CuCl(MeCl)}$ A keveredési entrópia értékeit a keveredési entalpia ilymódon becsült értékeinek felhasználásával közelítettük az irodalmi adatokból ismert $\Delta S^{\infty E}_{AgCl(MeCl)} = f(\Delta H^{\infty}_{AgCl(MeCl)})$ összefüggés alapján. Végeredményben, figyelembevéve a (19) és (19) egyenleteket, γ^{∞}_{AlCl} számítását a következő képlet alapján végezhetjük:

$$I(\gamma^{\infty}_{AlCl} = I + (I - \gamma^{\infty}_{AlCl(MeCl)}) \cdot a_{MeCl})\,\gamma^{\infty}_{AlCl(MeCl)} \qquad (6)$$

ahol:

$$\gamma^{\infty}_{AlCl(MeCl)} = \exp[(\Delta H^{\infty}_{AlCl(MeCl)}/RT) - (\Delta S^{\infty E}_{AlCl(MeCl)}/R)] \qquad (2.\ tábl.)$$

a_{MeCl} = a MeCl aktivitása a kiindulási binér MeCl-$AlCl_3$ rendszerben.

Mivel a (6) és (4) egyenletekből való számításhoz szükségünk van a MeCl-$AlCl_3$ kiindulási binér rendszer komponenseinek aktivitási koefficienseire, a MeCl-$AlCl_3$ rendszerek termodinamikáját vizsgáló összes irodalmi adat kritikus feldolgozásával olyan algoritmust dolgoztunk ki, amely segítségével γ_{MeCl} és γ_{AlCl_3} könnyen számítható a hőmérséklet és az elektrolit összetételének függvényében.

$$N = N_{AlCl_3};\ X_I = (I - 2N)/(I - N);\ N \leq 0{,}4$$

$$\gamma_I = \exp[(I - x_1)^2 \cdot (a + 2bx_1)/RT]$$

$$\gamma_2 = \exp[x^2_I(a - b + 2bx_1)/RT] \qquad (7)$$

$$\gamma_{AlCl_3} = (\gamma_2/x_I \cdot \gamma_I) \cdot \exp[(\Delta H^{\infty}_{AlCl_3}/RT) - (\Delta S^{\infty E}_{AlCl_3}/R)]$$

$$\gamma_{MeCl} = \exp\left\{\frac{a}{RT}\left[\frac{N}{(I-N)^2} - \frac{I}{I-N} + I\right] + \frac{b}{RT}\left[\frac{2N(I-2N)}{(I-N)^3} - \frac{I-3N}{(I-N)^2} - \frac{3}{I-N} + 4\right] + \ln\left(\frac{0{,}5-N}{I-N}\right) + \frac{I}{I-N} - 0{,}307\right\}.$$

A (7) algoritmus paramétereit a 2. táblázat tartalmazza.

Az alumíniumnak klór-aluminát olvadékban való számított oldhatóságát a *3. táblázat* tartalmazza. A legfontosabb következtetések:

2. táblázat

Paraméterek a $\gamma AlCl$, $\gamma MeCl$ és $AlCl_3$ számítására Me-Cl-$AlCl_3$ rendszerekben

mennyiség MeCl		LiCl	NaCl	KCl	RbCl	CsCl
$\Delta H^{\infty}_{AlCl(MeCl)}$		+4,9	—3,6	—19,1	—25,1	—31,0
a	kJ/mol	+8,0	+6,8	+6,0 =	+5,8	+5,6
b		+11,6	+7,6	+5,7	+5,0	+4,6
$\Delta H^{\infty}_{AlCl_3}$		—72,4	—79,1	—160,5	—194,8	—219,2
$\Delta S^{\infty E}_{AlCl(MeCl)}$	J/mol·K	+0,5	—0,3	—4,3	—6,3	—8,3
$\Delta S^{\infty E}_{AlCl_3}$		—32,8	—23,8	—77,5	—94	—105

3. táblázat

Alumínium oldhatósága klór-aluminát olvadékokban Számítási eredmények 1100 K-en

MeCl Mennyiség	$\ln K_I = A + B/T$ A	B	$K_I \cdot 10^{11}$ (1100 K)	oldhatóság % mol·10^3 $AlCl_3$ = =0,02)
LiCl	13,57	—40 998	5,1	6,4
NaCl	12,20	—39 291	6,1	6,8
KCl	17,17	—43 737	15,4	9,1
RbCl	18,47	—45 876	8,1	7,4
CsCl	19,07	—46 749	6,7	7,0

4. táblázat

Végtelen híg oldatban lévő komponensek aktivitási koefficiensei (1100 K)

M	$\gamma^{\infty}_{Al(M)}$	$\gamma^{\infty}_{M/AZ}$	$\gamma^{\infty}_{AlB_2(MB)}$
Ti	$1 \cdot 1^{-4}$	$9 \cdot 10^{-6}$	1*
Zr	$5 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-7}$	6,0
Hf	$5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-6}$	2,8
V	$8 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-3}$	1,1
Nb	$3 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-3}$	1,8
Ta	$2 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-5}$	0,9
Cr	0,11	$8 \cdot 10^{-4}$	3,1
Mo	0,42	$8 \cdot 10^{-3}$	(1,2)
W	0,76	0,02	(0,6)

* TiB_2-AlB_2 rendszert viszonyítási alapként választottuk.

— 1100 K-en az (1) reakció feltételes egyensúlyi együtthatójának értéke (5...15). 10^{-11}; ehhez a 2 mol% $AlCl_3$ tartalom mellett (6...9)·10^{-3} mol% oldhatósági érték tartozik.

— az oldhatóság a hőmérséklet 1000 K-ről 1200 K-re való emelésével 9...13-szorosára nő.

— az $AlCl_3$ tartalom növelésével az alumínium oldhatósága nő, de lassabban, mint a $\sqrt[3]{N_{AlCl_3}}$ függvény.

— az oldhatóság mértéke Li^+, Na^+, Rb^+ és Cs^+ ionokat tartalmazó binér klór-aluminát rendszerekben közel azonos, KCl-$AlCl_3$ rendszerben ezeknél 30%kal magasabb. Ennek oka a $Me[AlCl_2]$ komplex stabilitásának minőségi megnövekedése NaCl-$AlCl_3$ rendszerből KCl-$AlCl_3$ rendszerbe való átmenetnél.

A $Na[AlCl_2]$ komplex stabilitását csak az Al^+ magasabb polarizálhatósága biztosítja, míg a $K[AlCl_2]$ komplex stabilitásában már jelentős szerepet játszik a K^+ és Al^+ között meglévő jelentős ionsugár különbség is (0,36 Å).

— az alumínium oldhatósága ternér rendszerekben az egyik binér rendszerből a másikba — azonos $AlCl_3$ tartalom mentén — való átmenetkor minimumos görbe szerint változik. A NaCl-KCl-$AlCl_3$ rendszerben, például az oldhatóság csak 40 %mol KCl tartalom mellett válik azonos hőmérsékleten és $AlCl_3$ tartalom mellett magasabbá, mint a binér NaCl-$AlCl_3$ rendszerben.

1.2. A kloridos technológiával gyártott fémalumínium nátrium és lítium tartalma

A számítást a MeCl-$AlCl_3$ (Al-Me rendszer kémiai egyensúlyát leíró két független kémiai reakció) az (1) és (8) figyelembevételével, a (9) egyenletrendszer iterációs módszerrel való megoldásával végeztük.

$$3\,MeCl + Al = 3\,Me + AlCl_3 \qquad (8)$$

$$K_1^* = N_{AlCl}^3 / N_{AlCl_3}$$

$$K_8^* = N_{Me(Al)}^8 \cdot N_{AlCl_3}$$

$$N_{Me(Al)}(I + \gamma_{Me(Al)})\gamma_{Me/só}) = 3(N_{AlCl_3} - N^0_{AlCl_3}) + N_{AlCl}$$

ahol: $N^0_{AlCl_3}$ — az $AlCl_3$ kiindulási koncentrációja.

Végeredményben a kloridos technológiával gyártott fémalumíniumban a nátrium és lítium tartalom 10^{-6} ill. 10^{-5} tömeg% alatt van, ami három nagyságrenddel kisebb a *Hall—Heroult* módszerrel gyártott alumínium alkálifém szennyezettségi szintjénél.

1.3. Az alumínium oldhatóságának kísérleti vizsgálata

Olyan módszert dolgoztunk ki, amely figyelembe veszi az olvadékban szennyezőanyagként jelenlevő sósav hatását. A módszer lényege: az alumínium fémfázisban való aktivitásának (a_{Al}) függvényében izotermikus, zárt rendszerben vizsgáljuk az alumínium olvadékban való össz-veszteségét (P_{Al}). Amennyiben az alumínium aktivitása 0,3-nál nagyobb, az alumíniumtriklorid aktivitása pedig 10^{-5}-nél kisebb, a következő összefüggést írhatjuk fel:

$$P_{Al} = P'_{Al} + C_{Al} \cdot a_{Al}^{2/3} \qquad (10)$$

ahol

P_{Al} = const., a (2) reakció szerinti alumíniumveszteség valójában az alumínium oldhatósága.

C_{Al} = const., az (1) reakció szerinti alumínium veszteség

Kísérleti úton a KCl-$AlCl_3$ rendszerben (2 tömeg% $AlCl_3$, $T = 1173$ K) határoztuk meg a (10) egyenlet paramétereit: $P_{Al} = 0{,}039 \pm 0{,}002$ tömeg%, $C_{Al} = 0{,}003 \pm \pm 0{,}002$ tömeg%. P_{Al} mennyisége összhangban áll a 3.3. alfejezetben az olvadék kiindulási oxigén koncentrációjára meghatározott értékkel (v. ö. (2), (3) egyenletekkel). C_{Al} értéke megegyezik (a feltüntetett hibahatárokon belül) az 1.2. alfejezetben közelítő számítási módszerekkel kapott értékekkel.

Tehát kísérletileg bizonyítást nyert, hogy a klóraluminát olvadékban zárt rendszerben mért alumíniumveszteség több, mint 90%-a nem az alumínium kémiai oldódásából származik, hanem az olvadékban szennyezőként jelen lévő sósav oxidáló hatásának tudható be. Ezért a fémveszteség csökkentése és az áramhatásfok növelése céljából az olvadék sósav-szennyeződéstől való tisztítását javasoljuk. A megengedett legmagasabb HCl tartalom 0,01 tömeg%.

2. Elektródanyagok korrózióval szembeni ellenállóképességének vizsgálata klóraluminát olvadék elektrolízise közben

2.1. Széntartalmú és új tűzálló anyagok (cermetek) korrózióval szemben tanúsított ellenállóképessége só- és fémolvadékokban, ill. Cl_2 gázban

2.2. Különböző cermetek (a periódikus rendszer 4—6 csoportjaiba tartozó átmeneti fémek boridjai, karbidjai és nitridjei — általános alakban M_nY_m) és olvadt fémalumínium kémiai kölcsönhatásának vizsgálata termodinamikai számítási módszerrel

A számítás célja: a kloridos alumíniumgyártásnál fizikai tulajdonságaik alapján kloridos alumíniumgyártásnál fizikai tulajdonságaik alapján potenciálisan szóba jövő 42 anyag közül kiválasztani azokat, amelyek a legkevésbé lépnek kémiai kölcsönhatásba az olvadt alumíniummal, és ezért a továbbiakban kísérleti módszerekkel való behatóbb vizsgálatuk a legbiztatóbb. A számítás alapjaként egy, az irodalmi adatok kritikus elemzésén alapuló adatbankot állítottunk össze, amely a vizsgálandó anyagok és a kérdéses átmeneti fémek alumíniummal alkotott intermetallidjainak termodinamikai függvényeit tartalmazza. Esetenként közelítő módszerek segítségével határoztunk meg néhány, az irodalomban eddig ismeretlen, vagy egyértelműen hibás mennyiséget: a következő vegyületek standard képződéshőit (kJ/mol/: MoN (−77); WN (−130); W_2N (−140); $HfAl_3$ (−185); $HfAl_2$ (−158); Hf_2Al (−158); Nb_3Al (−45,8); $MoAl_2$ (−70); Mo_3Al (−24,5); WAl_4 (−90) és standard képződési entrópiáit (J/mol K): Nb_2C (67,6); MoN (42,7); Mo_2N (75,8); WN (49,8); W_2N (91,7); AlB_{12} (88,4). Új módszert dolgoztunk ki az intermetallidok képződésével járó entrópia és fajlagos hőkapacitás változásának becslésére. Bebizonyosodott, hogy ezek a mennyiségek a rezgési összetevők változásának felelnek meg és ezért *Lindeman* egyenletét alapul véve, a képződő intermetallidok sűrűségének és olvadáspontjának ismeretében jó pontossággal becsülhetők.

Az alumínium átmeneti fémekkel alkotott végtelenül híg szilárd oldatára vonatkozó aktivitási koefficienseit ($\gamma_{Al(M)}$) a fázisdiagramok és a szabadentalpia-diagramok alapján közelítettük. A folyékony alumíniumban érvényes $\gamma_{M(Al)}$ értékeket az ideálisan asszociált oldatok elméletéből (lásd (19) egyenletet), a keletkező intermetallidok termodinamikai tulajdonságainak figyelembevételével közelítettük. Közelítő eljárást dolgoztunk ki az AlB_2 viszonylagos, a MB_2-AlB_2 végtelenül híg, szilárd oldathoz tartozó aktivitási koefficienseinek becslésére. Viszonyítási alaprendszerként a TiB_2-AlB_2 rendszert választottuk ($\gamma_{AlB_2(TiB_2)} = I$). Az 1100 K-en számolt γ^∞ értékeket a *4. táblázat* tartalmazza.

Avizsgált anyagok és az olvadt alumínium kémiai kölcsönhatását általános alakban a következő reakcióegyenlettel lehet szemléltetni:

$$M_nY_m + mk/l \cdot Al = m/l \cdot Al_kY_l + n \cdot M \qquad (11)$$

A mikroszkópikus reverzibilitás elvéből kiindulva az illető anyag az olvadt alumínium kémiai korrodáló hatásával szembeni ellenállóképességét nem egyensúlyi feltételek mellett X paraméterrel jellemezzük, amely számszerűleg megegyezik a reakciótermék (M) I mol kiindulási anyagmennyiséghez viszonyított egyensúlyi molarányával (ha ez kellően kis mennyiség $-N_M < 10^{-3}$), amennyiben M_nY_m és az Al kiindulási anyagmennyiségét egyenlőnek vesszük eggyel. X számítási képletének felírása szerint két esetet különböztethetünk meg:

a) Al_kY_l szilárd oldatot képez M_nY_m-el (Y : *B*; $n = 1$; $m = 2$)

$$X^a = \sqrt[n]{K_{11}/\gamma_M^\infty \cdot \gamma_{AlB_2}^\infty} \qquad (12a)$$

b) Al_kY_l nem oldódik M_nY_m-ban, és külön fázist képez

$$X^b = K_{11}^{1/n}/(n \cdot \gamma_M^\infty). \qquad (12b)$$

Amennyiben az anyag és a korróziós közeg között q független párhuzamos reakciót írhatunk fel, a nem egyensúlyi feltételeknek köszönhetően a különböző reakcióknak megfelelő M-áramok (feltételesen M_nY_m áramai) egymástól függetlenek lesznek, és az anyag adott közegre vonatkoztatott jellemző paraméterét egyszerű összegzéssel kapjuk meg:

$$X_{\Sigma} = \sum_{j}^{q} X_j \qquad (13)$$

A számítás szerint a boridok olvadt alumíniummal szembeni kémiai ellenállóképessége 1000—1200 K hőmérséklettartományban kielégítő, és a következő sor szerint csökken:

$$HfB_2 > TiB_2 > ZrB_2 > VB_2 > NbB_2 > TaB_2 > WB > W_2B > Mo,\ Cr/B$$

A karbidok és nitridek alumíniummal való kémiai kölcsönhatása termodinamikailag erősen determinált. Következésképpen az alumíniumgyártás katódanyagaként a 4 és 5 csoporthoz tartozó átmeneti fémek diboridjait javasolhatjuk; gazdasági szempontok figyelembevételével a legbíztatóbb katódalapanyag a TiB_2.

2.3. Kisporozitású (2%) TiB_2-TiC (20 tömeg%), üvegszén és grafit katodikus viselkedése klór-aluminát olvadék elektrolízise közben

Polarizáció hiányában a vizsgált anyagok nem szenvedtek észrevehető változást. A kísérleteket potenciosztatikus körülmények között végeztük oly módon, hogy a katódos áramsűrűség közel 1,5 szerese legyen az Al^{+3} ionok kiválásához tartozó határáramsűrűségnek, lehetőséget adva a Na és K kiválására is. A széntartalmú elektródok korróziója már néhány óra alatt számottevő volt. Ugyanakkor a TiB_2-TiC katódok 50 órányi polarizáció után sem változtatták formájukat, mindössze méretük lassú növekedését lehetett észlelni (1,8 és 3,4 μm/h növekedési sebesség Na^+ és K^+ tartalmú elektrolitokban). Ez azzal függhet össze, hogy a kölcsönhatás reakciótermékei — valószínűleg $TiAl_3$ — (a kiváló alkáli fémmel együtt) rétegenként rakódik le a kiinduló anyagban. Végeredményként megállapíthatjuk, hogy a kis (2%) porozitású TiB_2-TiC (20 tömeg%) összetételű cermet megfelelő korrózióellenállást tanúsított a kloraluminát olvadék elektrolízise közben, ezért félipari körülmények között katódanyagként való kipróbálását javasoljuk.

3. Elektrokémiai módszerek kidolgozása az olvadékban oldott oxigén koncentrációjának meghatározására

3.1. Az oxigén és a kloraluminát olvadék komponenseinek kölcsönhatása (irodalmi adatok alapján)

Arra a következtetésre jutottunk, hogy a nagy hőmérsékletű (T > 1000 K) klór-aluminát olvadékokban az oxigén 99%-a Al_2O_3 formában van jelen, ami nem lép egyéb specifikus kölcsönhatásba az olvadék komponenseivel és ezért kis mértékben (max. 0,1 %súly, O_2-re számolva), fizikai mechanizmus szerint oldódik az olvadékban.

3.2. Az átmeneti fémeken fellépő korróziós áramsűrűség regisztrálásán alapuló módszer

Laboratóriumi körülmények között bebizonyosodott, hogy Zr elektródán mért korróziós áramsűrűség (amit az anódikus polarizációs görbék kezdeti szakaszának matematikai feldolgozásával állapítottuk meg) egyenesen arányos a NaCl-KCl olvadékban oldott állapotban lévő oxigén koncentrációjával. Számítással igazoltuk, hogy a módszer alkalmas NaCl, KCl, RbCl és CsCl tartalmú olvadékok oxigéntartalmának meghatározására Ti, Zr, Hf és V elektródák segítségével 10^{-4}—10^{-1} tömeg% tartományban. Ugyanakkor mind kísérleti úton, mind számítások által bebizonyosodott, hogy ha az olvadék legalább 0,1 tömeg% alumíniumtrikloridot tartalmaz, az oxigén koncentráció meghatározása nem lehetséges, mivel a módszer szempontjából „hasznos" folyamattal

$$Zr + 2O^{-2} = ZrO_2 \qquad (14)$$

párhuzamosan az $AlCl_3$ és Zr között is erős vegyi kölcsönhatás lép fel:

$$4\ AlCl_3 + 3Zr = 3ZrCl_4 + 4Al \qquad (15)$$

Ezért a módszer kloraluminát olvadékokban nem használható.

3.3. Az üvegszénelektródokon felvett anódos kronopotenciogramokon alapuló módszer

$$AlCl_3 + C = Al + 1{,}5Cl_2 + C(E^0_{1100} = 1{,}7\ V), \qquad (16)$$

$$Al_2O_3 + 3C = 2Al + \frac{3}{x}CO_x(E^0_{1100} = 1{,}20\ V). \qquad (17)$$

A (16) és (17) reakcióknak megfelelő bontási feszültségek alapján a szénelektródákon az elsődleges anódfolyamat az oxigénkiválás. Mivel az utólagos kémiai reakciók (esetünkben CO_x képződés) nem befolyásolják a *Sand* egyenlet érvényességét, az üvegszén elektródokon mért anódos kronopotenciogramok első hullámához tartozó $it^{1/2}$ érték egyenesen arányos az olvadékban oldott oxigén koncentrációjával.

Laboratóriumi körülmények között a módszert NaCl-KCl (3 : 1 tömeg) +3,4...3,9 tömeg% $AlCl_3$ rendszerben próbáltuk ki 800—900 °C hőmérséklettartományban. Az olvadékba $Al(OH)_3$ formában adagoltuk az oxigént. Bebizonyosodott, hogy valóban egyenes arány van $it^{1/2}$ értéke és az oxigénkoncentráció között, egészen egy bizonyos mennyiségű oxigén olvadékba viteléig, amikor is itt függetlenné válik az újonnan adagolt oxigén mennyiségétől. A két egyenes metszéspontjához tartozó koncentrációérték az oxigén olvadékban való oldhatóságának felel meg. A kísérleti adatokból számolt oldhatósági értékek, ill. az oxigén diffúziós koefficiensének értéke jó korrelációt mutat az irodalmi adatokkal. A módszer tehát alkalmas a klór-aluminát olvadékban oldott oxigén koncentrációjának meghatározására 0,01—0,1 tömeg% tartományban.

A módszer hibája ismert hőmérsékleten ±20%. A módszer viszonylag könnyen automatizálható. Ipari körülmények között kipróbálását javasoljuk.

Az ideálisan asszociált olvadék elméletéből kiindulva a következő képletet kaptuk egy $(n+1)$-komponens n-komponensű rendszerben alkotott végtelen híg oldatához tartozó aktivitási koefficiensének kiszámítására:

$$I/\gamma^{\infty}_{(n+I)} = I + \sum_{1=I}^{n}\left(\sum_{i} K_{1,i}\cdot a_1^i\right) \qquad (18)$$

ahol $K_{1\cdot i}$ — olyan komplex egyensúlyi képződési állandója, amelynek I molja i mol 1-dik komponenst, és I mol $(n+1)$-komponenst tartalmaz; a_1 — az 1-dik komponens aktivitása a kiindulási n komponenst tartalmazó rendszerben. Amennyiben $n=1$, tehát binér rendszerekre a következő egyszerűsödött összefüggéseket kapjuk:

$$\gamma^{\infty}_{A} = \frac{I}{I + \sum_{i} K_{AB_i}}; \qquad \gamma^{\infty}_{B} = \frac{I}{I + \sum_{i} K_{A_iB}}. \qquad (19)$$

Aspirantúrám ideje alatt nyújtott értékes segítségért ezúton is őszinte köszönetemet szeretném kifejezni tudományos vezetőmnek, *prof. dr. Vetjukov Mihail Mihajlovicsnak*, a Leningrádi Kalinyin Műszaki Egyetem tanszékvezető egyetemi tanárának.

Úti jelentések

Svájci tanulmányút és kapcsolatfelvétel

Szakosztályunk vezetőségéből Molnár István titkár és dr. Hatala Pál (utóbbi MAT finanszírozásban) csomagolástechnikai tanulmányútja során — a SWISSPACK '89 kiállítás, egy fólia csomagolóeszközöket gyártó üzem meglátogatása mellett — egyesületi-szakosztályi szintű kapcsolatot keresett svájci fémkohász egyesületekkel.

SWISSPACK '89

A Swisspack '89 Nemzetközi Csomagolási Vásárt immár nyolcadik alkalommal rendezték meg Baselben, 1989. április 4—7. között. A mintegy 400 kiállító cég főként Svájcot, Franciaországot, Ausztriát, Nagybritanniát és az NSZK-t képviselte.

Amíg a fémgőzölt műanyag és papír csomagolóanyagok felhasználása terén visszaesés volt tapasztalható, addig a műanyagfilmmel kasírozott alumíniumfólia kombinációk számtalan változata volt látható. Példaként megemlítem a Flöter és a Bosshart Emballagen (NSZK) cégek fokozott védelmet igénylő termékek csomagolási területére kifejlesztett fóliáját, ahol a 12 mikron vastagságú alumíniumfóliát belül 80 mikronos polietilénnel, kívül 15 mikronos poliészterrel vonták be. A fólia nagyméretű termékek (autók) akár vákuumcsomagolására is alkalmas. Az alumínium ételtálcák helyettesítésének jó példája volt az ún. poliflex anyagból készült kétrészes tálca, amely Biaxially Oriented Polystyrene anyagból készül (Chromos AG. Svájc). A többrészes ételtálca bordázott, peremezhető fóliával fedhető. Megállapítható volt a kiállításon a cimkék készítésének előretörése. A cimkézés (italos üvegeken, tejes poharakon stb.) általánosan elfogadott. A cimkekészítés módja, a berendezések automatikus működése természetes. Lézerrel való gravírozást is bemutattak. A csomagoló gépek fejlettségére jellemző a nagy csomagolási sebesség, a gyártás közbeni mérés és feliratozás, még a bizonytalan alakú termékek (mint pl. gyümölcs, sör stb.) esetében is. Számos jó példáját láttuk a gyógyszerek csomagolásának is. A Neher AG Kreuzlingen alumíniumfóliája 20 mikron vastagságú, szőnyegnyomattal nyomtatott és hőrehegedő színes lakkal kezelt. A plasztikus szín a kellemes hatáson túl elsősorban a gyógyszerek megkülönböztetését segíti elő. A kiállításon elterjedt volt határozott dimenziójú termékek rakásolásának automatikus megoldása, valamint ezen egységrakományok becsomagolása műanyagfóliával (Brega-Tecpac, Svájc). Az igényes csomagoláson a nyomatok „tisztasága" minimális követelmény. A csomagológépek pontos működéséhez a felhasznált nyomtatott termékek minőségével szemben az elvárások egyértelműen magasak. Ennek számos jó példáját mutatták a kiállító cégek (Petrolplast AG).

Üzemlátogatás a Schüpbach AG-nál

A Schüpbach a Kőbányai Könnyűfémműhöz hasonló tevékenységet folytat.

A burgdorfi gyárat 1946-ban alapították, 1987 óta a Scholler csoporthoz tartozik. A részvénytőke 9 M SFr, melynek az 51%-a a Scholler családé, a többi nyugatnémet érdekeltség. Az éves termelésük 700 millió SFr. Ennek 30%-át Svájcban, 40%-át Európában, illetve 30%-át a tengeren túli piacokon értékesítik. 1988—1991-re a beruházási tervükben 200 millió CHF szerepel. A gyár létszáma 300 fő, melyből 10 fő a mérnök, illetve 9 fő MEO-n dolgozik, míg a karbantartás létszáma 9 fő. Gyártási profiljuk: flexibilis csomagolóanyagok előállítása és nyomtatása egy vagy többrétegű kombinációban, alumíniumfólia-műanyag-papír társítása, illetve extrudálás.

Gyártási eljárásuk: 11 szín nyomása, saját nyomóhenger előállítása, maratás, gravírozás, ill. kasírozás, bevonás, lakkozás.

Az üzem alumíniumfólia előterméket (0,7 mm-es az ALUSUISSE-től), papírt, műanyagfilmet, illetve a gyártáshoz szükséges alap és segédanyagokat vásárolja.

Az alumíniumfólia hengerlését 5 db 100 mm-es Achenbach állványokon végzik. Az állványok csak vastagságmérővel vannak felszerelve, vastagságszabályozóik nincsenek. Tekintettel arra, hogy sima fehér fóliát nem értékesítenek, hanem az alumíniumfóliát további műveletnek vetik alá, ezért a hengerelt alumíniumfólia vastagságok a legvékonyabb (6—8 mikron) tartományban készülnek.

Fontosabb berendezéseik: kétfejes extruder ill. egyfejes extruder egybeépítve laminálóval és nyomtató berendezésekkel. tízegységes Rotomec típ. nyomógép, 2 db kilencegységes, 3 db hategységes nyomógép (Rotomec, Cerutti gyártmányúak). Építés alatt volt egy 11 egységes Cerutti berendezés (8 szín, 2 laminálóegység, és egy lakkozó egység van sorbaépítve). Minden gépen van automatikus regiszter és viszkozitás szabályozó. Alapvető szempont, hogy egy-egy berendezés az összműveletet egy menetben végezze el a csomagolóanyag gyártása során.

Az üzemben 4 db Gautchi gyártmányú kemence szolgál a lágyításra. A nyomóhengereket is saját haguk állítják elő. Van 2 db Hell scannerük, 1 db Hell klischografjuk.

Svájci Alumíniumipari Egyesület

Látogatás célja Szakosztályunknak a svájci egyesülettel történő kapcsolatfelvétele illetve egy hosszabb távú együttműködés előkészítése.

Ernst Segel úr, a Verein Schweizerischer Alumínium Industrieller titkára Zürichben fogadott bennünket. Egyesületünk és a magyar alumíniumipar bemutatását követően Segel úr elmondta, hogy két titkári funkciót lát el. Egyrészt titkára a Verein Schweizerischer Alumínium-Industriellernek, melynek központja Düsseldorfban van (így kapcsolódnak az európai alumíniumipari szervezethet), másrészt titkára a Vereinigung Schweizerischer Alumíniám-Halbzeugwerke-nek. melynek központja Bernben van. (Ez utóbbinak tagja a Schüpbach AG is, mint alumíniumfélgyártmány-készáru gyártó érdekeltségű üzem.)

Munkájukat, érdekeltségüket illetően a titkár úr kifejtette, hogy ők részesei az európai alumíniumipari információs hálózat működtetésének, így példának okáért bedolgoznak különböző prospektusok, kiadványok készítésébe. Hasonlóan érdekeltek szakmai programok (szimpóziumok, konferenciák) megszervezésében, illetve aktív résztvevői ezeknek a rendezvényeknek.

Együttműködési terveinkre vonatkozóan átadtunk Segel úrnak — az osztrák egyesülettel megkötött megállapodás mintájára — egy megállapodás tervezetet. Igérete szerint ezt egyesülete elé terjeszti, de véleménye szerint döntésük meghozataláig is realitását látja konkrét, egyedi megállapodások, programok lebonyolításának. Ezt kihasználva rögtön meghívtuk őket legközelebbi nagyrendezvényünkre, a VI. Fémkohászati Napokra, felajánlva két fő díjmentes vendégül látását. A javaslatot örömmel fogadták.

Az utazásról részletesebb beszámoló az OMBKE Központban az érdeklődők rendelkezésére áll.

Molnár István

Könyvismertetés

Várhelyi Rezső és szerzőtársai:

A Kőbányai Könnyűfémmű első 40 éve

248 oldal, 204 fénykép és grafikai ábra, 13 táblázat. A Kőbányai Könnyűfémmű kiadása, Budapest, 1989.

A könyv a *Kőbányai Hengermű* történetét mutatja be 11 fejezetben, amit 10 függelékfejezet egészít ki. Az első nyolc fejezet időrendi sorrendben írja le a gyár történetét, a következő három: a pigmentálásról, a fóliagyártásról és közbeiktatott fejezetként a vállalat nemzetközi kapcsolatairól tájékoztat. Ez a kis logikai sasszé ugyan zavarja az egységes gondolatmenetet, de nem végzetes hiba. A függelékben közölt okiratok fakszimiléi, a könyv tartalmát túlnőve, érdekes alapinformációk a tárgyalt témához.

A 142. oldalon pl. az olvasó megismerkedhet a *Magyar Alumíniumipari Tröszt* alapítási határozatával. A 143. oldalon közölt okirat két, össze nem tartozó okmányrészlete — érthetetlen. Kár, hogy a bemutatott okiratok között alig van olyan, amelyik a II—III. fejezetekben leírtakat okmányszerűen kiegészítené. Az 1945-ben közölt robbantási okmány feltehetően a műszaki szerkesztő tévedéséből került egy befejezetlen okmány szövege fellé (162. old.). A gyár történelmét olvasva, feltűnik, hogy a 70-es évek előtt is voltak párhuzamos tárgyalások. „A Kőbányai Könnyűfémmű és a MAT, egymástól függetlenül folyó tárgyalások egyidejűleg jutottak el a megállapodásokig 1969-ben" (53. oldal).

Az ötvenes évek iparpolitikai fejletlenségét jól idézik a 26—27. oldalon leírt részek, melyek még rémálomnak is rosszak. Csupán egy mondat utal arra, hogy a felső, minisztériumi intézkedések hibáinak eredményeként, „a vállalat igazgatóját — Székely Sándort — 1955 szeptemberében felmentették beosztásából". (26—27. old., Igazgatók jönnek, mennek. Nem csak a KÖBÁL-nál.)

Érdekes epizódja a paternalista iparvezetésnek a következő rész: „1977. január 6-án, megjelent a *Nehézipari Minisztérium* három munkatársa Kőbányán, a beruházás előkészítettségének ellenőrzésére. Egy fél nap alatt megállapították és jegyzőkönyvben rögzítették: se terv, se kivitelező vállalat, így a beruházás megvalósítása nem biztosított". (42. old.). Kár, hogy ez a jegyzőkönyv is hiányzik a bemutatott okiratok közül.

Nem hibaként említem, de feltétlenül még értékesebbé tette volna a könyvecskét a fontosabb újítások és a vállalat találmányainak rövid ismertetése és az újítások kiértékelésének, számszerű eredményeinek közlése. A 145742, 150613, 154552, 166727 lajstromszámú szabadalmak megemlítése a 60., 66., 71. oldalon, arra enged következtetni, hogy nem csak ezek voltak a vállalat életében.

A fényképeket nézegetve, az olvasóban felébred a nosztalgia, amikor olyan arcokkal találkozik, akiket a sors, a múló évek vagy a meg nem értés régóta elsodort az alumíniumiparból.

A fényképanyagból talán érdemes lett volna válogatni, kevesebb kép több információt jelentett volna.

Egy esetleges következő kiadásban érdemes lenne közölni a Magyarországon nem ismert külföldi cégek (pl. RPM) teljes nevét is.

A témával kapcsolatos irodalom biztosan több 25 tételnél, leszámoljuk azokat a forrásmunkákakat, amelyek nem tartoznak a könyv címében szereplő témakörhöz (l. 23. irod. hiv.).

Ilyen sok munkával és forrásokon alapuló monográfia megérdemelt volna tárgy- és névmutatót, amely belefért volna a könyv oldalszámába, néhány kevésbé fontos fénykép helyett.

Aki elolvassa a könyvet, megbizonyosodhat róla, hogy ez a kiadvány jól egészíti ki az alumíniumipar vállalatairól készült monográfiákat és arról is, hogy jelentős fejlődés tapasztalható korábbi, hasonló témakörű kiadványokhoz képest. Kívánatos lesz az 50 éves évfordulóra készülő könyvhöz kitölteni azokat a tartalmi hézagokat, amik valószínűleg az időhiányból adódtak és biztosan lesz mód a gyár „őstörténetének" részletesebb megkutatására.

Mindent egybevetve, az ipartörténelem iránt érdeklődő olvasó érdekes művel gazdagíthatná könyvtárát, ha a mű könyvárusi forgalomban is megjelent volna. Akit azonban csak egyszeri elolvasásra érdekel a könyv, megtalálhatja a Kőbányai Könnyűfémmű és az ALUTERV—FKI könyvtárában.

Harrach Walter

A Budapest és Vidéke MÉH Nyersanyaghasznosító Vállalat Minőségellenőrzési osztálya felajánlja szabad kapacitását az alábbi anyagok kedvező áron történő *gyorselemzésére:*

– alumínium,
– alumínium-ötvözetek,
– cink,
– cink-ötvözetek
(FIAT, ZAMAK, WMZ)
– réz-ötvözetek
(CuZn, Bz, Vöt, AlBz)
– CrNi acélötvözetek

További felvilágosítást ad: Sándor Gábor vagy Mezei László a 147-5790/162-es telefonszámon vagy személyesen Budapest X., Gránátos u. 1–3.

Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek

Új korund nagyhatalom a láthatáron

Az olasz *Nuova Samim* és az osztrák *Treibacher Chemiewerke AG* 90 kt/év kapacitással vegyes vállalatként működő korundgyárat alapít *Eurocorundum SpA* elnevezéssel. A vállalatalapítást olasz részről a Nuova Samim fiókvállalata, a *Samatec* korundgyár írta alá. A Nouvo Samim tagja az ENI-csoportnak. *(H. OR.)*

Industrial Minerals, 1989. június, p. 9.

Újabb faszénfaló üzem épül Brazíliában

1991. közepétől kezdi meg a termelést a *Multisilicon* vállalat 25—28 kt/év kapacitással. A vállalat tulajdonosai a *Cataguazes—Leopoldina* energiatermelő társaság (78,95%), a *Sobrapar* bankcsoport (17,54%) és a *Sade engineering* cég (3,51%). A Cataguazes—Leopoldina hidroelektromos erőműveiből 49 MW teljesítményt biztosít a gyártáshoz. A Leopoldinában (Minas Gerais állam) épülő üzem faszenet használ redukáló anyagként. Eredetileg csupán 85—90%-os, vegyipari minőségű szilíciumot akartak gyártani, de végül is a termelés egyrésze kohászati minőségű fém lesz. Az üzem természetesen alkalmas 75% Si-tartalmú FeSi gyártására is. A termelés 90%-át exportra szánják és az USA-beli *Dow Corning Corp.*-al tízéves szerződést kötöttek a termelés zömének átadására.

Az üzem szerelése 1989 szeptemberében kezdődik. A tervezett 2 db 18 MVA névleges teljesítményű ívkemencére versenytárgyalást írtak ki (egy harmadik kemencét később indítanak). Az üzem tervezett beruházási költsége 57 M USD. A vegyipari Si-igény a cég igazgatója szerint évi 7—8%-kal nő és remélhető, hogy 1992-től újból emelkedik a Si és a FeSi ára. Brazíliában jelenleg csak kevés vegyi célú szilíciumot termelnek. FOB ára 1200 USD/t (közel azonos a kohászati szilícium árával).

A vállalat, hogy megelőzze a környezetvédők ellenvetéseit bejelentette, hogy nagyszabású eukaliptusz újraerdősítési programot indít. (Környezetvédelmi intézkedésekre már sok vállalat, sőt államok kormányai is tettek ígéreteket. A teljesítés nem mindig történt meg). *(H. OR.)*

Metal Bulletin, 1989. augusztus 17. p. 13.

A világ legnagyobb alumínium-nitrid üzeme épül Japánban

A japán *Tokuyama Soda Co.* tokuyamai gyárában 1 Mrd yen ráfordítással megkezdődött egy tömeggyártásra tervezett 130 t/év kapacitású alumínium-nitrid porüzem építése, amely a világ legnagyobb alumínium-nitrid termelője lesz. Emellett megpróbál új piacot teremteni alumínium-nitrid és bór-nitrid kompozit termékei részére.

Az új üzemben nagy préseket szerelnek fel, melyekkel a porkeverékekből nagyméretű kompozit alkatrészeket terveznek előállítani.

Az egyedi tervezésű feldolgozó egység a nagytisztaságú termék előállítását folyamatos üzemben tömegméretben oldja meg. A gyártás néhány hónapon belül, még 1989-ben megkezdődik. A nagytisztaságú alumínium-nitrid-por nem toxikus, és hővezető képessége tízszer nagyobb, mint az alumínium-oxidé, hőtágulási együtthatója összemérhető a szilícium egykristály együtthatójával. Nagyszilárdságú és elektromosan szigetelő. Ezen tulajdonságok alapján az anyag kiválóan alkalmas elektronikai és gépalkatrészek gyártásához. *(H. W.)*

New Materials Japan 6 (1989) 2, p. 6.
Advanced Ceramics Report 4 (1989) 4, p. 14.

A Metallgesellschaft megkezdte a nemvas-fém árindex közlését

1989. január 19-ével a *Metallgesellschaft AG, Frankfurt a VWD, Reuters Hanndelsblatt*-ban megkezdte az „MG Base Metal Index" közlését. Ezt a nyersanyagindexet a tőzsdén jegyzett öt legfontosabb alapfém (alumínium, réz, cink, ólom, nikkel) árából képezik. A kiszámítás alapját a lonndoni tőzsdén (LME) történt azonnali és háromhavi kötések árai képezik. A GBP/USD átszámításához az angol *Barclay's Bank* átváltási árfolyamait használják fel. 100-as alapértéknek az 1985. év adatait veszik, mert ezt tekintik az elmúlt 20 év „normál" évének. Az index kiszámításánál a súlyozás a következő: Al 42,8%, Cu 25,6%, Zn 16%, Pb 13,7% és Ni 1,9%. (H. W.)

Metall, 43 (1989) 2. sz. p. 110.

A GATT titkársága a világkereskedelem romlását látja

Fokozott gondokkal néz szembe a GATT: nő a bilaterális kereskedelem, ami lényegesen jobban befolyásolja a kereskedelmi arányviszonyokat, mint pl. az „Uruguay-forduló" multilaterális tárgyalásai. A bilaterális kapcsolatok jelentőségének fokozásában az USA áll az élen a Trade Act 301. cikkelyének alkalmazásával, továbbá az Európai Közösségek a Közösség belpiacának kiépítésével. Az USA bármikor támaszthat rövidhatáridős követeléseket más országok *„Sértő kereskedelmi intézkedéseire"* válaszolva, és esetenként él is retorzióval.

Az amerikai „szuper 301 akciók" elsőbbségi országai *Japán, Brazília* és *India*, míg további 21 ország (többek között *Mexikó, Kina, Dél-Korea, Szaúd-Arábia, Taiwan* és *Thaiföld*) a „speciális 301 akciók" listáján szerepelnek.

Ezek az országok sérelmezik az *Európai Közösség* USA-val szemben tanúsított „gyávaságát", hiszen az EK-t is bármikor érheti a 301 cikkely alapján támadás.

1989. június 21-én, szerdán, a GATT-tanácsban az USA által veszélyeztetett országok a GATT-ból való kilépéssel fenyegetőztek, ami azzal jár, hogy az Uruguay-fordulóban vállalt kötelezettségeiket, (hogy a forduló időtartamára nem javítanak pozíciójukon) nem teljesítik.

A GATT-titkárság további négy területen állapított meg romlást a nemzetközi kereskedelmi rendszerben:

— Nő a protekcionizmus. Csúcsértéket ért el az antidömping eljárások és kivetett büntetővámok száma és nagysága.
— Az eredetmegjelölési előírás szigorodik. A „helyi hányad" iránti követelmény nehezíti a külföldi anyagok, alkatrészek felhasználását az exporttermékekben.
— Szinte minden exportkorlátozási megállapodást meghosszabbítanak, sőt újak is születtek.
— A GATT-nak „legalább két konkrét esetben" nem sikerült megszüntetni kereskedelmi konfliktusokat, az eredmény egyoldalú „megtorló intézkedéshez" vezetett.

Ezzel szemben örvendetes jelenség, hogy *Japán* 1989. jún. 1-jétől a GATT-tanács ajánlását követve eltekint a félvezető termékek exportárának, ill. exportmennyiségeinek szabályozásától.

Japán azonban ugyanakkor szorgalmazza az USA részéről támasztott, a bilaterális kereskedelemben támasztott akadályok csökkentését és megszüntetését (Shigeo Maraoka külkereskedelmi miniszterhelyettes). *(H. W.)*

Handelsblatt, 1989. jún. 22. p. 10. és jún. 23/24. p. 14
Financial Times, 1989. jún. 22. p. 8.

Öntudatos alumíniumipari fejlesztési tervek a Perzsa-öböl országaiban

Bahrein, Dubai, Szaúd-Arábia és Katar az alumínium világpiac meghódítását tűzték ki céljukként. Erre ösztönzi őket, hogy a *Nemzetközi Alumínium Intézet* folyamatosan újabb termelési rekordokról számol be, így pl. 1989 áprilisában 38,6 kt termelés 2,2 kt-val volt több, mint az előző hónapban.

Japánban gyakorlatilag megszűnt az elsődleges alumínium termelése, az *USA-ban* fokozatosan csökken, Európában csak *Franciaország* tartja szinten a termelést, mivel ott az olcsó atomenergia felesleget kell hasznosítani. Az öbölországoknak az alumíniumipar kiépítése lehetőséget nyújt, hogy megszüntessék kőolaj monokultúrájukat. A világpiacon jelenleg 1600—1700 USD/t alumínium önköltséggel szemben *Bahrein és Dubai* 1100—1200 USD/t várható önköltséggel számol. Az öbölországok alumíniumiparának kiépítése több meglévő alumíniumkohó halálos ítéletét jelentené.

Az *Alumínium Bahrein (Alba)* alumíniumkohóját a világ egyik legnagyobb termelőegységévé kívánják kiépíteni. A jelenlegi 180 kt/év kapacitásról 225 kt/évre bővítik a meglévő elektrolízist és ezzel párhuzamosan 1992-ig új 225 kt/év teljesítményű kohót is építenek.

Bahrein kormánya növelte tőkerészesedését az Alba kohóban, amennyiben 73 M USD értékben a *Kaiser Alumíniumtól* megvásárolta az Alba-részvények 17%-át és ezzel tőkerészesedése elérte a 74,9%-ot. 20% a *Szaúd Beruházási Alap*, 5,1% a nyugatnémet *Breton* cég kezében van.

A kohóhoz *Pechiney* adja a technológiát és gondoskodik a személyzet betanításáról is. A tervezéssel az USA—kanai *Bechtel-Levalin* műszaki tanácsadó céget bízták meg.

Az Alba legnagyobb versenytársa a *Dubai Alumínium (Dubal)* 40%-kal kívánja növelni gyártókapacitását, 1991-ig 163 kt-ról 230 kt-ra növeli éves kapacitását. *Szaúd-Arábiában* a *Saudi Cable Company* (az Alizera ipari komplexum tagja) a Vörös-tenger melletti *Janbuban* építi meg *Ausa* kohóját. A 214 kt/év kapacitásra tervezett kohó beruházási költsége 700 M USD körül lesz és ugyancsak *Pechiney-Bechtel* közreműködéssel épül, de a francia cég beruházóként is beszáll. A szükséges tőke biztosításában a *British Aerospace* is részt vesz. Ha sikerül megállapodni olcsó energiaárban, akkor a beruházók állami pénzre is számíthatnak.

A negyedik versenytárs, a katari *Doha Alumínium (Dohal)* egy évvel ezelőtt megszakította a tervezési munkákat. Az eredeti tervek szerint a létesítendő 180 kt/év kapacitású kohó — melynek indítását a résztvevő *Katar, Kína, USA, NSZK, India, Nagy-Britannia* 1993-ra irányozta elő — energiaellátását a *Katar* északi részében lévő földgáztelepek biztosították volna. A munkák leállítása részben személyes ellentétek, részben a tervezett metanolgyártás miatt történt.

A nyugati szakértők szerint az öbölországok nagyravágyó terveik végrehajtásában erősen eladósodtak, a kamat- és hiteltörlesztések még a kohó gazdaságosságát is kétségessé tehetik, ha az alumínium világpiaci ára a 400 USD/t „álomszintről" 200 USD/t alá esik. (H. OR.)

Handelsblatt, 1989. augusztus 16. p. 27.

Amag megvásárolta a Bizerba alumíniumöntödéjét

Az *Austria Metall AG (Amag)* 1989. július 1-jei hatállyal megvette a *Bizerba Werke Wilhelm Kraut Gmbh+Co., KG, Balingen* cég villingeni alumíniumöntödéjének teljes részvénycsomagját. Ezzel egyidőben a Bizerba kivonul az alumíniumöntés területéről. Az *Alumíniumgiesserei Villingen GmbH (AGV)* 190 M DEM forgalmat bonyolít le és 1030 munkavállalót foglalkoztat. *(H. OR.)*

Handelsblatt, 1989. június 29. p. 17.

Titánsalaküzem épül Új-Zélandon

A *Nissho Iwai Corporation* 4 M AUD-ért 100 kt/év kapacitású titánsalaküzem megvalósíthatósági tanulmányának elkészítésére kapott megbízást. A *Westport*-ban lévő 17 Mt ilmenitkészleten alapuló üzemnek 1990-ig kell felépülnie és a termelés elkezdését 1992. év közepére tervezik. A tervek szerint az üzem kapacitását 200 kt/év salakra kívánják bővíteni és tervezik TiO_2 pigmensüzem létesítését is. A tervezett 100 kt termeléshez (85% TiO_2-tartalommal) 250 kt ilmenitet használnak és melléktermékként 60 kt/év nyersvas keletkezik, ami kiválóan alkalmas adalékként a gömbgrafitos vas gyártásához. További tervezett melléktermékek cirkon, monacit és arany. *(H. OR.)*

Metal Bulletin, 1989. júl. 27.

Piaci előrejelzés lítiumra

A *Német Gazdaságkutató Intézet (Deutsches Institut f. Wirtschaftsforschung = DIW)* becslése szerint 2000-ig a lítiumfogyasztás évi 3%-os növekedésével lehet számolni. Az 1985. éves 7900 t fogyasztás 2000-ig 11 900 t-ra nő. Legnagyobb fogyasztók az *USA* és a *SZU* lesznek, a világfogyasztás 20—20%-át elérve, utánuk következik *Japán* (18%), a *Kínai Népköztársaság* (8%) és az *NSZK* (7%).

A jövőben az alumíniumkohászat lítium-igénye előreláthatóan csak évi 1,5%-kal nő, mert a kedvezőtlen földrajzi fekvésű és többnyire elavult kohókat újakkal helyettesítik. Utóbbiak nagyobbrészt a drága lítium-karbonát adagolása nélkül is kielégítően üzemelnek majd. Erőteljesen nő a lítiumfogyasztás az üvegiparban és a kerámiaiparban. Kis emelkedés várható a kenőanyaggyártás lítium fogyasztásában, különösen a fejlődő- és küszöbországokban.

Sajnos, mindeddig nem sikerült nagyüzemi méretekben, sorozatgyártmányként előállítani Al-Li félgyártmányokat a repülőgépipar számára. Az ötvözet gazdaságos felhasználását gátolja a hulladék visszakeringetés megoldatlansága, és egy sor tisztázatlan mechanikai jellemző. Nagyobb igénynövekedésre 1993/95. időszakban számítanak a szakemberek.

A lítium villamos elemek terén 1995-ig évi 15% igénynövekedés várható. Az újratölthető akku-elemek bevezetésével az igény az 1986. év 80 t fémlítiumról 1995-ig 280 t-ra nőhet. A lítiumnak vegyületei alakjában történő felhasználása az 1985. évi 6900 t-ról 2000-ig 10 200 t-ra nőhet *(H. W.)*

Metall, 43 (1989), 3. sz. p. 212.

Az USA és Japán közös alumínium-lítium kutatás-fejlesztése

Hét nagy alumíniumhengerlő vállalat az alumínium-lítium ötvözetek kutatására létesülő vegyesvállalat alakításának utolsó fázisában van. A hét vállalat: *Arimitsu* részéről *SLM, Furukawa, Alumínium* és *Sky Alumínium, Kobe Steel, Nippon Light Metal, Mitsui Aluminium*, és *Showa Aluminium*. A *MITI* és a *Postaügyi Minisztérium* is érdekeltek a tervben. A kormány közvetlenül nem vesz részt a tervben. A magánipar kezdeményezéseinek kutatási-fejlesztési kormánytámogatása ezeknél a potenciálisan óriási piacú ötvözeteknél kényes ügy. Az USA-ban a *Kaiser* és az *Alcoa* attól tart, hogy a japánok átveszik a vezetést. A MITI tisztázta a kormány helyzetét és örömmel veszi az USA termelőinek részvételét a fejlesztési programban. Az *Aluminium Association* helyeselte a japán részvételt a fejlesztésben és közölte, hogy a műszaki információk cseréje kétoldalú. Más USA-források szerint, Japán nem rendelkezik az alumínium-lítium ötvözetek elsődleges alkalmazási lehetőségeivel, mint a *Boeing*, az *Airbus* és az amerikai légierő. *(H. W.)*

Metal Bulletin (1989) 7367, p. 19.

Szabadalombitorlási vita a kerámia alapú fémolvadék szűrőről

Hét éve folyik a vita a *Foseco* és a *Consolidated Aluminium* cégek között a kerámiaszűrő szabadalmi védettségéről. 1989 júniusában Illinois északi körzetének bírósága megváltoztatta egy alsóbb bíróság döntését, mely szerint a Consolidated Aluminium hat kerámiaszűrő szabadalmából három érvényes. Az új döntés megállapítja, hogy mind a hat szabadalom érvénytelen. Foseco tehát szabadalom bitorlás vétsége nélkül gyárthatja és árusíthatja kerámiaszűrőit.

Eredetileg az 1970-es években az *Olin Corp.* fejlesztette ki a kerámiaszűrő gyártását, a szabadalmat megvette a Consolidated Aluminium és 1976-ban testvérvállalata a *Selee Corp.* közreműködésével megkezdte a „Selee" szűrők gyártását és árusítását. Jelenleg a nyugati világ alumínium termelésének felét tisztítják kerámiaszűrők segítségével.

Foseco 1980 óta gyárt kerámiaszűrőket.

A Selee, ill. a Consolidated Aluminium jogorvoslatért fordul a felsőbb bírósághoz. A „szűrőháború" tehát folytatódik. *(H. OR.)*

American Metal Market, 1989. június 28. p. 1. 16.

Coors és ACM együttműködés kerámiák fejlesztése terén

A *Coors Ceramics Co.* együttműködést kezdeményezett az *Advanced Composite Materials (ACM)* Co.-val, belépve ezzel a Whisker erősítésű kerámiák piacára. Az egyezmény közös kutatásról és értékesítésről szól, lehetővé téve olyan kerámiák gyártását, amelyek a fémeknél és más, hagyományos kompozit anyagoknál sokkal jobb kopásállóságot, korrózióállóságot és hőtűrőkállóságot mutatnak.

Az egyezmény szerint a Coors Ceramics kerámia szerszám-alkatrészeket fog gyártani olyan alkalmazási területekre, mint a repülőgépgyártás, csomagolóipar, kémiai gyártóberendezéseket előállító ipar, huzal- és papíripar.

Az ACM Co. technológiát, nyersanyagot és egyéb segédanyagokat szolgáltat a gyártáshoz. A Coors Co. Co. ezzel az egyezménnyel széles körű jogokat kapott a gyártáson kívül a vágószerszámok forgalmazására, használatára és beépítésére olyan berendezésekbe, melyek az *USA*-n és *Kanadán* kívül is értékesítésre kerülnek. A Coors gyártási technológiája a kerámia vágólapkák széles körű elterjedését teszi majd lehetővé és általánossá válik ezeknek az anyagoknak a használata a szerszámiparban.

A Coors C. Co. 2000 főt foglalkoztató üzemeivel az *Adolph Coors Co.* legnagyobb leányvállalata az USA-ban, *Európában* és *Dél-Afrikában*, egyben a különleges kerámiák területén ezeknek az övezeteknek a legnagyobb ellátója. *(H. OR.)*

American Metal Market, 1989. aug.

Rákveszélyt jelent a nikkel és rákkeltők a nikkelvegyületek

A *Nemzetközi Rákkutató Társaság (International Association for Research into Cancer = IARC)* rendezvényén közölték, hogy rákkeltőnek találták a nikkel-vegyületeket és rákveszélyesnek magát a fémet. Az állítást a *Nikkeltermelők Környezetvédelmi Társasága (Nickel Producers Environmental Protection Association = NIPERA)* érdekesnek találja, de ennek elhangzása után nem tesz lépéseket, mert az IARC nem hivatalos hatóság, és megállapításait az EGK nem tette magáévá. Egyébként várható, hogy rövidesen a kobaltot is a veszélyes anyagok közé sorolják. Nyugatnémet szakértők szerint már 1957 óta volt rá jelzés, hogy a nikkel-oxid daganatkeltő hatású. *(H. OR.)*

Metal Bulletin, 1989. június 29. p. 14.

Környezetvédelem az NDK-ban NSZK-hitellel

Az *NSZK* és *NDK* környezetvédelmi megállapodása értelmében 300 M DEM és 470 M DDR M ráfordítással hat levegő- és víztisztító létesítményt helyeznek üzembe. Az NSZK a kölcsönnel olcsóbban tudja csökkenteni a *Keleti Tenger* és *Érchegység* közötti légtérből eredő kéntartalmat, mint saját erőműveinek füstgázaiban. A *Buna Művek* kibocsátott szennyvizének higanymentesítésére fordított 150 M DEM hozzájárulás ugyancsak „potom" összeg. Az *NDK* és *Nagy-Britannia* jelenleg Európa élenjáró környezetszennyezői. Egyébként az NDK-ban a környezetvédelmi adatok nagyrésze változatlanul titkos. *(H. OR.)*

Handelsblatt, 1989. június 28. p. 5.
1989. július 10. p. 2.

Értesítés

Ezúton is értesítjük tisztelt olvasóinkat, hogy egyesületünk 78. tisztújító közgyűlését 1990 szeptemberében tartja Budapesten

Az OMBKE ügyvezető elnöksége

Nyelvművelés

Még egyszer az anyagnévi jelzőkről

Lapunk legutóbbi számában a szakmai szövegek íróit nagyon is közelről érintő anyagnévi jelzős kapcsolatok írásáról szóltunk (Kohászat 1990. 1. sz. III). Idéztük a Magyar helyesírás szabályainak (MTA, 1984.) 115. pontját. Eszerint az egyetlen szóból álló anyagnévi jelzőt egybe kell írni a jelzett szóval, ha az nem összetett, tekintet nélkül arra, hogy a jelző hány szótagból áll (pl. *fapad, aranygyűrű, magnezittégla*). Erre azért hívtuk fel a figyelmet, mert ez a szabály némileg eltér az 1954. évi szabályzat megfelelő pontjától.

A kéziratok tanulmányozása arra int, hogy idézzük a szabály folytatását is. A 115. pont így folytatódik: „Ha azonban az anyagnévi jelzős kapcsolatnak valamelyik vagy mindkét tagja összetett szó, az anyagnevet különírjuk jelzett szavától." — A példákat vegyük a mi szakmánkból. Először nézzünk olyan adatok után, amelyekben a kapcsolat első tagja (tehát az anyagnévi jelző) összetett szó: *könnyűfém dugattyú, műanyag cső, öntöttvas pálca, nyersvas rúd, vaslemez szekrény, vörösréz huzal*. Olyan példák, amelyekben a kapcsolat második tagja összetett szó: *acél szállítószalag, fa alkatrész, fém magszekrény, vas fedőlemez*. Végül példázzuk az olyan anyagnévi jelzős kapcsolatokat, amelyeknek mindkét tagja összetett szó: *műanyag csapágy, öntöttvas alkatrész, sárgaréz függönyrúd, vasbeton tartóoszlop*.

Múltkori cikkünkben azt is említettük, hogy a helyesírási szabályok nem „légből kapottak", azaz nem önkényesek. Rendező elvük: az írásmódnak a jelentéskülönbséget kell tükröznie. Meg is van erre a lehetőség. Fenti példáink között szerepelt az *acél szállítószalag*. Ez nyilván olyan szállítószalagot jelöl, amely acélból van. Az *acélszállító szalag* azonban olyan szalag, amely acélt szállít. Ugyanígy más jelentés fűződik a példáink között ugyancsak szereplő *könnyűfém dugattyú*-hoz, ha így írjuk le: *könnyű fémdugattyú* (ebben az esetben bármilyen fémből lehet a dugattyú, mégis könnyű). Ez a jelentésmegkülönböztető lehetőség önkéntelenül ilyen példa „gyártásához" vezet: *arany öntőkanál* (aranyból készített öntőkanál) és *aranyöntő kanál* (bármilyen anyagból előállított öntőkanál, amellyel aranyat öntenek). De nem kell ilyen erőltetett példákhoz folyamodnunk, akad hasonló a mi szakmai szókészletünkben is elég: *acél hegesztőhuzal*, de *acélhegesztő huzal*, *vas öntőüst*, de *vasöntő üst*, *öntöttvas hegesztőelektród*, de *öntöttvashegesztő elektród* stb. És hogy más szakmából is legyen példánk: nagy jelentéskülönbség van a *beton keverőkád* meg a *betonkeverő kád* között (az előbbi betonból van, az utóbbiban betont kevernek).

Sokszor hallható a panasz: túl sok a helyesírási szabály, nem lehet kiigazodni bennük. Valóban nehéz 291 szabályt fejben tartani, talán nem is lehet. De ha vesszük a fáradságot, és megkeressük azt a logikát, amely a szabályalkotókat vezette, akkor magunk is képesek vagyunk kevés szabály ismeretében az éppen alkalmazandó szabályt elvonatkoztatni. Ez a helyesen írni tudás kulcsa. Más alkalommal az anyag- és köztük a vegyületnevek helyes leírásához fogunk kulcsot keresni.

P. I.

Ára: 52—Ft

A BKL Öntöde 2. számának tartalmából

TOKÁR I.—VRABÉLY E.: **A vízüveg-CO_2- eljárással készült formák melegtulajdonságai** 26

A vízüveges formázókeverékek visszamaradó szilárdsága, melegszilárdsága és kis terhelés alatti deformációja különböző hőmérsékleteken. Az utóbbi — kvázidilatométeres — vizsgálattal jól nyomon követhetők a hőmérséklet hatására végbemenő változások és az adalékanyagok hatása.

SZABÓ J.: **Vékony falú, lemezgrafitos vasöntvények minősítése a hajlítóvizsgálat alapján** 29

Vékony falú, lemezgrafitos vasöntvények minősítése a hajlítóvizsgálat eredményeiből (behajlás, törőerő, hajlítószilárdság) kapott minősítő számokkal. E gyors módszer megbízhatóságának előfeltétele, hogy a próbatestek lehűlési sebessége azonos legyen.

TAKÁCS N.—IMRE I.—NEMES S.: **Korszerű termékek gyártási feltételeinek megvalósítása** 33

A piaci igényekhez való rugalmas alkalmazkodás megteremtése érdekében tett intézkedések a Csepel Művek Vas- és Acélöntödékben: gyártástervezés, szerszámok és kiegészítő berendezések tervezése és kivitelezése, az öntvénytisztítás és -kikészítés korszerűsítése, minőségbiztosítás.

A BKL Bányászat 89/10. számának tartalmából

TELEKESI JÁNOS: **Ünnepi megemlékezés a 39. Bányásznapon** 649
HEGEDŰS CSABA: **Nyílt levél a magyar szénbányászat helyzetéről** 651
MÁTYI-SZABÓ FERENC: **Az Antarktisz ásványkincsei és hasznosításuk kilátásai** 703

A BKL Bányászat 89/11. számának tartalmából

Az energiapolitikai koncepció fő irányai 724
A szénbányászat helyzete, mozgástere és lehetséges fejlesztési pályái 736

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

123. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1990. MÁRCIUS HÓ

3

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség
Budapest I., Fő utca 68.
Telefon: 135-9343

TARTALOM

Vaskohászat

SZŐKE LÁSZLÓ: A nagyvasúti sínek előállításának néhány kérdése a szabványok tükrében 97
GULYÁS JÓZSEF: A hengerbelapulás és az állványdeformáció együttes hatása a hidegen hengerelt szalag vastagságára 105
KISZELY GYULA: 150 éve született Técsey Ferenc kohómérnök, az SM-acélöntvények hazai bevezetője 110
Vaskohászati műszaki-gazdasági hírek 109
Egyesületi állásfoglalás 119
Beszámoló a vaskohászati szakosztály 1989. évi munkájáról 121
Helyi szervezeteink életéből
Szakmai konferencia svéd szakértőkkel Ózdon 122
Üzemi hírek
Ózdi munkásküldöttség a kormányfőnél 123
Hozzászólás 124
Nekrológok
Dr. Kocsis József 125
Komlósy Antal 125
A MTESZ főtitkárának, dr. Tóth Jánosnak főtitkárunkhoz írt válaszlevele 126

Fémkohászat

Alumíniumkohászati kutatások az ALUTERV-FKI-ban 127
HORVÁTH JÁNOS—HORVÁTH JENŐ: Az alumínium elektrolízis folyamattani vizsgálata 127
VARGA ISTVÁN: Az alumínium elektrolízis segédanyagainak fejlesztése 131
PŐCZE JÓZSEF—ZAYMUS MIKLÓS: Az alumínium elektrolízis számítógépes technológia-támogató rendszerének fejlesztése 135
Üzemeink életéből 138
Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek 139, 140, 142
Mozaikok a fémkohászati szakosztály történetéből 140
Hazai rendezvények
Ipargazdasági ankét Almásfüzítőn 141
Gábor Áron emlékünnepség 141
Nyelvművelés
Velünk minden megesik ..... B/III
Testvérlapjaink tartalmából
A BKL Öntöde 90/3. számának tartalma ..... B/IV

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: Budapest I., Fő utca 68.
Telefon: 135-9343
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1053 Budapest Kossuth L. u. 17. Telefon: 117-4793
Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató
Egri Nyomda, Eger, Vincelléri iskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), **Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.**
Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre: 312,— Ft, egész évre: 624,— Ft. Megjelenik havonta.
Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf.: 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, pf.: 279. 86-253.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán, 1139 Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. Telefon: 173-2427

Index: 25 155 **HU ISSN 0005—5670**

CONTENTS

Szőke L.: **Some Problems in the Production of Large Rail Profils in the Connection with Specification** 97

This article investigates the most important Hungarian and other international standards. At the same time it gives a summary about the different technologies. The most urgent aim is the approaching toward the international level. The author mentions the significancy of this question, and he says that this problem not only economic, but it is a social, political one too.

Key words: rail profils, standards, comparison of steel grades

Gulyás J.: **The Effect of Roll-Flattening and Stand-Deformation on the Steel Band Thickness in the Cold Rolling** 105

The study gives a corrigated connection on the ground of the rolling experiences and measures. The various figures are described for the up-to--date requirement in the consequence of the rolling flattening. The modell is not able to ensure the cond itions of control engineering and technology planing, which theinfluences between the elastic deformation in the rolling-stand and the curves of the steel band deformation.

Key words: cold rolling, flattening, de formation of stand, minimal thickness of the strip

Kiszely Gy.: **The Establishment of Home Steel Casting, Ferenc Tecsey Dipl. Eng. Was Born 150 Years Ago** 110

F. Técsey has got a diploma of metallurgical engineer in Selmecbánya. In the next 16 years he worked in various factories, by diligency and was a well-known specialist.
In the end of 1873 years he went to work to the metallurgical factory in Diósgyőr, where were a lot of planing and organical problems. He had a succes by his labour and so became from the out of date factory a developed and famous one.
At the end of his life he wrote: The task was to give a new prosperity of this factory by the new products. Nowadays it's content is very actual, though the language is old.

Horváth J.—Horváth E.: **The Processological Investigation of the Aluminium Electrolysis** 127

The autors describe the testing and measuring methods developed by the Aluminium Metallurgy Research Section of Aluterv—FKI. The developed methods give the possibility to explore the bases of the physico-chemical and electrothermical processes taking place during the aluminium electrolysis, thus the technological improvement of the process can be managed.
Key words: aluminium electrolysis process, kryolite-alumina melts, electrode process, molten salts, alumina dissolution.

Varga I.: **The Quality Improvement of Aluminium Electrolysis' Auxiliary Materials** 131

The paper demonstrates the activity of the Research Lab for Electrolysis Technology Materials of Aluterv-FKI. The main traditional testing methods and several recently developed and established measuring processes assist in the qualification of carbon based materials of the aluminium metallurgy and in the elaborating of new formulas. The authors describe the problems of the anode paste quality and the measurement of the gas-collection efficiency as well.
Key words: Anode paste, binder pitch, viskosity measurement, thermal conductivity measurement, measurement of the gascollection efficiency

Pőcze J.—Zaymus M.: **The Improvement of Computer-aided Aluminium Electrolysis Technology** .. 135

The 16-channel measuring-data collector and data processing system developed by Aluterv—FKI can be used with good results in the aluminium electrolysis process. Because of the characteristics of the smelter technology the high insulation resistance of the equipment is very important. The reader will be acquainted with the Shotherm HFM R3 type heat convection measuring tool, its industrial application and utility of the gained informations. The paper describes also the process control solution at the automatically fed electrolysis cells of the Ajka Alumina Plant and Aluminium Smelter.
Key words: aluminium smelters' data collecting system, thermic balance of electrolysis cells, heat convection measurement, point feeding of electrolysis cells, automatical alumina feeding.

INHALT

Szőke L.: **Einige Fragen der Herstellung von grossen Eisenbahnschienen im Spiegel der Normen** 97
Gulyás J.: **Die gemeinsame Wirkung des Walzeneindruckens und der Deformation des Walzgerüstes auf die Stärke der kaltgewalzten Bänder** 105
Kiszely Gy.: **Vor 150 Jahren wurde der Hütteningenieur Ferenc Técsey geboren, der die Stahlgusswaren aus Siemens-Martin-Ofen in Ungarn eingeführt hat** 110
Horváth J.—Horváth E.: **Die prozesstechnische Überwachung der Aluminiumelektrolyse** 127
Varga I.: **Qualitätsverbesserung der Hilfsmitteln für die Aluminiumelektrolyse** 131
Pőcze J.—Zaymus M.: **Die Entwicklung der Computerunterstützungssysteme für die Aluminiumelektrolyse** 135

СОДЕРЖАНИЕ

Сэке Л.: **Некоторые вопросы производства рельсов магистральных железных дорог на зеркале стандартов** 97
Гуйаш Й.: **Совместное влияние изгиба валов и деформации стойки на толщину холоднокатанного лента** 105
Кисели Дь.: **150 лет тому назад родился Течеи Ференц инженер металлург, внедритель в стране СМ-стальных отливок** 110
Хорват Й.—Хорват Й.: **Исследование процесса электролиза алюминия** 127
Варга И.: **Развитие качества добавочных материалов электролиза алюминия** 131
Пэце Й.—Займош М.: **Вычислительные системы для управления процессом электролиза** 135

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS

Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.

Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSÖMÖZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH JÁNOS, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BOKÁNY GIZELLA, MATYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, ÓVÁRI ANTAL, DR. RÁPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.

A rajzokat készítették:
LOOSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 3. szám 1990. március

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

A nagyvasúti sínek előállításának néhány kérdése a szabványok tükrében

SZŐKE LÁSZLÓ

ETO: 621.771.262:625.143:006

A szerző abból indul ki, hogy a síngyártás a korszak és a kérdéses ország kulturális fejlettségének hű tükre. A korszerű minőségi síngyártás a vasút várható újjászületése idején a múlt nemesacélgyártásának minden ismert eszközét felhasználja a megbízható termék előállításához. A nemzetközi szint megközelítése a hazai kohászat szempontjából kihívásnak is tekinthető, ezért a cikk végigtekint a ma érvényes nemzetközi és nemzeti (köztük a magyar) szabványokon, illetőleg gyártástechnológiákon. A dolgozat azzal zárul, hogy a síngyártás fejlesztése, nemzetközi szinten tartása szociálpolitikai kérdés is, nem egyszerűen gazdaságossági probléma.

Bevezetés

Az emberiség már régóta törekedett nehéz terhek minél kisebb gördülőellenállással történő szállítására alkalmas pályák kialakítására. A babiloniak fénykorában, i. e. 600 körül, már találkozunk kőútba vésett barázdákkal, amelyek az istenek képmásainak lehetőleg kis rázkódással való szállítását tették lehetővé [1].

Szőke László kohómérnöki oklevelét 1943-ban szerezte a Műszaki Egyetem Soproni Karán. Az acélolvadás jelenségeit vizsgáló kandidátusi értekezését 1975-ben védte meg. 1983-tól címzetes egyetemi tanár, az NME vaskohászati tanszékén. Az OMBKE-nek 1944 óta tagja, 1988 óta tiszteleti tagja. A KOHÁSZAT szerkesztőbizottságában is dolgozik. Az International Union for Vacuum Science, Technique and Applications Vacuum Metallurgy Division mellett működő tanácsadó testület tagja. Érdeklődési területe: acélgyártás, hőkezelés, anyagvizsgálat, vaskohászati fejlesztési irányok. Az MVAE nyugdíjasa.

A babiloniak gondolatát a 16—17. század bányászai fejlesztették tovább Nyugat-Európában. Ekkor tölgyfa gerendákat fektettek le, egymástól meghatározott távolságban.

Amikor a 18. század elején, Angliában, vaskerekekkel szerelték fel a szénszállító kocsikat, elérkezett annak az ideje — igaz, fél évszázaddal később —, hogy öntöttvas „sínlapokat" helyezzenek az addigi fagerendákra.

A világ első, hengerelt acélsínekkel kialakított vasútvonalát 1825-ben adták át rendeltetésének Angliában, Stockton és Darlington között. A sínek 15 láb, azaz 4,57 m hosszúak voltak. A sínek anyaga az akkor szokásos kavart acél (vagy „kavart vas"). Jellemző összetétele: 0,06% C, 0,12% Si, 0,55% Mn és 0,24% P. Már 1840-ben olyan megoldással próbálkoztak, melynek során a sínek fejét kemény acélból alakították ki, és a szívós talprésszel összehegesztve fektették le a vasúti pályát.

A 19. század második felében a *Bessemer-*, majd a *Thomas*-eljárás, végül a martinacélgyártás elégíti ki az egyre nagyobb mennyiségi és minőségi igényeket. A hegesztett sínek helyét az egyre nagyobb C- és Mn-tartalmú, egynemű acélból készített termékek veszik át. A sínek előállításában és minőségi vizsgálatainak kifejlesztésében hazai acélgyártásunk is komoly részt vállal [2].

A sín jelenleg ismert profilja még 1832-ben kialakul, amikor az amerikai Camdem—Amboy vasútvonalhoz használja fel *Stevens, Robert.* Ez a széles talpú vagy *Vignol*-sín, amely nevét 1836-ban kapja a sínprofil angliai átvevőjétől, illetve bevezetőjétől.

A 20. században egyre nagyobb mennyiségben állítanak elő martinacélból sínalapanyagot, majd

a század derekán az elektroacél-gyártás elégíti ki az igényeket. Az utolsó két évtizedben egyre nagyobb szerepet játszik a jó minőség elérésében a folyékony acél vákuumozása és a folyamatos öntés.

A korszerű síngyártás másfél évszázadának fejlődésére az jellemző, hogy a folyómétersúly 12-ről 71 kg-ra, a sínek szilárdsága pedig 300-ról 1200 N/mm^2 fölé nőtt.

Megállapítható az is, hogy a síngyártás az emberiség szociális felemelkedésében rendkívüli szerepet játszott és játszik még ma is. Ezért célszerűnek látszik a nagyvasúti sínek korszerű előállításának néhány szempontját — a szabványok felhasználásával is — megvizsgálni. A nagyvasúti sínek fontosabb nemzetközi szabványait az *1. táblázat* tekinti át.

1. táblázat

A nagyvasúti sínek fontosabb szabványainak áttekintése

Előírás	Szervezet
AREA	American Railway Engineering Association
ASTM	American Society for Testing Materials
GOSZT	A Szovjetunió Összszövetségi Szabványa
UIC	Union International de Chemins de Fer

1. Műszaki követelmények

1.1. Az acélgyártás módja

A bevezetőben említést tettünk már arról, hogy a síngyártás fejlődése során az új acélgyártó eljárások rendre megfelelő helyet kaptak a sínigények kielégítésére. Így alakulhatott ki az a gyakorlat, hogy az ide tartozó szabványok többsége, így az MSZ 2570—1980 és az MSZ 2570—1988 is — az ISO 5003—1980, az UIC 860 V—1979 szabványokkal összhangban — szabad kezet ad az acélgyártási eljárás megválasztásában a gyártóműnek [3, 4, 5, 6]. Az amerikai nézetet az ASTM A 1—76 tükrözi [7]. Eszerint az acélt a martin-, bázikus oxigén- vagy elektrokemence-eljárás valamelyikével kell előállítani. A GOSZT 24182—80 szabvány viszont határozottan martinacélból gyártott acélsínekre vonatkozik [8].

Az UIC 860 V—1979 már állást foglal az öntés módjával kapcsolatban is: „A síngyártás céljára mind a kokillában, mind a folyamatosan öntött anyagot fel szabad használni, az utóbbit azonban csak a vevő beleegyezésével".

Az ISO 5003—1980 szerint akár tuskóból, akár folyamatosan öntött bugából lehet gyártani a sínt. Hasonló a BS 11—1985 állásfoglalása is, azzal, hogy jelnetős teret szentel a szekvens öntéssel kapcsolatban jelentkező termékek meghatározásának is [9].

1.2. A síngyártás módja

Az MSZ 2570—80 csak az öntött tuskó alakítási mértékével foglalkozik, és azt minimálisan 20-ban rögzíti. Az 1988-ban kimunkált szabványunkban már megjelenik a folyamatosan öntött bugára vonatkozó megállapítás is, miszerint a folyamatosan öntött buga szelvényterülete a kész sín szelvényterületének legalább 12-szerese legyen.

A vonatkozó angol szabvány ezzel szemben max. 60 kg/m szelvényig minimálisan 8-szoros alakítást enged meg. Ezzel kapcsolatban meg kell jegyezni azt, hogy kontinensünkön Anglia úttörő szerepet vállalt a folyamatosan öntött termékek felhasználásában: *Lackenby* 1974 és 1979 között már 1 millió tonnánál nagyobb mennyiségű sínt gyártott folyamatosan öntött blokkbugából, 1986-ig pedig már 3 millió tonna volt az összes termelés! Az itt szerzett tapasztalatok jó alátámasztást jelentenek a 8-szoros minimális alakítás rögzítésének [10]. Hasonló véleményen van egy nagy nyugatnémet síngyártó mű, a *Thyssen* is, amelynek gyártási programját, az alakítás mértékeit és a színvonalas vevőkört a *2. táblázat* mutatja be [11].

Az eddig érvényben levő magyar szabvány szerint a sínek hengerlést követő lehűlését a pehelyveszély elkerülése érdekében, mesterségesen is lehet lassítani. Egyben a kémiai összetétel-előírás megjegyzéseként kimondja, hogy *„Ha a C-tartalom 0,60% vagy annál nagyobb, az acélt gáztalanítani kell (pl. átöblítés semleges gázzal, vákuu-*

2. táblázat

Thyssen gyártotta, folyamatosan öntött blokkbugákból készült profilok, az alakítás mértéke és a vevőkör

Európa profil	A[1]	Tengerentúl profil	A[1]	Vevők Európa	Vevők Tengerentúl
S 30	20,7	CB 122	10,3	Német Államvasutak	USA
S 33	18,8	AREA 115	11,1	Holland Államvasutak	Burlington Northern
S 49	12,7	AREA 132	10,5	Brit Államvasutak	Chessie-rendszer
UIC 54	11,5	AREA 136	9,5	Dán Államvasutak	Missouri Pacific Railroad Co.
UIC 54	11,5	AREA 136	9,3	Ír Államvasút	Union Pacific
UIC 54 E	11,7			Jugoszláv Államvasút	Brazília
UIC 60	10,4			Portugál Államvasút	Companhia Vale do Rio Doce
NP 46	13,5			Svájci Szövetségi Vasutak	Mexikó
DAENE 7	10,4			Különböző városi vasutak	Mexikói Államvasút
SBB 1	13,6				Libéria
BS 113 A	11,1				Bong Mining Company

[1] A: az alakítás mértéke a folyamatosan öntött blokkbugától („előbuga") a sínig

mozás)". Az ASTM A 1—76 szabvány ezzel szemben azt rögzíti, hogy szabályozott hűtéssel kell gyártani a 39,8 kg/m-nél nagyobb folyóméter súlyú síneket, a 34,8—39,8 kg/m síneket a gyártó szabad választása szerint lehet szabályozott hűtéssel hűteni és a 29,8—34,8 kg/m síneket nem szokás szabályozott körülmények között hűteni. Levegőn kell azonban hűteni azokat a síneket, amelyeket vákuumban gáztalanított acélból gyártottak.

Nagyon szabatos az amerikai szabvány előírása a szabályozott hűtés módjára vonatkozóan: minden, nem vákuumozott sínt 538—385 °C hőmérsékletközben kell a hűtőpadokról közvetlenül a hőszigetelt konténerekbe rakni. A sínfej hőmérsékletét a sínvégtől legalább 305 mm távolságban, megbízható pirométerrel meg kell mérni. A konténert azonnal le kell fedni a berakás befejezését követően, és fedett állapotban kell tartani legalább 10 órán át. A fedél eltávolítását követően egy sínt sem szabad kiemelni a konténerből addig, míg 149 °C-ra vagy ez alá nem hűlt a legfelső sor.

Fel kell jegyezni a konténer alsó sorának legszélső és szomszédos sínek hőmérséklet-különbségét, a hőmérséklet-mérést a sínvégtől számított, minimálisan 305 és maximálisan 915 mm távolságban kell elvégezni. Ez az adat a hűlési sebesség megítélésére szolgál. A sínek akkor tekinthetők szabályozottan hűtötteknek, ha a konténerben levő rakat középső sora közepén levő sín hőmérséklete a sívégtől számított min. 305 mm-en nem süllyed 149 °C alá 15 órán belül.

A nagy angol és nyugatnémet síngyártó cégek tapasztalatai egyértelműen bizonyítják, hogy minőségi síngyártás megbízhatóan csak a folyékony acél megfelelő vákuumos kezelésének elvégzésével lehetséges [10—15]. A pehelyveszély határát a 90 A minőségre max. 3,5 ppm hidrogénértékben, a nagy kopásállóságú, krómmal ötvözött, különleges minőségre max. 2,5 ppm értékben találták [12]. Ezt az értéket 10—25 min. vákuumos kezelés és folyamatos öntés során úgy érik el, hogy kb. 0,8 ppm hidrogénszintet állítanak be a vákuumozás végére. Ez a szint 0,5—1,5 ppm-mel nő a közbenső üstben, a tűzálló falazat és a fedősalak hatására.

A krómmal ötvözött minőségeket a vákuumozáson kívül lassan kell hűteni a hengerlés előtt, hogy a pehelyveszélyt megelőzzük.

Itt kell megemlíteni azt a metallurgiai gyakorlatot, hogy az oxigénes konverteradagokat nem C-elkapásos módszerrel gyártják, hanem 0,06% C-ig frissítik. Ez a módszer mutatkozott biztonságosnak.

3. táblázat

A nagyvasúti síneket érintő 1980-as és 1988-as MSZ 2570. sz. szabvány összehasonlítása

(kémiai összetétel-előírás, szilárdsági és szívóssági követelmények)

Az acélminőség jele	Kémiai összetétel, % C	Mn	Si	P max.	S max.	R_m min. N/mm²	A_5 min. %
1980:							
MA 1	0,45—0,65	0,75—1,20	0,15—0,35	0,040	0,040	740	12
MA 2	0,60—0,80	0,80—1,30	0,15—0,35	0,040	0,040	880	9
1988:							
MA 1	0,45—0,60	0,75—1,20	0,15—0,35	0,040	0,040	750	12
MA 2	0,60—0,75	0,80—1,30	0,15—0,35	0,040	0,040	900	9

4. táblázat

Nagyvasúti karbonacél sínek kémiai összetétel-előírása az ASTM A 1 —76 szabvány szerint*

Elem	ÖSSZETÉTEL, % névleges súly, kg/m 29,8—39,8	40,3—44,7	45,2—59,6	61,1 és nagyobb
Karbon	0,55—0,68	0,64—0,77	0,67—0,80	0,69—0,82
Mangán	0,60—0,90	0,60—0,90	0,70—1,00	0,70—1,00
Foszfor max.	0,04	0,04	0,04	0,04
Kén max.	0,05	0,05	0,05	0,05
Szilícium	0,10—0,25	0,10—0,25	0,10—0,25	0,10—0,25

* A pótlólagos követelmények között található

5. táblázat

A GOSZT 24182—80. sz. szabvány kémiai összetétel-előírásai martinacélból készült R75, R65 és R50 típusú sínekre

Sín-csoport	Sín-típus	Acél-minőség	Tömeg % C	Mn	Si	V	Ti	Zr	P max.	S max.
		M76V				0,03—0,07	—	—		
		M76T	0,71—			—	0,007—	—		
	R75, R65		0,82				0,025			
						0,01—	0,005—	—		
						0,02	0,025			
I		M76C		0,75—	0,18—	—	—	0,001—	0,035	0,045
				1,05	0,40			0,050		
	R50	M74C	0,69—			—	0,007—	—		
		M74T	0,80				0,025			
						—	—	0,001—		
								0,050		
	R75	M76	0,71—			—	—	—		
II	R65		0,82							
	R50	M74	0,69—			—	—	—		
			0,80							

ságosabbnak annak ellenére, hogy a vákuumozás során végzett karbonizálás hatására időlegesen 4 ppm-ig is emelkedik a hidrogéntartalom [10, 12].

1.3. A kémiai összetétel

A nagyvasúti sínekre vonatkozó kémiai összetétel-előírásokat a mechanikai tulajdonságokkal együtt, az MSZ 2570 két változata szerint, a *3. táblázat* foglalja össze [3, 4]. Az ASTM A—76 szabvány idevágó előírásai a *4. táblázatban* láthatók [7]. A GOSZT 24182—80 szabvány kémiai összetétel-előírásai az *5. táblázat* szerint alakulnak [8]. A *6. táblázatban* a Thyssen Stahl AG termelési gyakorlatában szereplő külföldi (nemzetközi) és nyugatnémet (gyári) előírások találhatók [16].

A táblázatok összehasonlításakor rögtön kiütközik az amerikai előírás gyakorlatiassága abban, hogy a különböző szelvényméretekhez más és más karbon- és mangánelőírást rendel: a folyóméter-súly növekedésével növeli a C- és Mn-tartalmat. Abban minden előírás megegyezik, hogy a sínek szilárdságát elsősorban a C- és Mn-tartalommal állítják be, kivéve a nagy kopásállósságú, különleges

6. táblázat

Néhány sínacélminőség fontosabb jellemzői

Acélminőség	Kémiai összetétel							R_m	A_5	HB
	C	Si	Mn	P max.	S max.	Cr	V	N/mm²	%	
Szokványos minőségek:										
BS 11:1985	0,45—	0,15—	0,95—	0,040	0,040			min.	min.	
	0,60	0,35	1,25					710	9	
ISO 5003—1980										
1/A	0,50—	0,07—	0,60—	0,05	0,05			min.	min.	
	0,70	0,35	1,00					680	10	
1/B	0,40—	0,05—	0,80—	0,05	0,05			min.	min.	
	0,60	0,35	1,25					680	14	
UIC 860—V 1979										
70	0,40—	0,05—	0,80—	0,055	0,05			680—	min.	
	0,60	0,35	1,25					830	14	
Kopásálló minőségek:										
BS 11:1985										
A	0,65—	0,10—	0,80—	0,040	0,040			min.	min.	
	0,80	0,50	1,30					880	8	
B	0,55—	0,10—	1,30—	0,040	0,040			min.	min.	
	0,75	0,50	1,70					880	8	
ISO 5003—1980										
A/A	0,62—	0,10—	0,60—	0,05	0,05			min.	min.	
	0,82	0,35	1,10					780	9	
2/B	0,50—	0,10—	0,95—	0,05	0,05			min.	min.	
	0,70	0,35	1,25					780	12	
3/A	0,60—	0,10—	0,80—	0,05	0,05			min.	min.	
	0,80	0,50	1,30					880	8	
AREA 1979										
90—120 lbs/yd	0,67—	0,10—	0,70—	0,035	0,040	max.				min.
	0,80	0,35	1,00			0,20				268
min. 121 lbs/yd										269
	0,70—	0,10—	0,75—	0,035	0,040	max.				ill.
	0,82	0,35	1,05			0,20				280
Javított szabvány:										
UIC 860—V 1979										
90 A	0,60,—	0,10—	0,80—	0,05	0,05			min.	min.	
	0,80	0,50	1,30					880	10	
90 B	0,55—	0,10—	1,30—	0,05	0,05			min.	min.	
	0,75	0,50	1,70					880	10	
Nagy kopásállóságú, különleges minőségek:										321—
AREA 1979	nincs előírás									388
Thyssen THS 11	0,60—	max.	0,80—			0,70—	max.	1080	9	321
	0,80	0,90	1,30			1,20	0,20	1140	9	340
				0,030	0,030					
Thyssen THS 12	0,70—	0,80—	0,80—			0,80—	max.			
	0,80	1,20	1,30	0,030	0,030	1,20	0,20	1200	8	360

minőségeket, mert nyugaton a Cr—V ötvözésű sínminőségek terjedtek el.

A Szovjetunió szabványában mikroötvözésű acélok szerepelnek. A mikroötvözéshez V-ot, Ti-t, Zr-t, illetve V+Ti-t használnak. Érdekes, hogy az R50, R65 és R75 típusú, olajban teljesen átedződő sínekre vonatkozó szabványban (GOSZT 18267—82) is az 5. táblázatban bemutatott összetétel-előírásra találunk utalást [17].

Elég liberálisnak látszanak az előírás-toleranciák. A magyar szabványban ugyan az 1988-as változatban 0,15%-ra csökkent az előírt karbonköz az eddig használt 0,20% helyett, a mangán-előírásköz még mindig 0,45—0,50%, bár az ISO előírásaiban is fellelhetők hasonló értékek. Ezzel szemben az AREA 0,13, sőt 0,08% karbonközt és 0,30—0,35% mangánközt rögzít.

A P- és S-előírás max. 0,040 értéke szabványunkban a szigorúság szempontjából a mezőny középső részében helyezkedik el. Legszigorúbb az AREA előírása, valamint a nagy kopásállóságú, különleges minőségeké, mégpedig max. 0,030%.

A gyártás egyenletességével, a különválások csökkentésével és a szekvens öntés térhódításával kapcsolatban felmerülő igények kielégítése érdekében a nagy gyártóművek a technológia során következetesen törekszenek az adagok homogenizálására és az egyes elemek szórásának — valamint a P és S esetében azok szintjének — csökkentésére. A 7. *táblázat* például a S, a Mn és a P szórását tükrözi a TBM-folyamat végén [12]. A 8. *táblázat* pedig négy, egymást követő, szekvens öntés során leöntött adag kémiai összetételeit foglalja össze UIC 110 minőségre, a Thyssen gyakorlatából [12].

A folyékony acél homogenizálását segíti elő például Lackenbyben a 260 t-s, oxigénes konverterből csapolt acél 3 perces, argonos agitálása is, valamint a nagy kopásállóságú, különleges minőségek folyékony ferrokrómmal végzett ötvözése a Thyssennél.

7. táblázat

Acélösszetétel-szórás a TBM-folyamat végén

Szórássáv	Acélösszetétel, % S	Mn	P
H 50	0,030	0,105	0,011
H 16	0,021	0,060	0,007
H 84	0,036	0,156	0,014

8. táblázat

A „110" minőségű sínacéladagok összetétele szekvens (folyamatos) öntés során

(Thyssen, 4 egymást követő adag)

Adag-szám	Kémiai összetétel, % C	Si	Mn	P	S	V	Cr	H (ppm)
181 156	0,77	0,70	1,00	0,015	0,018	0,09	0,99	2,2
181 166	0,76	0,71	1,04	0,012	0,017	0,10	1,07	2,0
181 176	0,74	0,68	1,03	0,014	0,017	0,09	1,00	1,8
181 196	0,76	0,71	1,04	0,015	0,020	0,08	0,99	1,9

9. táblázat

Szórásmezők C-, Mn-, Si-, P-, S-, Cr- és V-ra

Acél-minőség	Szórásmező, % C	Mn	Si	P	S	Cr	V
UIC 90 A	0,69—0,75	1,10—1,24	0,20—0,30	0,012—0,030	0,018—0,028		
110	0,73—0,78	1,00—1,09	0,67—0,77	0,009—0,020	0,017—0,026	0,97—1,08	0,07—0,10

Az üzemszerű gyártás során kimutatott szórásmezőt folyamatos öntésre vonatkozóan a 9. *táblázat* foglalja össze két minőségre [16].

A gyárak természetesen úgy állítják be az egyes sínacélminőségeket illető saját összetételelőírás-mezőiket, hogy azok a mű rendelkezésére álló berendezéseivel és azok működési körülményei között biztonsággal megfeleljenek a minőségi kívánalmaknak.

A dezoxidációs technikát általában nem írják elő konkrétan a sínszabványok. Kivétel ez alól a GOSZT 24182—80, amely két csoportra osztja a sínminőségeket. Az I. csoportba tartozó acélfajtákat alumínium vagy egyéb olyan dezoxidálók felhasználása nélkül lehet csak gyártani, amelyek káros nem fémes zárványokat okoznak. A II. csoport acélfajtáit alumíniummal vagy mangán-alumíniummal lehet dezoxidálni.

Ezzel eljutottunk annak a felismerésnek a szabványban is megjelenő megfogalmazásához, hogy a sínek zárványai tekintetében nem lehetünk megalkuvók. A sínfejben fellépő maximális csúsztatófeszültségek repedéseket idézhetnek elő és kifáradási törésekhez vezethetnek nagyobb és rideg zárványok jelenlétében. Ezért általában nem ajánlják az alumíniumos dezoxidációt, sőt a ferroötvözeteket is szigorúan ellenőrzik Al-tartalomra [10, 12]. A dezoxidáció után kialakuló mangánszilikátokat az Al a vákuumozás során redukálja, aminek eredményeként erősen nő az acélban visszamaradó zárványok Al_2O_3-tartalma.

A nagy síngyártó cégek egyébként a nemesacélokra előírt zárványvizsgálatokkal is ellenőrzik acéljaikat. A Lackenby Műben gyártott sínacél tipikus oxidzárványainak számlálása például azt az eredményt hozta, hogy az 1 mm²-re eső oxidok száma 18 volt a max. 4 μm hosszúságú zárványokra, míg 20 μm-nél nagyobb zárványt szinte nem lehetett találni 150 vizsgált mezőben [10]. Az összes oxigéntartalom a kristályosítóból vett próbákban 20—40 ppm, a gyártmányban pedig 15—30 ppm volt. Beigazolódott az is, hogy a folyamatosan öntött szálakból hengerelt sínek zárványtisztasága jobb, mint a tuskóból gyártottaké [16].

1.4. Mechanikai tulajdonságok, hőkezelés

Az egyes szabványos sínminőségek mechanikai tulajdonság-előírásai a már bemutatott táblázatokban szerepelnek. Örvendetes a magyar szabvány azon irányzata, hogy azonos szívósság mellett, némileg növelte mindkét minőségre a minimális szakítószilárdság értékét. Megjelentek a piacon az 1000 N/mm²-nél, sőt az 1200 N/mm²-nél is nagyobb szilárdságú sínek. Megnyugtató tapasztalatok vannak

már az ilyen nagy szilárdságú és folyamatosan öntött blokkbugákból hengerelt sínekre. Ilyen például a Norvég Államvasút keretében működő, rendkívül erősen igénybe vett Ofot-vasút [16].

Ennek a fejezetnek a keretében célszerű kitérni a hőkezelés kérdésére is.

A síneket hőkezelni lehet teljes átedzéssel és megeresztéssel, valamint a sínfej keménységének és ezzel kopásállóságának növelésével, a következő módszerekkel: indukciós edzés, lángedzés és gyors hűtés a hengerlés véghőmérsékletéről (termomechanikus kezelés).

A sínek olajban végzett teljes átedzésével érnek el a GOSZT 18267—82 szabvány szerint minimálisan 1176 N/mm² szakítószilárdságot, minimálisan 6% nyúlás és 25% kontrakció mellett.

A sínek fejrészének indukciós vagy lángedzése során a sínfejet újra fel kell hevíteni és víz—levegő keverékével gyorsan kell lehűteni.

A VOEST—Alpine szakembereinek véleménye szerint ennek a módszernek komoly műszaki és gazdaságossági hátrányai vannak:

— beedzés mélysége behatárolt;
— az egy berendezésen átbocsátható sínmennyiség viszonylag kicsi, így nagyobb megrendeléseket csak hosszú határidővel lehet teljesíteni;
— a síneket a hőkezelés előtt többször, majd a hőkezelés után ismét egyengetni kell;
— a síneket a hengerlési hőmérsékletről szokásosan hűtőpadon kell lehűteni, és ezt követően ismét az ausztenitesítés hőmérsékletére kell a sínfejet hevíteni.

Ezzel szemben Donawitzban a következő alapelvek szerint végeztek fejlesztőmunkát:

— a sínek hőkezelésének közvetlenül a hengerlési melegből és a környezet károsítása nélkül kell megtörténnie;
— a finomperlites szövetet lehetőleg az egész fejrészben, azonban legalább 20 mm mélységben kell elérni;
— a hűtőközegnek egyenletesen kell hatnia a sínek hosszában, a berendezés szennyezettsége ezt lehetőleg ne befolyásolja, ne legyen mérgező és gyúlékonyy;
— a síneket problémamentesen lehessen hegeszteni.

A kezelés során olyan hűlési sebességet kell elérni, hogy a finomperlites szövet kialakulhasson. Az ilyen szövet ugyanis a koptató igénybevételeknek jobban ellenáll, mint a megeresztési szövet.

A gyakorlatban az UIC 860 V-ben a 90 A minőségre előírt összetétel megfelelő, ha a Mn-tartalom 1,0—1,3% között van. A kísérleti berendezésbe úgy tették át a hengersoron kifutó síneket, hogy azok fejrésze teljesen elmerült a hűtőközegben. Hűtőközegként a hőkezelés-technikában elterjedt víz+ 30% polimervegyület szolgált [17]. A fürdő állandó hőmérsékleten tartásáról és keringtetéséről gondoskodtak. A vetemedés megelőzésére megfelelő berendezést alakítottak ki, így az egyengetőgéphez már olyan sínek kerülnek, amelyek saját feszültsége kicsi.

Az így kezelt sínek mikroszövete 0,1 μm lemeztávolságú finom perlit. Csak a fej-gerinc átmenetében megy át a szövet a 90 A minőségű, hűtőpadon hült sínekre jellemző, kb. 0,3 μm lemeztávolságú finom perlitbe.

Az UIC-előírásnak megfelelően kimunkált próbatesten mért szilárdsági értékek az alábbiak voltak:

$$R_m = 1230 \pm 40 \text{ N/mm}^2$$
$$R_{p\,0.2} = 820 \pm 40 \text{ N/mm}^2$$
$$A_5 = 9{,}5 \pm 1\ \%$$

A hegesztéskor kedvező keménységeloszlást lehet elérni akkor, ha a hegesztés hőövezetét közvetlenül a hegesztés befejezése után sűrített levegővel gyorsan 500 °C-ra hűtjük. A fent vázolt módszerrel előállított HSH- *(Head-Special-Hardened)* -sínek kopásállósága megfelel az ismert minőségek tulajdonságainak. A kísérleti berendezésből származó síneket Ausztriában és máshol beépítették, és vizsgálat alatt vannak. Az automatizált üzemi berendezés tervezése befejeződött, az üzemszerű gyártás 1989 folyamán indult meg.

1.5. Makroszerkezet

A magyar szabvány — a többi szabvánnyal lényegében egyezően — rögzíti le, hogy *„A sínben repedés, pelyhesség és szívódási üregmaradvány ne legyen. A kéndúsulás megengedett mértékében külön kell megállapodni"*. A *Baumann*-lenyomat megítélését az ISO- és az UIC-előírások annyiban könnyítik meg, hogy albumot csatolnak a megtűrt kénlenyomatokról.*

A repedések és a káros kéndúsulások megelőzésekor arra törekednek, hogy minél nagyobb legyen a globulitosan kristályosodó szelvényhányad a folyamatosan öntött blokkbugában. Ezért és annak érdekében, hogy lehetőleg ne legyen szükség a folyamatosan öntött termékek felületének tisztítására, az alábbi metallurgiai intézkedésekre volt szükség [15]:

— igen kis S-szintre törekszenek a folyékony acélban;
— megfelelő vákuumozással mozdítják elő a kis hidrogéntartalmat;
— a vákuumozás során igen szűk kémiai összetételközt valósítanak meg;
— a folyékony acél hőmérsékletét úgy állítják be, hogy a közbülső üstben a megkívánt túlhevítési értéket ne haladja meg és
— a szekvens öntés feltételeit időben megteremtik.

Az oxigénes konverterből úgy csapolnak, hogy az acél hőmérséklete az előírt 30 °C közben legyen. A vákuumozás végén 15 °C a megengedett hőmérséklet-előírásköz. Ha szükséges, ezt hideg hulladék beadagolásával érik el. Az üstben levő acél megengedett hőmérsékletköze az öntés előtt 10 °C. Megfelelő kénlenyomat és makroszerkezet kialakításához kis túlhevítés — kb. 10 °C — szükséges.

---

* Ezeket a kénlenyomatokat azonban tuskóöntésre dolgozták ki, és így folyamatosan öntött termékekre nem használhatók fel.

10. táblázat

A Thyssen különleges intézkedései a síngyártásban

Fémes betét	Konverter	Üstmetallurgia RH-vákuumozó	Blokkbugaöntés 6 szál 250×320 mm, majd 265×380 mm	Hengerlés, ellenőrzés kiszállítás előtt
— folyékony nyersvas kéntelenítése torpedóüstben 0,018% S-ig — válogatott ötvözetlen acélhulladék	— TBM-eljárás* — csapolás 0,06% C-nál, 2—4 min. semleges gázos öblítés után — krómötvözés folyékony ferroötvözettel	— felkarbonizálás — különleges vákuumozás, igen kis hidrogénszintig — Al csak nyomokban	— szekvens öntés kis véganalízis-toleranciákkal — blokkbuga hossza a nagy hosszúságú sínekhez optimalizálva	— max. 60 m hosszú sínek hengerlése — vonalba épített, automatikus ultrahangos és felület-ellenőrzés

* Thyssen Blowing Metallurgy: a Thyssen cég kombinált fúvású oxigénes konvertereljárása.

11. táblázat

Síngyártás a Thyssen Stahl AG-nél

Öntés kokillába		Folyamatos öntés
Egymeleges módszer 1977-ig konverter-vákuumozás kokillába öntés mélykemence-blokksor	Kétmeleges módszer 1977-től konverter-vákuumozás kokillába öntés mélykemence-blokksor felületvizsgálat közbenső raktár léptetőgerendás kemence profilelősor profilsor léptetőgerendás hűtőpad egyengetőgép vizsgálóközpont felület magasság egyenesség ultrahang bélyegzősajtó hidegfűrész fúrógép sínraktár kiszállítás	1978-tól konverter vákuumozás folyamatos öntés lehűtőboxok

A Thyssen síngyártásban hozott különleges intézkedéseit a *10. táblázat* foglalja össze, a fémes betéttől az átvételi és gyártás alatti vizsgálatokig bezárólag [17].

A *11. táblázat* ugyanennek a műnek a technológiaátalakítását érzékelteti.

2. Vizsgálat

Az MSZ 2570—1988 szabványban lefektetett próbevételi előírások általában megfelelnek a többi szabványban rögzítetteknek. Különbség annyiban van, hogy mind az UIC 860 V-ben, mind az ISO 5003—1980-ban a talphulladék oldalán a szakítóvizsgálatra szánt próba mellett *Brinell*-keménységvizsgálathoz és makrocsiszolathoz is vesznek ki próbát.

A korszerű üzemekben a gyártás automatikus ultrahangos vizsgálat és felületellenőrzés segítségével folyik, ahogyan azt a 11. táblázat is mutatja.

Az ejtve ütő vizsgálat, továbbá az alak és a méretek vizsgálata a nemzetközi előírásokkal összhangban van.

A dezoxidáció korszerű módszereivel, kis túlhevítéssel folyamatosan öntött blokkbugából hengerelt sínek ultrahangos vizsgálatai során nyert, makroszkopikus tisztasági index mintegy 53%-a volt csupán a hagyományosan öntött tuskókból származó sínekének (UIC 90 A és 110 minőségek). A felületi hibák aránya is lényegesen kedvezőbb volt a folyamatosan öntött termékek esetében. Ezt az is alátámasztja, hogy például az UIC 90 A minőségű, folyamatosan öntött sínek fejéből vett próbák oxigéntartalma 12—62 ppm, a tuskóból hengerelt síneké pedig 19—87 ppm volt [16].

Érdekes, hogy a sínacélok szívósságának vizsgálatai csak nemrég indultak meg. A DVMF-próbákkal végzett ütővizsgálatok eredményei mind az UIC 90 A, mind a különleges kopásállóságú 110 minőségre gyakorlatilag azonosak a tuskóöntéssel és a folyamatos öntéssel gyártott sínekre vonatkozóan.

A legújabb vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a sínacélok szívóssági viselkedése a K_{Ic} szakadási szívóssággal is jellemezhető. Ez az instabil repedés-tovaterjedés feltételeit írja le a külső feszültség és a repedésnagyság függvényében. A különböző perlites sínminőségek K_{Ic}-értékei egymástól nem különböznek lényegesen. Az mindenesetre megállapítható volt, hogy meglevő hibahely nagyobb saját feszültség mellett, a sín gyorsabb töréséhez vezet [16].

A folyamatosan öntött és a tuskóból hengerelt sínek kifáradási határa azonos nagyságrendűnek bizonyult.

Hasonló eredményre jutottak az UIC 60/90 A sínek hegesztet próbáinak törési terhelésének vizsgálatai során.

Feltétlenül meg kell vizsgálni a közeljövőben annak a lehetőségét, hogy — legalább a gyártó és a felhasználó közötti megállapodás keretében — közelítsük a vizsgálati próbadarabok, valamint a pótvizsgálatokra szolgáló próbák kiviteli előírásait a folyamatosan öntött blokkbugából hengerelt síneket illetően, ahogyan ezt például a BS 11—1985 teszi [9]. Erre azért van szükség, mivel a fejlett

ipari államokban túlnyomóan folyamatosan öntött termékből készítik a síneket, és ez a fejlődési irány megfordíthatatlan.

Zárószó

A síngyártás a korszak és a kérdéses ország kulturális fejlettségének hű tükre. A gyártás fejlesztése, nemzetközi szinten tartása szociálpolitikai kérdés is, nem csak egyszerűen gazdaságossági probléma.

A korszerű minőségi síngyártás a vasút reneszánszának hajnalán, ma már a tegnap nemesacélgyártásának minden eszközét felhasználja a megbízható termék előállítására. Ezért a nemzetközi szint megközelítése nagy és vonzó kihívás a hazai kohászat számára is.

IRODALOM

[1] *Koerfer, E.*: Stahl und Eisen 105. (1985), 17. sz., 907—912.

[2] *Kerpely Antal:* Akadémiai székfoglaló. 1877. nov. 5.

[3] MSZ 2570—80.

[4] MSZ 2570—88.

[5] ISO 5003—1980.

[6] UIC 860 V — 1979.

[7] ASTM A 1 — 76.

[8] GOSZT 24182—80.

[9] BS 11—1985.

[10] *Notman, G. K—Herbert, A.—Morris, S. és Jemson, C.*: 3. Nemzetközi Tisztaacél Konferencia, 1986., Balatonfüred.

[11] *Rudack, W.—Schroer, H.—Simon, R-W. és Weber, R. A.*: Metallurgical Plant and Technology. 8. (1985), 1., 34—41.

[12] *Schmedders, H.—Simon, R-W. és Weber, R. A.*: Secondary Steelmaking for Product Improvement. London, 1984., 11.

[13] *Robert, S.—Klages, G. és Simor, R-W.*: Thyssen Technische Berichte, 1982., 1., 19—28.

[14] *Winterfeld, F.—Weber, R. A.—Simon, R-W. és Schütz, C-H.*: Stahl und Eisen, 104. (1984), 11., 533—537.

[15] *Rellenmeyer, H.—Richter, H.—Simon, R. W. és és Weber, R. A.*: Metallurgical Plant and Technology, 9. (1986), 1., 36—43.

[16] *Berwanger, F.—Boeckers, T—Schmedders, H. és Wick, K.*: Thyssen Technische Berichte, 1983., 2., 110—123.

[17] *Moser, A.—Pointner, P. és Prskawetz, G.*: BHM 133. (1988), 7., 321—326.

Vaskohászati műszaki-gazdasági hírek

Különleges fejlesztési program Csepelen

A G—6-os program végrehajtását az *Ipari Minisztérium* felügyeli, de maga a végrehajtás, a szerződések megkötése a G—6-os iroda hatáskörébe tartozik. Az iroda 1986 elején alakult meg és annak vezetésével az Ipari Minisztérium *Tari Antalt* bízta meg, aki 1983-ig a CSM tröszt megszűnéséig a szerszámgépgyár vezérigazgatója volt, majd később a CSM Ipari Központ elnökeként dolgozott.

A G—6-os iroda az *Országos Középtávú Kutatási Tervhez* tartozik. A Minisztertanács a 2026/1985. (X. 30.) számú határozatában rendelkezett az Országos Középtávú Kutatási Tervről a VII. ötéves tervidőszakra, az 1986—1990-es évekre. A tervben öt alprogram van, amelyeknek megvalósítását a magyar vállalatok által megfizetett Központi Műszaki Fejlesztési Alapból finanszírozzák. Maga az OKKFT egy rendszerkoncepción nyugszik, amely főbb vonalaiban úgy jellemezhető, hogy a gyártórendszereknek (1-es alprogram) szükséges van robotokra (2-es alprogram). Az 1-es és 2-es alprogramot támogatják a 3-as alprogram technikai, elektronikai eszközök kifejlesztésével, ehhez jön az „emberi tényező", a szaktudás fejlesztése, a mérnöki munka továbbfejlesztése, a szakoktatási rendszer finnanszírozása (4-es, 5-ös alprogramok). A vállalatok az OKKFT anyagi bázisából pályázati rendszer útján részesülhetnek. A célirányos pályázatot minden évben meghirdetik, és azok a területek, témák, amelyek illeszkednek a programokhoz, támogatást kapnak. A beérkezett vállalati pályázatokat országos tanács vitatja meg, véleményezi és javaslatot tesz a támogatásra. A programokban való részvétel szerződésekkel szabályozott és általános feltételekhez kötött. A fejlesztési költségek egyharmadát biztosítja az OKKFT, ez már önmagában is azt jelenti, hogy központi intézkedéssel nem lehet „belerángatni" a vállalatokat olyan fejlesztésekbe, amelyeket ők maguk nem akarnak.

A G—6-os program teljes elnevezése *„A gyártásautomatizálás, a finommechanikával kapcsolódó elektronikai eszközök és előállításuk K+F feladatai"*. A G—6-os program a gyártásautomatizálás terén 2,1 milliárd forinttal gazdálkodik a VII. ötéves tervidőszakban, de ehhez az összeghez a vállalatok saját fejlesztésekre fordított pénzeszközeit is hozzá kell számítani. Ami így mindösszesen 6,3 milliárd forintot mozgósít.

Az OKKFT programjaiban több CSM vállalat is részt vesz. A rugalmas gyártórendszerek és vezérlések (CNC) fejlesztésének területén a CSM Szerszámgépgyártó Rt. egy szekrényes alkatrészek megmunkálására szolgáló gyártórendszer létrehozásával. A rendszer telepítése folyamatban van. Néhány alapgép már működik is. A „Robotosítás" alprogram többek között a CSM Egyedi Gépgyár egyik fejlesztését támogatja (a japán DAIDO cég licence alapján végzett fejlesztés). A mechatronikai alprogram keretében a szerszámgépekhez szükséges szabályozott hajtóművek fejlesztése folyik. Forgóadókat, gördülővezetékeket, precíziós erőmérőket fejlesztenek ki. A RUGÉV ennek az alprogramnak keretében alakította ki a konfekcióipari gépek mikroprocesszoros vezérlését. Az oktatási alprogramban anyagi támogatást nyújtanak a gépipari egyetemi karoknak, főiskoláknak és szakközépiskoláknak, annak érdekében, hogy az oktatáshoz megfelelő színvonalú eszközökkel rendelkezzenek. A támogatásban részesülő tanintézetek között ott találjuk a csepeli Oktatási Vállalatot is. *(H. W.)*

Csepel, 1989. jún. 23.

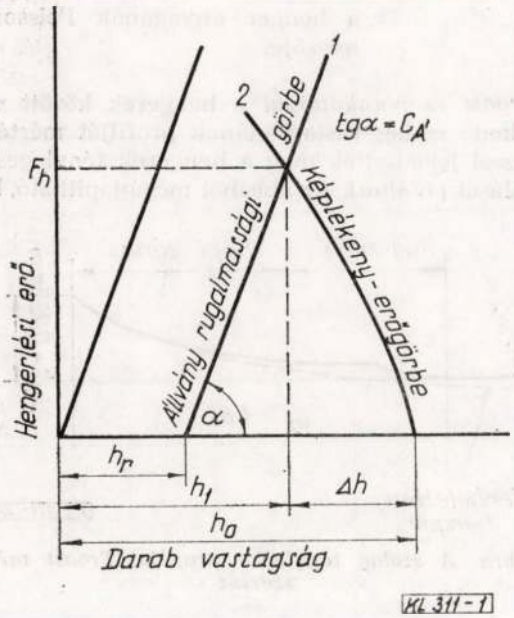
A hengerbelapulás és állványdeformáció együttes hatása a hidegen hengerelt szalag vastagságára*

GULYÁS JÓZSEF

ETO: 621.771.016.3

A korszerű irányítástechnika és a technológiai tervezés követelményeit nem elégíti ki az a modell, amely leírta a hengerállvány rugalmas alakváltozása és a szalag képlékenységi görbéje közötti kölcsönhatást. Hengerlési tapasztalatok, mérések alapján a dolgozat bemutatja azokat a korrigált összefüggéseket, amelyek a hengerbelapulás figyelembevételével, a mai követelményeknek megfelelő pontossággal írják le a vizsgált jelenségeket.

Az acélszalagok hideghengerlésekor a szúrástervben meghatározott szalagvastagsághoz tartozó hengerrés értékét általában tapasztalati adatok alapján állítják be. A mai, korszerű irányítástechnikai rendszerekhez azonban egy jól működő fizikai-matematikai modell szükséges, a hengerrés értékének pontos beállításához.



1. ábra. A hengerállvány rugalmas alakváltozása és a képlékenységi görbe kölcsönhatása

Napjainkban erre a célra az úgynevezett hengerlési erő és szalagvastagság diagramja szolgál *(1. ábra)*, amely a hengerállvány rugalmas alakváltozása és az úgynevezett képlékenységi görbe kölcsönhatását mutatja. Az állvány rugalmassági görbéjének iránytangensét a hengerállvány rugóállandójának nevezik. A két görbe által alkotott metszéspont függőleges koordinátája a mindenkori hengerlési erőt, míg a vízszintes koordináta a hengerrésből kifutó darab vastagságát *(h_1)* adja. A képlékenységi görbe a vízszintes tengelyen a befutó szalag vastagságának megfelelő értékből indul ki, míg az állványrugalmassági görbe a beállított hengerrésnek megfelelő h_r értékből. Ha a hengereket teljesen összezárják, akkor ez utóbbi görbe a koordináta-rendszer origójából húzott egyenessel jellemezhető.

A képlékenységi görbe nem más, mint egy adott vastagságú szalagnak egyetlen szúrásához tartozó hengerlési erők értéke, ha a szúrás nagyságát a magasságcsökkenés függvényében változtatjuk.

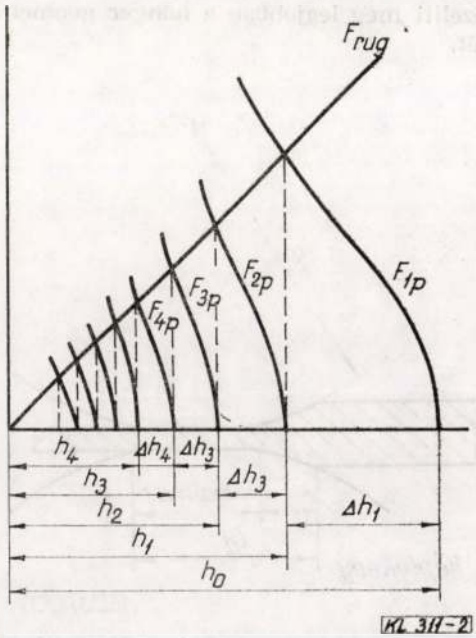
A képlékeny görbe értéke:

$$F_{kpl} = b l_d P_k$$

$$l_d = R\Delta h \qquad (1)$$

ahol l_d a nyomott ív hossza (mm),
b a szalag szélessége (mm),
P_k a fajlagos hengerlési erő (N/mm²).

Könnyen belátható, hogy az (1) összefüggés alapján alakváltozás hiányában — ami $\Delta h = 0$ feltétellel azonos — a hengerlési erő is nulla lesz. Ez a körülmény úgy is megfogalmazható, hogy a képlékenységi görbének fenti koordináta-rendszerben nincs függőleges szakasza, vagy másképpen kifejezve, minden erőnövekedés a szalag vastagságának csökkenését eredményezi.



2. ábra. Hideghengerlés teljesen összezárt hengerekkel

* Az országos hidegalakító-konferencián, 1989 szeptemberében, Salgótarjánban elhangzott előadás anyaga.

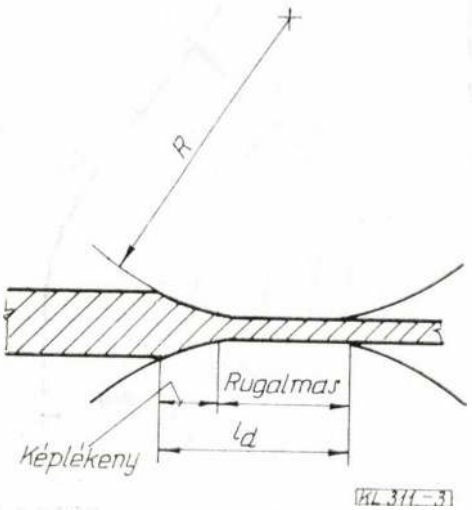
Gulyás József okleveles kohómérnök, oklevelét a NME-n szerzete. A műszaki tudomány kandidátusa. 1983 óta tagja egyesületünknek. Az NME Kohógéptani és Képlékenyalakítástani Tanszék docense. Érdeklődési területe: a hengerléselmélete, kohászati méréstechnika.

Ha egy adott hideghengersor hengereit teljesen összezárjuk, akkor azon egy h_0 kiinduló vastagságú szalagot hengerelve, szúrásról szúrásra mindig kisebb vastagságú szalagot nyerünk *(2. ábra)*. E modell alapján könnyen belátható, hogy nagyon sok szúrással — állandóan csökkenő erőkkel — tetszőleges vastagságú szalagot lehet hengerelni.

A vékony szalagok hengerlésekor nyert tapasztalatok ezt a megállapítást nem igazolják. A hengerléskor nyert egyéb tapasztalatok is azt bizonyították, hogy a hengerállványok rugalmassági görbéje nemcsak gépészeti jellemző, hanem egyes technológiai tényezőknek — így például a szalag szélességének — is függvénye. A tényleges viszonyok a fent vázolt elméleti modelltől főleg vékony szalagok hengerlésekor térnek el.

Ismeretes ugyanis az a jelenség, hogy egy adott hengerállványon egy jól definiálható méretnél vékonyabb szalag nem hengerelhető, akárhány szúrást is alkalmaznak azon. Az elmondottakból következik, hogy a szóban forgó diagram jelenlegi — széleskörűen használt — felépítésében nem képes egy jól ismert hengerléstechnológiai fogalom — a minimálisan hengerelhető szalagvastagság — ábrázolására és meghatározására. A minimálisan hengerelhető szalag vastagságának fogalmát a szakirodalom a hengerek belapulásának jelenségéből vezette le. Ezt a jelenséget a fentiekben ábrázolt modellben nem ábrázolták, így önként adódott a feladat, amely szerint a fenti diagramot a belapulás jelenségével módosítani szükséges, hogy a gyakorlati igényeket a kívánt pontossággal ki lehessen elégíteni. Ezért vizsgáljuk röviden a belapulás jelenségét.

Szalagok hideghengerlésekor a hengerrésben uralkodó nagy nyomófeszültségek hatására a hengerek mérhető nagyságú rugalmas alakváltozást szenvednek. A hengerbelapulás jelenségével és annak elméleti vonatkozásaival az elmúlt évtizedekben számosan foglalkoztak. Ezek közül röviden a *Stone*- és *Troost*-féle modellt ismertetem, minthogy ez közelíti meg legjobban a henger geometriai torzulását.



3. ábra. A szalag alakváltozása, belapuló hengerek között

A szalag alakvátozásának mechanizmusa — különösen vékony szalagok esetében — az egyenes lapok közötti alakításnak felel meg. Stone ebből a feltételből határozta meg a hengerbelapulásra vonatkozó összefüggéseket. Ebből adódott az a következtetés, hogy a hengerrésben az alakváltozás egymástól jól elkülöníthető — egy képlékeny és egy rugalmas — szakaszon megy végbe *(3. ábra)*. *Geleji* ugyancsak ezzel a feltételezéssel számolt.

A nyomott felület ebben az esetben két részből tevődik össze:

$$l'_d = \sqrt{cPR + Rh_0 \varepsilon_{kpl}} \qquad (2)$$

ahol $P = \frac{F_h}{b}$ a szalag egységnyi szélességére vonatkoztatott fajlagos erő,

ε_{kpl} a szalag fajlagos képlékeny alakváltozása,

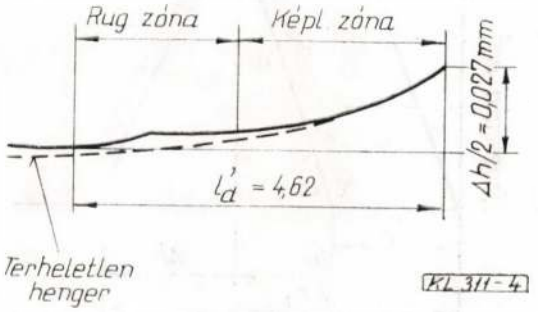
h_0 a befutó szalag vastagsága

$c = \frac{16\,(2 - \nu^2)}{E}$

E a henger anyagának rugalmassági modulusza

ν a henger anyagának Poisson-tényezője.

Troost és munkatársai a hengerek között elhelyezkedő szalag vastagságának profilját mérték le és ezzel jelenítették meg a hengerek tényleges belapulását *(4. ábra)*. Az ábrából megállapítható, hogy



4. ábra. A szalag tényleges profilja, Troost mérései szerint

a henger belapulása két szakaszra osztható: I. szakasz egy megnövekedett sugarú kör; II. szakasz egy enyhén homorú felület.

Ez utóbbi felületet egy vízszintes síkkal helyettesítve, a Stone-féle modellt kapjuk. Ezen modell alapján visszük fel a belapulásból származó rugalmas alakváltozást a képlékenységi görbére.

Ha egy adott hengerállványba h_0 vastagságú szalagot vezetünk be, akkor a hengerrésben a nyomott ív hosszának négyzete a következőképpen írható fel:

$$l_d^2 = cPR + Rh_0 \varepsilon_{kpl} \qquad (3)$$

Ha a képlékeny alakváltozás zérus, akkor a hengerek alakváltozásából eredő nyomott ívet kapjuk:

$$l_d'^2 = cPR \qquad (4)$$

Ebből a rugalmas belapulást okozó erő kifejezhető:

$$P_r = \frac{l^2_{dr}}{cR} \qquad (5)$$

Más részről azt feltételezve, hogy a hengerrésben nem megy végbe belapulás, akkor a fellépő hengerlési erő (egységnyi szélességre vonatkoztatva) a szalag képlékeny feszültségi állapotából számítható:

$$P_{kpl} = l_d P_k \tag{6}$$

A fajlagos hengerlési erő Troost szerint:

$$P_k = k_{fk}\left(1 + 0{,}43\ \mu \frac{l_d}{h_0}\right) - \sigma_{kh} \tag{7}$$

Ebben az összefüggésben a 0,43 állandó saját kísérleti mérésünk alapján 0,8-ra korrigáltuk, így

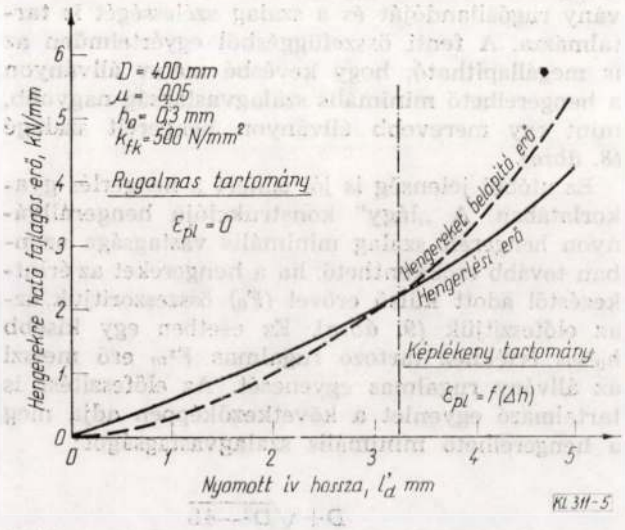
$$P_k = k_{fk}\left(\xi + 0{,}8 \cdot \mu \cdot \frac{l_d}{h_0}\right) \tag{8}$$

ahol $\xi = 1 - \frac{\sigma_{hk}}{K_f}$ az alkalmazott húzóerőktől függő, egynél kisebb tényező.

Az adott hengerléstechnológiai feltételek mellett célszerű megvizsgálni, hogy azonos nyomott ívhez milyen nagyságú rugalmas és milyen képlékeny erő tartozik. Ennek szemléltetésére a fenti összefüggésekből egy adott esetben kiszámítottuk a hengerek belapulását létrehozó, illetve a szalag képlékeny alakításához szükséges hengerlési erők változását a nyomott ív függvényében. A számított értékekből származó görbéket az 5. *ábra* szemlélteti.

Az ábrából egyértelműen megállapítható, hogy kis nyomott ívekhez tartozó — hengereket belapító — erő kisebb, mint a képlékeny állapot fenntartásához szükséges hengerlési erő.

Ennek az a következménye, hogy ilyen mértékű nyomott ív esetén a hengerek belapulnak, de a szalagon képlékeny alakváltozás még nem jön létre, azaz a szalag a hengerrésben csak rugalmas állapotban van. Egy adott nyomott ív esetén (l_{dro}) a két erőgörbe metszi egymást, azaz a szalagban képlékeny állapot jön létre. Ettől kezdve a hengerlési erő mindig a hengereket belapító erő



5. ábra. A hengerek belapulását létrehozó és a hengerlési erők változása a nyomott ív függvényében

alatt halad, ami azt jelenti, hogy a szalag magassága a hengerrésben ettől kezdve már csökken.

A hengerrés rugalmas állapotának végét tehát a következő feltétel jellemzi:

$$P_r = P_{kpl} \tag{9}$$

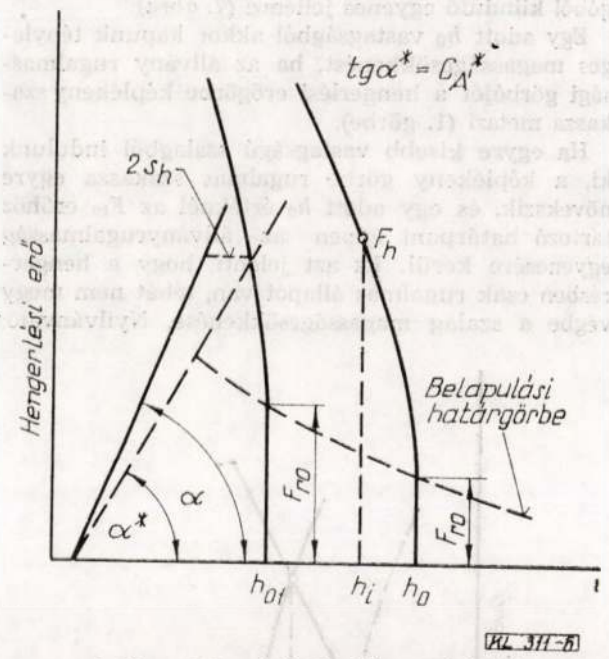
Ebből a feltételből meghatározható a rugalmas állapot végét jelentő nyomott ív hossza:

$$l_{dro} = \frac{cRk_{fk}}{1 - cRk_{fk}\,0{,}8\,\frac{\mu}{h_0}} \tag{10}$$

és az ehhez tartozó hengerlési erő:

$$F_{ro} = \frac{l^2_{dro}}{cR} \cdot b \tag{11}$$

Ezt a két összefüggést figyelembe véve és a tárgyalt képlékenységi görbét elemezve megállapíthatjuk, hogy a képlékenységi görbe kezdő szakaszán az 1. ábrán feltüntetett görbétől erősen eltérően, egy függőleges egyenes szakasz található *(6. ábra)*. A görbe ezen szakaszán a szalag vastagsága változatlan.



6. ábra. A korrigált képlékenységi görbe

A képlékenységi erőgörbe további pontjait a (10) és a (11) összefüggésekből lehet kiszámítani. Az így kapott összefüggések azt mutatják, hogy vékonyabb szalag képlékenyerő-görbéjének kezdő szakaszához tartozó rugalmas erő (F_{ro}) nagyobb, mint a vastagabb szalag esetében számított erő (lásd 6. ábra).

A hengerbelapulás jelensége az állvány rugalmassági görbéjét is megváltoztatja. Ez utóbbi értéknek a korrigálása a hengerrés kifutó síkjára vonatkozó belapulás meghatározásával történik. Troost és munkatársai a hengerek kilépő síkjára

vonatkozóan a belapulás mértékére egyszerű közelítő összefüggést adtak meg:

$$S_h = 0{,}45\, c \frac{F_h}{b} \qquad (12)$$

Ha ismert a hengerállvány C_A rugóállandója, akkor a belapulást is figyelembe vevő, korrigált rugóállandó (C^x_A):

$$C^x_A = \frac{1}{\frac{1}{C_A} + \frac{0{,}9c}{b}} \qquad (13)$$

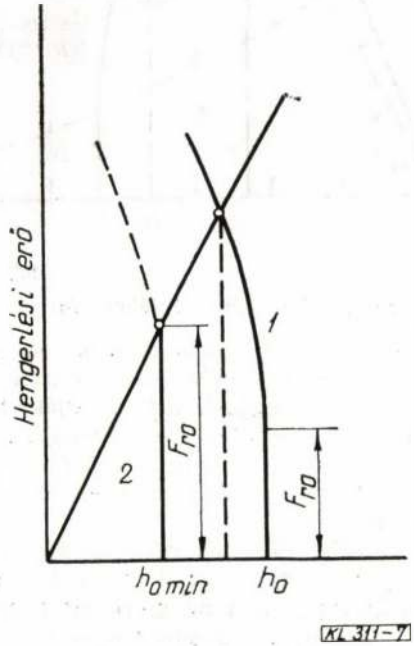
Az összefüggés azt jelenti, hogy a hengerállvány a hengerek belapulásának következtében kevésbé merev, „lágyabb" lesz, amint azt a *6. ábra* is szemlélteti. A 6. ábrából megállapítható, hogy egy adott vastagsághoz tartozó képlékenységi görbének a belapulást jelentő kezdeti függőleges szakasza annál nagyobb, minél vékonyabb a szalag.

Az így korrigált képlékenységi görbe és az állvány merevségi görbéje alapján már jól szemlélhető az adott hengerállványon kihengerelhető, minimális vastagságú szalag mérete.

Ha egy hengerállványon a hengereket teljesen összezárjuk ($h_r = 0$), akkor a hengerlési diagramon az álvány rugalmassági görbéjét egy, az origóból kiinduló egyenes jellemzi *(7. ábra)*.

Egy adott h_0 vastagságból akkor kapunk tényleges magasságcsökkenést, ha az állvány rugalmassági görbéjét a hengerlési erőgörbe képlékeny szakasza metszi (1. görbe).

Ha egyre kisebb vastagságú szalagból indulunk ki, a képlékeny görbe rugalmas szakasza egyre növekszik, és egy adott h_0 értéknél az F_{ro} erőhöz tartozó határpont éppen az állványrugalmasság egyenesére kerül. Ez azt jelenti, hogy a hengerrésben csak rugalmas állapot van, tehát nem megy végbe a szalag magasságcsökkenése. Nyilvánvaló,



7. ábra. Szakítási határpont kijelölése a hengerbelapulás figyelembevételével

hogy ehhez a ponthoz tartozó h_0 megegyezik a hengerelhető minimális szalagvastagság értékével:

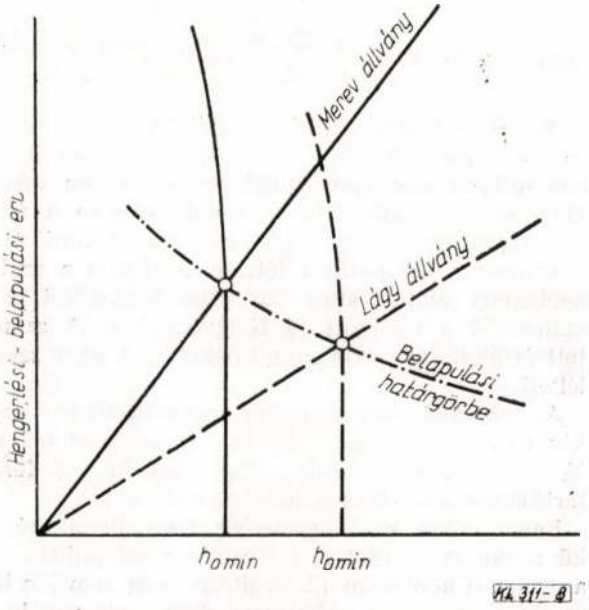
$$h_0 = h_{min} \qquad (14)$$

Minthogy ez a határpont mindkét szóban forgó görbe közös pontja, a következő egyenlet adja a h_{0mio} értékét, a részletek mellőzésével:

$$h_{0min} = \frac{A + \sqrt{A^2 - 4B}}{2} \qquad (15)$$

ahol $A = 2cRk_{fk}\,0{,}8\,\mu + \frac{\xi^2 k^2_{fk} cR}{C^x_A} \cdot b$

$$B = (cRk_{fk}\,0{,}8\,\mu)^2$$

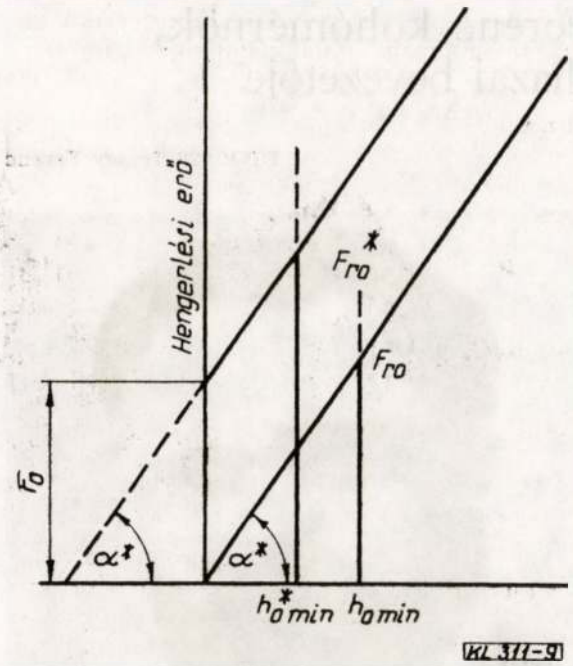


8. ábra. A belapulási határgörbe és az állványmerevség kölcsönhatása

A (15) összefüggést vizsgálva megállapítható, hogy a hengerelhető minimális szalagvastagság az eddig ismert összefüggésekhez képest a hengerállvány rugóállandóját és a szalag szélességét is tartalmazza. A fenti összefüggésből egyértelműen az is megállapítható, hogy kevésbé merev állványon a hengerelhető minimális szalagvastagság nagyobb, mint egy merevebb állványon hengerelt szalagé *(8. ábra)*.

Ez utóbbi jelenség is jól ismert a hengerlés gyakorlatában. A „lágy" konstrukciójú hengerállványon hengerelt szalag minimális vastagsága azonban tovább csökkenthető, ha a hengereket az érintkezéstől adott külső erővel (F_0) összeszorítjuk, azaz előfeszítjük *(9. ábra)*. Ez esetben egy kisebb $h_0{}^x{}_{min}$ értékhez tartozó rugalmas $F^x{}_{ro}$ erő metszi az állvány rugalmas egyenesét. Az előfeszítést is tartalmazó egyenlet a következőképpen adja meg a hengerelhető minimális szalagvastagságot:

$$h^*{}_{0min} = \frac{D + \sqrt{D^2 - 4L}}{2} \qquad (16)$$



9. ábra. A hengerállvány előfeszítésének hatása

$$\text{ahol } D = 2ck_{fk}R\,0{,}8\,\mu + \frac{\xi^2 cRk^2_{fk}b}{C^x_A} - \frac{F_0}{C^x_A}$$

$$L = cRk_{fk}\,0{,}8\,\mu \left(Rk_{fk}\,0{,}8\,\mu - \frac{F_0}{C^x{}_A{}^2} \right)$$

Az így kialakított diagram és összefüggés-rendszer két szempontból jelent az eddigiekhez képest előrelépést:

— a fenti összefüggésekkel az eddigiekhez képest pontosabban meghatározhatók a technológiában előírt szalagvastagságokhoz tartozó hengerrések értékei;
— más részről egy adott szerkezetű hengerállványra vonatkozóan jól megtervezhető a még hengerelhető minimális vastagságú szalag, mint határérték, és ehhez az értékhez meghatározható az optimális szúrás-, illetve lágyítási technológia terve.

A fentieken kívül az ismertetett diagram és számítási módszer eredményesen beépíthető a vastagságszabályozó számítógépes automatika szoftverrendszerébe.

IRODALOM

[1] *Pawelski, O.—Schröder, H.:* Archiv f. d. Eisenhüttenwesen 1968. h. 10. 5. 747—754.
[2] *Hitchcok, J. H.:* Roll Neck Bearings New York 1937. p. 33. 41.
[3] *Troost, A.—Höelling, K. H.:* Archiv. f. d. Eisenhüttenwesen 1963. 5. 351—360.
[4] *Troost, A.—Höelling, K. H.:* Archiv f. d. Eisenhüttenwesen 1968. 367—368.
[5] *Szabó L.:* Belső jelentés 1974. NME Miskolc.
[6] *Gulyás, J.:* BKL Kohászat 1984. 1. szám

Vaskohászati műszaki-gazdasági hírek

22 brazil nyersvasmű sorsa

Brazíliában három megépült és 19 további — még tervezési fázisban lévő — nyersvasüzem leállítását szorgalmazza a brazil főállamügyész. A beruházásokat a kormány korábban jóváhagyta, de az elkövetkező 20 évre előirányzott erdőirtás (250 000 km²) elleni világméretű tiltakozás a kormányt a nyersvasgyártás fejlesztési programjának átértékelésére késztette. Három üzem a *Kelet-Amazon* vasútvonal mentén már üzemel.

A legnagyobb üzem, az *Itaminas Commercio de Mineracao S. A.* tulajdonában lévő *Cosipar* a 90-es évek végéig évi 360 kt vastermelést irányzott elő, és ehhez 2 db, egyenként 70 kt/év és két db, egyenként 110 kt/év kapacitású, faszén redukálóanyaggal működő redukáló kemence építését tervezi. Eredetileg a vas 80%-át az USA-ba akarták exportálni (jelenleg 2 Mt az éves export, legtöbb Kínába és az USA-ba). Cosipar ingyen épített 1500 boksakemencét faszénszállítóinak, hogy azok teljes termelését Cosipar-nak adják el.

Az Itaminas elnökhelyettese, *Mauro Almeida* tiltakozik a kormány — szerinte önkényes — döntése ellen és bírói úton próbálja elérni, hogy a 22 vasüzem megépülhessen. (H. W.)

American Metal Market, 1989. máj. 16. p. 3.

Miért nehéz a vegyesvállalat-alapítás?

A *Csepeli Transzformátorgyár* is azon magyar cégek közé tartozik, ahová a külföldi tőkét várják. A norvég *E. B. National Transformator A. S.* céggel hónapokkal ezelőtt szándéknyilatkozatot írtak alá vegyes vállalat megalakításáról. Ennek létrejötte azonban hosszú egyeztetési folyamat gyümölcse lehet csak, a jelen pillanatban még mindig tárgyalások folynak. A 180 ezer embert foglalkoztató norvég mamutcég hierarchiájában még mindig nem került a legfelsőbb szintig a vegyes vállalat létrehozásának ügye, most készül a felterjesztendő megvalósíthatósági tanulmány. A cég megbízásából egy osztrák szakembercsoport is végez vagyonértékelést a csepeli *Transzformátorgyárban*, ahol jelenleg sokkal kevesebbet tudnak a leendő norvég partner gazdasági szándékairól, mint fordítva. Ez persze érthető, hiszen nem a csepeli vállalat visz tőkét a norvég céghez, hanem fordítva. Az igazi fonákság azonban a magyar vállalatok működési feltételeiben leledzik. A norvég szakemberek sem palástolták meglepődésüket, hogy a megismert magyar gazdasági szabályozórendszerben a Transzformátorgyár egyáltalán prosperálni tud. *(H. W.)*

Csepel, 1989. aug. 11., 1. o.

150 éve született Técsey Ferenc kohómérnök, az SM-acélöntvények hazai bevezetője

KISZELY GYULA

ETO: 929 Técsey Ferenc

Técsey Ferenc (1838—1904) 1858-ban, Selmecbányán szerzett kohómérnöki diplomát. Az ezt követő tizenhat évben sok helyütt megfordult, szorgalmával, tudásával mindenütt kitűnt. 1873 végén a diósgyőri vasműhöz helyezik át, ahol kiváló képességeire valóban szükség volt. Mérnöki tehetségét és műszaki alkotásait csak akkor értékelhetjük, ha ismerjük azokat a tervezési és szervezési hibákat, amelyekkel a mű fellendítése érdekében meg kellett küzdenie a nyugdíjazásáig (1901) eltelt huszonnyolc esztendőben. A hetvenes években még megszüntetésre javasolt vállalat az ő vezetése alatt Európaszerte elismert bázissá fejlődött. Élete végén így fogalmazott: „A gyár vezetősége azt tűzte ki célul, hogy a szükséglet különböző terein mutatkozó igényekhez alkalmazkodva, oly iparágakat vezessen be, amelyeket Magyarországon még nem űztek, és melyeket a magángyárak még nem honosítottak meg." A nyelvezet ódon, de a tartalom napjainkban is aktuális.

Bevezetés

A kiváló kohászszemélyiségek jubileumai alkalmat adnak arra, hogy életükkel, kortársaikkal, működési helyükkel részletesebben foglalkozzunk a levéltári források alapján.

Técsey (Teutschl) Ferenc a diósgyőri vasgyárnak legnehezebb időszakában volt vezető tagja *(1. ábra)*. Mérnöki zsenialitását csak akkor értékelhetjük, ha ismerjük azokat a tervezési és szervezési hibákat, amelyekkel a diósgyőri vasgyár fellendítése érdekében meg kellett küzdenie az 1873 novemberétől 1901. október 31-ig, nyugdíjazásáig eltelt 28 esztendő alatt [1].

Técsey 1838. május 3-án született, Selmecbányán. Középiskolai és akadémiai tanulmányait szülőhelyén végezte [2]. Az 1858-tól Diósgyőrbe helyezéséig — 1869 júliusáig — eltelt 12 év alatt bányaszámvevőségi gyakornok, udvari számvevőségi jegyző, a zólyombrézói kincstári vasmű ellenőre, a dobsinai vasolvasztónál és vasbányáknál művezető, a rónici és zsarnóci üzemeknél számtárnokhelyettes, majd a Szomolnoki M. Kir. Bánya-, Erdő- és Államijavak igazgatóságának számtisztje. Kohászati gyakorlati ismereteit Zólyombrézón, *Hamerák Mihály* munkatársaként gazdagította és ezzel különösen a vasfinomítás terén, további munkásságát is megalapozta [3].

1869 júliusában a pénzügyminiszter Szomolnokról az akkor épülő, új diósgyőri vasgyár felügyeleti hatóságához, a Diósgyőri M. Kir. Államijavak igazgatóságához helyezte, melynek igazgatója *Gombossy János* volt.

1. ábra. Técsey Ferenc igazgató

Gombossy eredetileg jogász volt. 1844-ben Nagyváradon, a jogakadémián végzett, 1847-ben ügyvédi oklevelet szerez. 1848—49-ben a szabadságharcban Buda ostrománál százados. 1850—51-ben fejezi be tanulmányait a selmecbányai akadémián, mint bányász [4]. 1868. március 1-jétől a diósgyőri vasgyár felügyeleti igazgatója *(2. ábra)*.

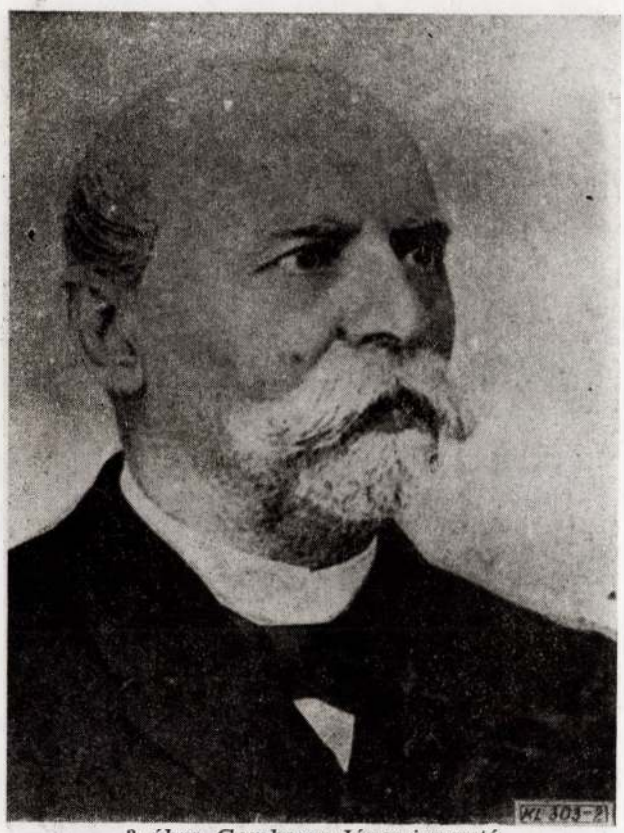
A jogász Gombossynak, mint az épülő diósgyőri vasgyár felügyeleti igazgatójának, szüksége volt egy műszaki és gazdasági ügyekben jártas, kiváló kohómérnökre, ezért esett választása 1869-ben Técsey Ferencre, s kérte Szomolnokról való áthelyezését a diósgyőri jószágigazgatósághoz. Técsey 1870-től a Diósgyőri Bányaigazgatóságnál, majd 1873-tól a Diósgyőri M. Kir. Vasműnél dolgozik.

A diósgyőri vasmű alapítása, kezdeti nehézségei

1867-ben a kiegyezés utáni új magyar kormány a diósgyőr—hámori vasmű helyett, a diósgyőri koronauradalom területén, Miskolc és Diósgyőr között, 200 000 bécsi mázsa vaspályasín és 50 000 bécsi mázsa nyersvas termelésére, új vasgyár felépítését határozta el. A vasgyár terveinek kidolgozásával *Glanzer Miksát*, a fejérpataki vasgyár igazgatóját bízták meg. Glanzer a beruházás tervezé-

---

Kiszely Gyula egyetemi tanulmányait a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közgazdaságtudományi Karán 1944-ig folytatta. Nyugdíjas. Az OMBKE-nek 1950 óta tagja. Az öntészeti szakosztály öntészettörténeti és múzeumi szakcsoport alapítója és elnöke. Az Öntödei Múzeum alapítója. A magyarországi kohászati múzeumok szakfelügyelője. Az Országos Műszaki Múzeum főmunkatársa.



2. ábra. Gombossy János igazgató

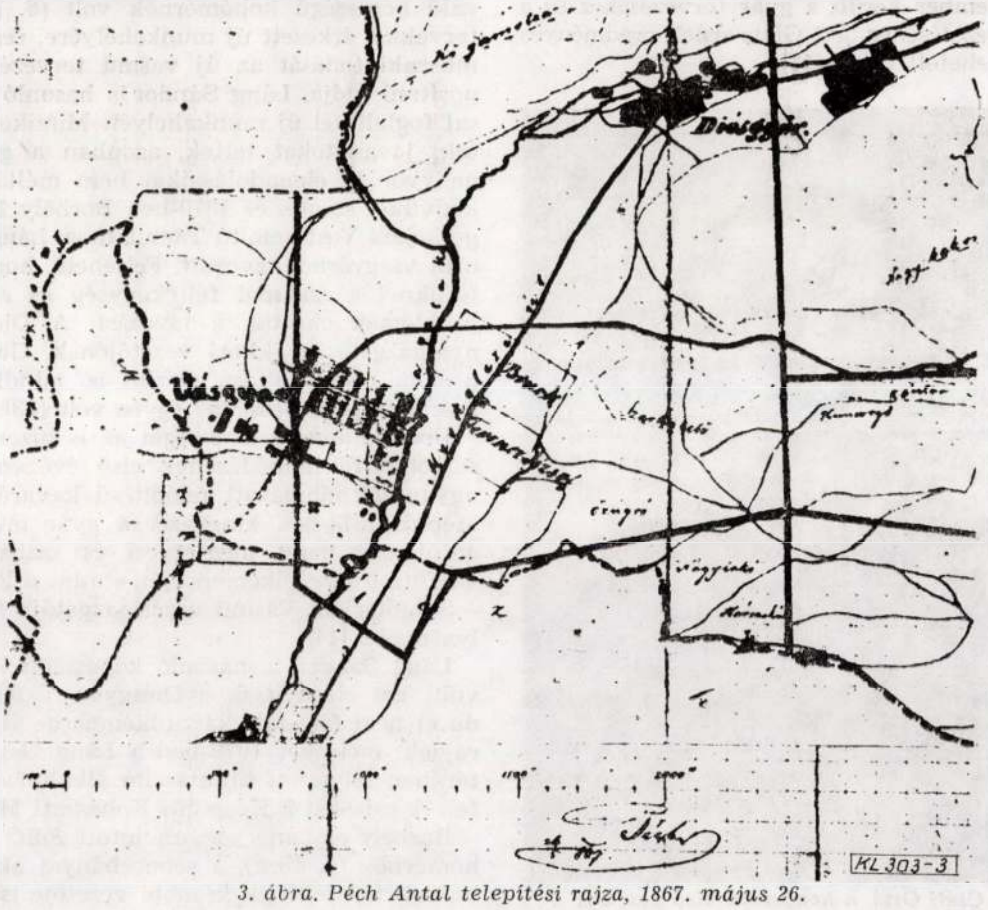
sét *Gränzenstein Gusztáv* pénzügyminiszteri osztályfőnök és *Péch Antal* pénzügyminisztériumi titkár vázlattervei alapján kezdte meg [5] *(3. ábra).*

A fejérpataki vasgyár *(4. ábra)* nagyolvasztóval és vasöntödével felszerelt kisebb vasmű volt, ahol Glanzernek nem volt módja a vasfinomítás és hengerlés gyakorlati elsajátítására [6]. Ő még a régi iskola neveltje volt, és mint Kerpely Antal életrajzában írja „a külföldi haladást legfeljebb az újságokból sejtették, ha ugyan olvastak újságot" [7]. Glanzer kiválasztása a vasmű tervezésére és építésére hiányos műszaki ismeretei és gyakorlata miatt elhibázott lépés volt, ami a vasmű kezdeti nehézségeinél és veszteséges üzeménél mutatkozott meg a legszembetűnőbben.

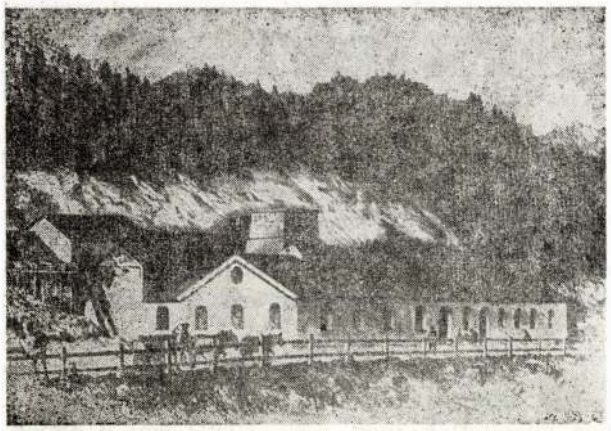
Hiba volt továbbá a felső vezetéstől, hogy egy induló, nagyobb vasmű szellemi létszámát nyolc főben állapították meg, mely állott: egy gondnokból, egy gondnoksági segédből, egy mérnökből, egy számvivőből, egy szertárnokból és két hutasegédből. Ezzel a létszámmal gyárat tervezni és felépíteni — még akkor is, ha mind kiváló szakember — szinte lehetetlen.

Glanzer a diósgyőri gyár terveinek elkészítésére a megbízást 1867. november 30-án kapta meg a Pénzügyminisztériumtól azzal az utasítással, hogy a tervezést Rónicon, illetve Zólyombrézón végezze el, mert a zólyombrézói vasgyárban is talál olyan berendezéseket, melyek a gyár tervezésekor hasznosak lehetnek [8].

A tervezési munkához 1868. február 5-én, a minisztérium *Cséti (Chrismár) Ottó* bányamérnököt Diósgyőrbe helyezi [9] *(5. ábra).* Cséti eredetileg gépészmérnök volt, 1856—58-ban a bécsi műegye-



3. ábra. Péch Antal telepítési rajza, 1867. május 26.



4. ábra. Fejérpataki Vasmű. Itt volt Glanzer igazgató

tem, 1858—62-ben a selmecbányai akadémia hallgatója [10]. 1863—68 között Selmecbányán, Govasdián, Kapnikbányán és Nagybányán teljesít szolgálatot, ahol a vaskohászatból csupán a nagyolvasztóval ismerkedik meg. Ez a kiválasztás is tévesnek bizonyult, mert Cséti vasfinomítási és hengerlési gyakorlatot eddigi munkája során nem szerzett, mégis 1870-ben a diósgyőri gyár műszaki vezetőjévé és a hengerde első üzemvezetőjévé nevezték ki. Cséti Ottó különben kiváló képességű bányamérnök volt, akit Diósgyőrből 1872-ben a selmecbányai akadémia bányaméréstan—geodézia tanszékének vezetőjévé neveztek ki. A vaskohászat iránt túl nagy érdeklődése nem lehetett, mert irodalmi munkásságában vaskohászati művel nem találkozunk, csak geodéziaival. Tehát személyében nem olyan ember került a gyár tervezéséhez és a hengermű vezetéséhez, aki Glanzernek eredményes segítőtársa lehetett volna [11].

5. ábra. Cséti Ottó, a hengermű első vezetője

6. ábra. Borbély Lajos

1868. február 5-én, a minisztérium további segítségként *Borbély Lajost* és *Láng Sándort* mint gyakornokokat helyezte Diósgyőrbe [12]. Borbély kiváló képességű kohómérnök volt *(6. ábra)*, nagy tervekkel érkezett új munkahelyére, remélve, hogy műszaki tudását az új vasmű tervezésekor hasznosítani tudja. Láng Sándor is hasonló elgondolással foglalta el új munkahelyét. Mindketten terveztek, javaslatokat tettek, azonban a gyár vezetői nagyvonalú elgondolásaikat nem méltányolták, ez kedvüket szegte, és 1870-ben Borbély Lajos a Salgótarjáni Vasfinomító Társulathoz, Láng Sándor az ózdi vasgyárhoz távozott. Feltehető, hogy mindkettőjüknél a szakmai féltékenység és a generációs problémák okozták a távozást. A Diósgyőri Bányaigazgatóság akkori vezetőjének, Gombossy Jánosnak megállapítása szerint is, mindkét gyakornok „kitűnő képességű" egyén volt [13].

Borbély kiváló tehetségét az is bizonyítja, hogy salgótarjáni működésének első évében az ottani, ugyancsak elhibázott felépítésű kavarókemencéket átépíti. 1873-ban kinevezik a gyár műszaki igazgatójának, majd megtervezi és szabadalmaztatja gázfűtésű kavarókemencéjét, s mint a Rimamurány—Salgótarjáni Vasmű vezérigazgatója fejezi be pályafutását [14].

Láng Sándor is hasonló képességű kohómérnök volt. Ezt bizonyítják a Diósgyőr részére készített, de el nem fogadott kavarókemence- és hengerműrajzok, melyeket 1972-ben a Láng Gépgyár levéltárában folytatott kutatásaim alkalmával fedeztem fel. A rajzokat a Központi Kohászati Múzeum őrzi.

Borbély és Láng sorsára jutott *Sóltz Vilmos* kohómérnök *(7. ábra)*, a selmecbányai akadémia kohászati tanszékének későbbi vezetője is [15].

7. ábra. Sóltz Vilmos

A diósgyőri vasműben 1870-ben indították be a nagyolvasztót, 1871-ben a hengerművet. Már az induláskor megmutatkoztak a tervezési hibák. Ezekkel Glanzer nem volt képes megbirkózni. A hibák kijavítására és az üzem folyamatos munkájának megszervezésére a rónivi vasmű igazgatóját, *Moschitz Mártont* rendelte ki a minisztérium [16]. Moschitz vonakodott a megbízás elfogadásától, javasolta a Diósgyőri Bányaigazgatóságnak, hogy Técsey Ferenc kohómérnököt nevezék ki Glanzer helyére gyárvezetőnek [17]. Gombossy a javaslatot elutasította, mert Técseyre, mint a bányaigazgatóság egyetlen kohómérnökére, szüksége volt. Ez ismét elhibázott intézkedés volt, mely az induló gyár helyzetét tovább rontotta.

Técseynek a bányaigazgatóságnál mind nagyobb szerep jutott az új vasgyárral kapcsolatban. Ő az igazgató tanácsadója, a legfontosabb és a műszaki irányítást célzó jelentések és rendeletek szerkesztője [18].

Az elhibázott gyártervezés nem egyedül diósgyőri jelenség volt. Hasonló hibák fordultak elő a Salgótarjáni Vasfinomító Társulatnál is. *Kerpely Antal* erről így ír [19]: „Hogy az új telep igazán a kor magaslatán álljon, a vállalat vezérférfiai háromtagú kirendeltséget küldtek ki egy külföldi szakbeli kapacitás kikutatására. A kapacitást fel is fedezték egy *Buch Leopold* nevezetű német sínátvevő mérnökben, de amikor a vasgyár készen állott, csakhamar nyomára jöttek, hogy felültették.

Hogy a gyár nem nekik gyümölcsözött, a rossz intézkedések hibája, azoké, kik a külföldről jött szájhőst, de nem szakembert és legkevésbé vaskohászt szemeltek ki a nagy mű létesítésére.

A salgótarjáni vasfinomító műben csak nem régen történtek időszerű átalakítások és meg vagyok győződve, hogy Borbély igazgató úr lesz az első, akit mint eddig is, a haladás ösvényén látni fogunk."

Mint Kerpely megállapításából is látható, nemcsak a kincstári üzemben, de a jelentős magánvasműben is voltak súlyos személyi, tervezési és üzemeltetési bajok. Ezeken a hibákon pedig az a Borbély Lajos segített, akit a kincstári vasműből elűztek.

A diósgyőri gyárban 1871 végén a helyzet már annyira súlyosbodott, és ez annyira nagyítva került a nagyközönség elé, hogy a pénzügyminiszter a gyár további beruházásához a hitelt megtagadta, és 1871. december 12-én, az országgyűlésen, az 1872. évi költségvetés megtárgyalásakor *Mocsáry Lajos* borsodi képviselő a gyár beszüntetését követelte [20]. A képviselőház Mocsáry javaslatát nem szavazta meg, ellenben utasította a pénzügyminisztert, hogy a gyárat kül- vagy belföldi szakemberekkel vizsgáltassa felül [21]. A felülvizsgálattal *Péch Antalt*, a Pénzügyminisztérium tanácsosát bízták meg. Péch 1873. február 8-án kelt jelentésében a gyár további kiépítését, fejlesztését javasolta [22].

1873. május 9-én kitört a nagy krach a bécsi tőzsdén. Ez volt a nyitánya a múlt század legátfogóbb, legmélyebb és legpusztítóbb válságának mely Magyarországon elsősorban a vasipart sújtotta. A válság az amúgy is sok bajjal küzdő diósgyőri gyárat különösképpen érintette, veszteségei tovább növekedtek.

A Pénzügyminisztérium 1873. október 1-jével a Diósgyőri Bányaigazgatóságot feloszlatta, és a gyár feletti közvetlen felügyeletet a Selmecbányai Bányaigazgatóságra bízta. Gombossy igazgató hatáskörét az akkor már Selmecbányára helyezett Péch Antalnak adta át [23].

A felügyelet átvétele után Péch Antal, aki már minisztériumi szolgálata alatt is jól ismerte a diósgyőri súlyos helyzetet, 1873. november 9-én, a Pénzügyminisztériumnak a következőket jelenti [24]: „Glanzer Miklós működése nem kielégítő a vasgyár üzemének vezetését illetőleg, melyet nem teljesít annyi előrelátással, gondossággal és ügyességgel, amennyit egy önálló hivatalfőnöktől kívánni kell. Már az üzem megindulásánál felakadt annyira, hogy Moschnitz bányatanácsost kellett Rónicról segítségül küldeni. Jelenleg a vasgyár igen nehéz körülmények között dolgozik, gyártmányai rossz hírben vannak, megrendelései nincsenek. Ha Glanzer kezében marad továbbra is az üzem vezetése, alig remélhető, hogy az eredmények jobbra változnak."

Péch Glanzer azonnali áthelyezését kéri Zólyombrézóra *Hamerák Miksa* helyére, aki a zólyombrézói hengermű felügyelője. Hamerák a kincstári vasgyári tisztviselők között a legügyesebb finomító. Senki nem tudja nála ügyesebben ellátni a rendelkezésre álló nyersvas finomítását. Hamerák alapozta meg a zólyombrézói vasnak a jó hírét, és azt mindeddig fenn is tartotta. Hamerák vezetése alatt — Péch megállapítása szerint — a diósgyőri vasgyár is biztosan jó eredményeket fog elérni.

Péch a megszüntetett Diósgyőri Bányaigazgató-

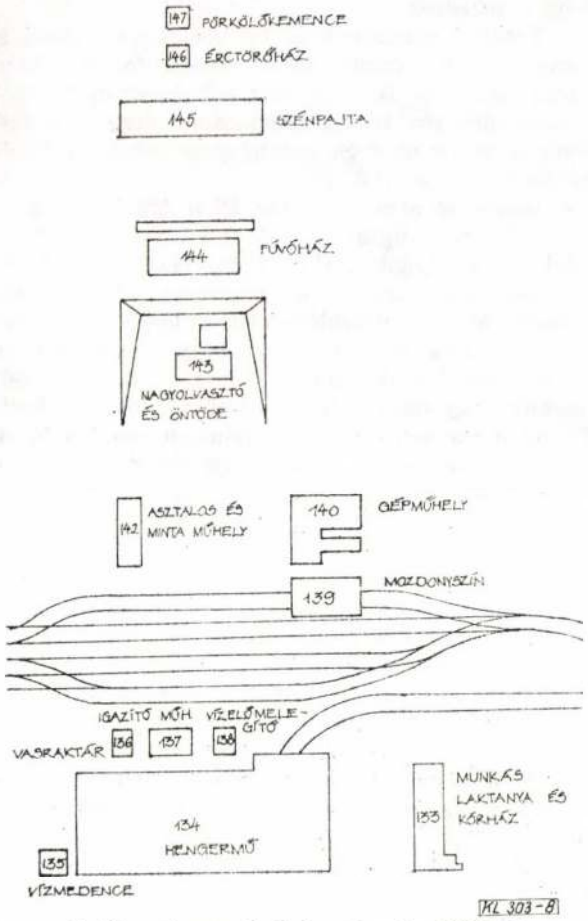
ság létszámából Técsey Ferenc áthelyezését javasolja a diósgyőri vasműhöz, *Scherfel Gusztáv* hengerműfőnök helyére. Técsey Zólyombrézón Hamerák alatt szolgált, és sok tapasztalatot szerzett a vasfinomítás terén, ezért kiválóan alkalmasnak bizonyult a diósgyőri vasműnél a finomítási nehézségek megoldására. A minisztérium Péch javaslatát elfogadta, Glanzert és Scherfelt Zólyombrézóra, Hamerákot és Técseyt Diósgyőrbe helyezte át 1874. január 8-án [25].

A felemelkedés időszaka

Técsey 1874. január 8-án kezdi meg a diósgyőri vasműnél alkotó műszaki tevékenységét Hamerák vasgyári hivatali főnök helyetteseként és a hengermű — idősorrendben a harmadik — főnökeként [26]. A gyár ekkor a *8. ábrán* látható egységekből állott.

Hamerák Mihály 1826. április 7-én született Oravicabányán. Végzettsége alapján jogász és bányász, aki a magyar nyelven kívül németül, franciául, latinul, szlovákul és románul beszélt és írt. Diósgyőrbe helyezéséig számos kohászati beosztásban dolgozott. 1851-ben a zólyombrézói vasgyár, 1853-ban a tiszolci nagyolvasztó építésénél, 1854-ben a bécsi Pénzügyminisztériumban gyakornok, 1855-ben a zólyombrézói vasgyárnál ellenőr, 1856-ban felügyelő. 1859-ben a hengermű felügyelője, 1873-tól a diósgyőri vasmű főnöke, így a legalkalmasabb vezető kerül a gyár élére [27].

Hamerák és Técsey első és legfontosabb feladata volt, hogy a vasfinomítás és a hengerlés hibáit



8. ábra. A vasgyár helyszínrajza 1873-ból

megszüntessék. Hamerák a hengerlésnél a hengerek újraüregezését, új hengerek gyártását rendelte el, a vasfinomításnál Técseyvel együtt a diósgyőri szén helyett dombraui szén használatát írták elő, és megkezdték a kemencék átépítését [28].

A még tartó gazdasági válság hatására az országgyűlésben tovább folyt a diósgyőri gyár elleni hajsza. Az üzem megszüntetését vagy a termelés korlátozását kívánták [29]. Az országgyűlésen, az 1875. évi költségvetés tárgyalásakor, ismét a gyár eladását követelték [30]. Az országgyűlés ekkor ismét elrendelte a gyár felülvizsgálatát. Ezzel *Tunner Péter* pénzügyminisztériumi tanácsost bízták meg, aki 1875. szeptember 13-án kelt jelentésében számolt be tapasztalatairól. A jelentés fontosabb megállapításai:

„A mű elhelyezésének eredeti célja az volt, hogy a diósgyőri, jelentős barnaszéntelepek kihasználtassananak. Ennek alapján a mű létesítése indokolt volt. Ugyanígy helyeselhető a diósgyőri barnaszéntelepnek a nyersvasnak vasúti sínekké (továbbá másfajta hengerelt vassá) való feldolgozására való kiaknázása... E mellett azonban a gyártás előfeltétele volt az alapításnál a Diósgyőr környéki barnaszénnek kavartvas és hegesztettvas gyártásához jó felhasználhatósága, amire vonatkozólag azonban úgy látszik a kellő tapasztalatot előzőleg nem szerezték meg. Jelenleg azonban úgy látszik, hogy a barnaszenet nem lehet jól felhasználni kavartvas és hegesztettvas gyártásához, hanem azt osztraui kőszénnel helyettesítik.

A megfelelő hely az üzem telepítésére Szentpéter közelében lenne. A kivitelezésnél lényeges hibákat követtek el. A helytelen telephely kiválasztása volt az első és most már nem helyesbíthető hiba."

A jelentés megállapította azt is, hogy a kemencék építési terveiben, valamint a hengerek kaliberezésénél lényeges hibák fordultak elő. Tunner meggyőződése szerint a korábbi években gyártott termékek rossz minősége és a magas önköltség a felhasznált barnaszén és a nem megfelelő szerkezetű kemencék, továbbá a helytelen kezelés következménye volt [31]. Ez a jelentés is bizonyíték arra, mennyire helytelen volt Glanzer megbízása a gyár tervezésére és felépítésére.

Hamerák és Técsey minden tudásukat latba vetve dolgoztak a gyár megmentésén, a vasfinomítás és -hengerlés tökéletesítésén. Péch Antal Hamerák Mihályt és Técsey Ferencet 1875-ben kiküldte a külföldi vasművek tanulmányozására. A fő cél az acélgyártás fejlődésének tanulmányozása volt. A szerzett tapasztalatok felhasználásával tettek javaslatot a Siemens—Martin-acélgyártás diósgyőri bevezetésére. A terveket a minisztérium jóváhagyta, felépítették az első diósgyőri acélművet [32].

1879. július 8-án csapolták Diósgyőrben az első adag *Siemens—Martin*-acélt, s ezzel a gyár kikerült abból a hullámvölgyből, mely az elhibázott tervezésnek volt az eredménye.

Hamerák és Técsey munkássága beváltotta a hozzá fűzött reményeket, amiért miniszteri elismerésben részesültek [33].

A gyár újjászervezése, a fellendülés időszaka

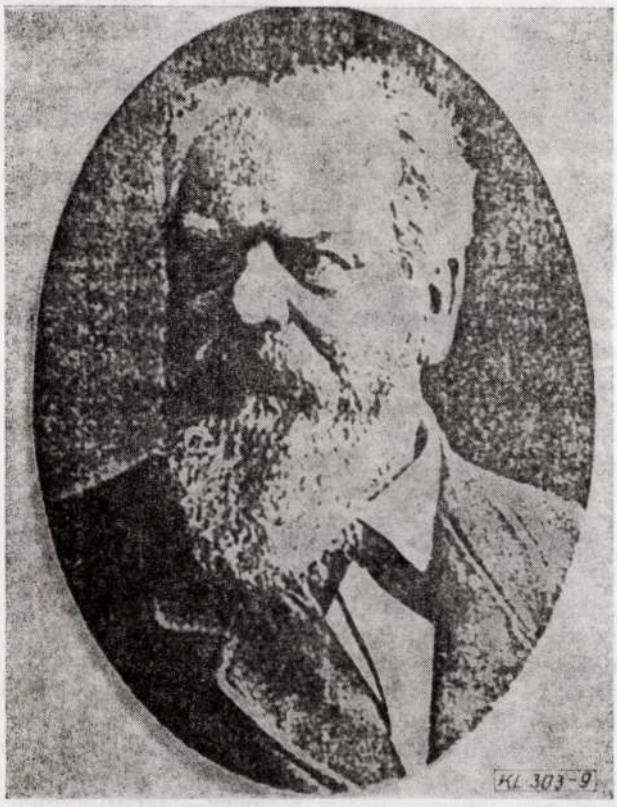
Az 1880-as esztendő fordulópontot jelentett az állami tulajdonban levő vasműveknél. A pénzügyminiszter előterjesztésére a vasgyárakat az egyes bányaigazgatóságok hatásköréből a Központi Vasműigazgatóság fennhatósága alá helyezték, Diósgyőr kivételével. A vasműigazgatóság vezetőjévé Kerpely Antalt nevezték ki. A diósgyőri vasgyárat az Államvasutak Gépgyárával egyesítették, *Zimmermann Frigyes* vezetése alatt [34].

Az átadással egyidejűleg — feltehetően Kerpely Antal javaslatára — a pénzügyminiszter a nyugdíjba vonuló *Moschitz Márton* igazgató helyére Hamerák Mihályt Zólyombrézóra, Hamerák helyére Glanzer Miksát Diósgyőrbe helyezi igazgatónak, helyettesének Técsey Ferencet nevezi ki [35].

Az egyesítés után a gyárat különösen a magyar vasutak és a M. Kir. Államvasutak Gépgyára szükségleteinek (a kelendő vasúti cikkek és hídépítési anyagok) kielégítése érdekében fejlesztették.

Zimmermann Frigyes a Karlsruhei Műszaki Főiskolán végzett 1850-ben, mint gépészmérnök. 1860-ban megalapította Németországban a Geschwindt és Zimmermann Gépgyárat, 1871-ben meghívták a M. Kir. Államvasutak Gépgyára igazgatójának, 1880-tól a két egyesített gyár igazgatója [36] *(9. ábra)*.

Már az egyesítés előtt, 1879-ben, az első Siemens—Martin-adagok legyártása után tapasztalták, hogy a savas bélésű kemencékben gyártott acélból hengerelt sínek törtek. Pech Antal felkérésére Kerpely Antal szakvéleményt adott a hiba okáról, és javasolta, hogy a *Thomas*-eljárás alapján, célszerű lenne a kemencéket bázikus bélésűre átépíteni [37].



9. ábra. Zimmermann Frigyes, az egyesített állami vasművek igazgatója

A kísérleteket és az átépítést Técsey Ferenc vezette sikeresen. 1880-tól már mind a két Siemens—Martin-kemence bázikus béléssel gyártotta a sínanyagot, kiváló minőségben. Kerpely javaslata technológiai tekintetben korszakalkotó, Técsey kísérletei és kivitelezése kiváló eredményt hoztak, és ezzel Técsey és a diósgyőri gyár a magyar kohászat nagy megbecsülését joggal kiérdemelte. A világon Franciaország és Oroszország után, harmadik helyen Diósgyőrben alkalmaztak Siemens—Martin-kemencében sikeresen bázikus bélést. Németországban ezt az eljárást csak 1887-ben vezették be [38], Resicán és Zólyombrézón ugyancsak 1887-ben építették át a Siemens—Martin-kemencéket bázikus bélésűre.

Zimmermann Frigyes feladatául tűzték ki, hogy a diósgyőri gyárban addig alkalmazott, a Pénzügyminisztérium és a Selmecbányai Bányaigazgatóság által előírt bürokratikus állami adminisztrációt szüntessék meg, a kész- és középtermékek gyors és előnyös eladásával teremtsék meg a gyár újjászervezéséhez szükséges tőkét, ebből képezzenek beruházási alapot. Fontos feladat volt a műszaki személyzet kiegészítése kiváló szakemberekkel, hogy a gyár megnagyobbítására és átalakítására vonatkozó műszaki tervek elkészíthetők legyenek. Zimmermann Técseyben kiváló segítőtársat kapott, Glanzert, a már ismertetett okok miatt, ezekbe a munkálatokba nemigen vonták be.

A szervezeti és személyi változás a diósgyőri gyár életében döntő fordulatot jelentett. Az államvasutak gépgyára az egyesülés után a diósgyőri gyár termelvényeinek biztos felvevőhelyévé vált, és irányt is szabott a gyár további fejlődésének. Técsey tisztán látta, hogy a diósgyőri gyár felemelkedésének feltétele az, ha teljes kohászati vertikummá fejlesztik ki, és nem csupán a hengerelt áru gyártásának továbbfejlesztésére törekszenek.

Az acélsínek nagyobb mérvű alkalmazásakor, már 1879-ben elhatározták a *Bessemer*-acélgyártás bevezetését. Az új vezetés a tervet továbbfejlesztette, és 1882. augusztus 19-én, a Bessemer-acélművet üzembe is helyezték [39]. A Bessemer-acélmű vezetésével a neubergi acélgyár hutamesterét, *Kazetl Gusztávot* bízták meg [40].

Az új műszaki erők közül ki kell emelni *Schréder Gyula* kohómérnököt *(10. ábra)*, aki gyakorlati idejét Diósgyőrben töltötte, majd 1878—80 között tanársegéd a selmecbányai akadémián az általános és elemi vegytan tanszéken. 1880—1892 között ismét a diósgyőri gyár mérnöke, és Técseynek főleg az acélgyártás továbbfejlesztésében eredményes munkatársa. 1880-tól 1892-ig dolgozott a gyárban. Főleg az acél gáztalanításával foglalkozott, és megoldotta a mozdonykerekek öntésének új eljárását. Ezért miniszteri elismerésben is részesült [41].

Técsey aktivitása és üzemfejlesztő tevékenysége évről évre mind jobban kibontakozik. 1884-ben, az országban első helyen Diósgyőrben, bevezeti a Siemens—Martin-acélöntvények gyártását. A termelés fokozatos növelésével, Resica után Diósgyőr a második legnagyobb vasmű, 29 600 t évi termeléssel [42].

A gépipar felismeri az acélöntvények jelentőségét, mind több helyen kezdik alkalmazni. Nő a

10. ábra. Schréder Gyula

kovácsolt áru iránti kereslet is, ezért bővítik a kovácsműhelyt. 1885-ben új téglagyár építését kezdik meg, bevezetik a gyárban a villanyvilágítást, tervet dolgoznak ki egy nagyolvasztó építésére. Ez azonban, beruházási fedezet hiányában, nem valósult meg.

1888-ban, Glanzer igazgató nyugdíjazása után, a gyár főnökévé Técsey Ferencet nevezik ki [43], aki most már teljes hatáskörrel végezheti iparfejlesztő tevékenységét. A vasútépítésben a MÁV áttér a 42,8 kg-os sín használatára, ami azt eredményezi, hogy a gyárnak tovább kell a hengerművet fejlesztenie. Részletes tervet dolgoznak ki egy új hengermű felépítésére, ami az engedélyezés után meg is történik [44].

Az acélöntvény és a kovácsolt áru forgalmának növekedése láttán Técseyben mindinkább megerősödött az a korábbi elgondolása, hogy a meglevő gépműhelyt fejlessze. Véleménye szerint a vertikális kohászati üzemnek egyik legfontosabb kiegészítő üzeme a gépműhely, mely nemcsak a termeléshez szükséges berendezési tárgyak megmunkálását végzi, de az öntvényekből és kovácsolt termékekből fehérárut készít, és ezzel csökkentheti selejtjét, és növelheti hírnevét a piacon. Elgondolását ismertette Zimmermann igazgatóval is, és elérte, hogy a legnagyobb beruházási összeget engedélyezzék a gépműhely fejlesztésére. Elgondolásának helyességét az elkövetkező évek igazolták [45].

1889 szeptemberében Zimmermann meghalt. Elévülhetetlen érdemeket szerzett a diósgyőri gyár fellendítése és fejlesztése terén. Benne Técsey is legnagyobb támogatóját vesztette el [46].

1890-ben kezdődik az új hengermű építése, profilbővítés keretében bevezetik a mozdony-, szerkocsi- és vagonkerékvázak acélöntvényből való gyártását. Tovább bővítik a gépműhelyt, új gépek beszerzésével. Új Siemens—Martin-kemencéket építenek, bővítik az acélöntödét, új vasöntöde építését tervezik. 1890-ben a vasmű 49 400 tonnás termelésével első a hazai vasművek között. Az 1870. évi, 300 fős munkáslétszám 2060-ra emelkedik, az évi nyereség 1 197 000 forint [47].

Az üzem mind jobban terjeszkedik, mintaüzemmé alakul. Az országba érkező külföldieket Diósgyőrbe hozzák üzemlátogatásra. Tovább tart a gyártmányfejlesztés, bevezetik a nagyméretű kovácsolt áruk gyártását, 1892-ben üzembe helyezik az új hengerdét, bővítik a kovácsműhelyt, bevezetik a mozdony-, szerkocsi- és vagontengelyek, a kovácsolt gépalkatrészek gyártását és megmunkálását, új termék még a váltó és a keresztezés [48].

A 70-es években megszüntetésre ítélt diósgyőri vasmű terebélyesedik, minőségben és termelési volumenben az élen jár, s mindez Técsey Ferenc és kiváló munkatársainak eredményes munkáját bizonyítja.

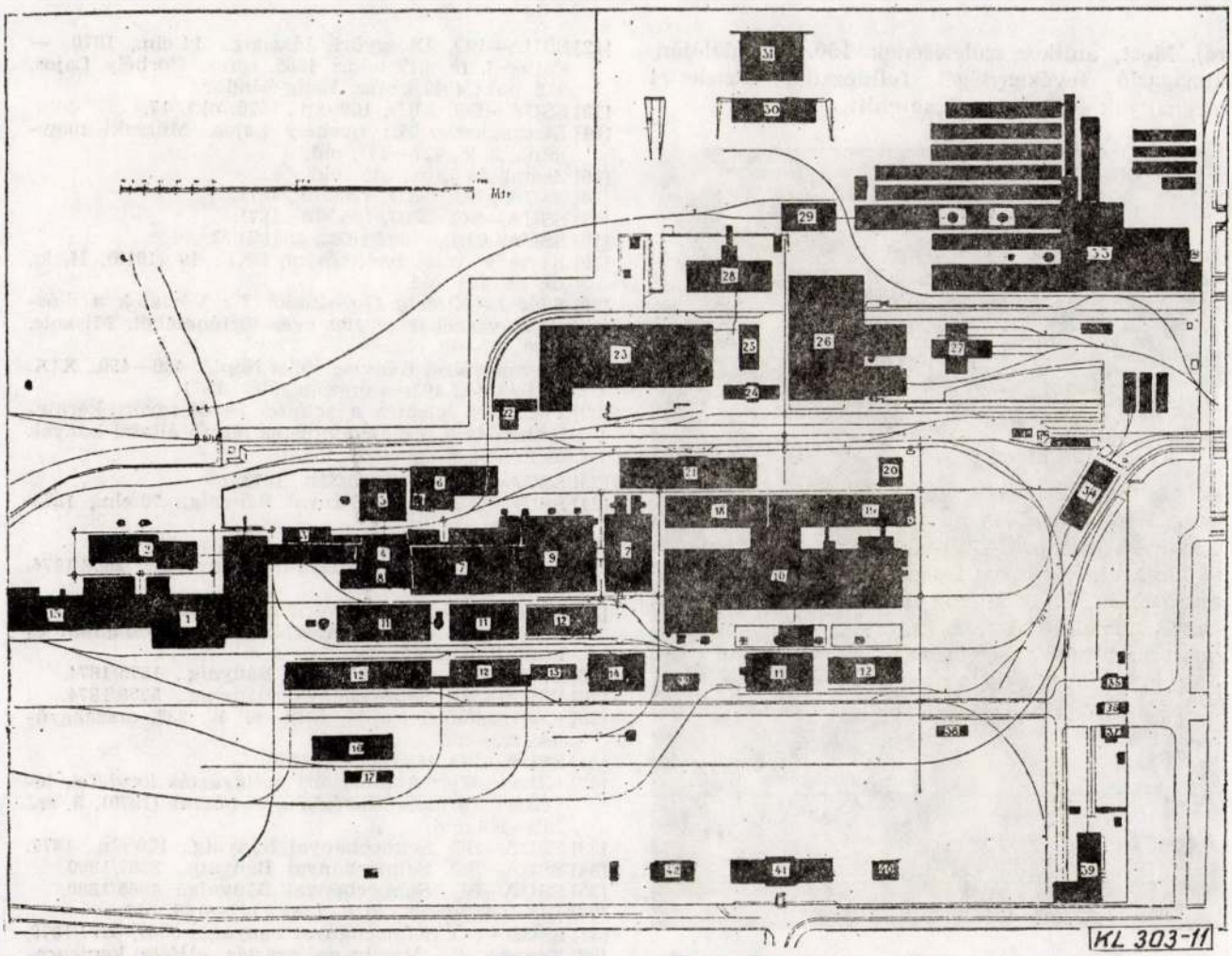
A közös hadsereg fokozódó fegyverkezésében is részt vesz a gyár. Szállítója a honvédségnek és a haditengerészetnek, ellátja a hajógyárakat a nagy öntvényekkel, kovácsolt alkatrészekkel [49]. Az Al-Duna szabályozásához öntött acél sziklavésői minőségben felülmúlják a *Krupp* sziklavésőit [50].

Az állandóan növekvő termelés miatt, szükségessé vált egy új Siemens—Martin-acélmű építése, a 6 tonnás Bessemer-konvertereket 9 tonnásra építik át, tervet dolgoznak ki egy tégelyacélmű felépítésére, hogy az acállövedékek gyártásához szükséges acél előállítható legyen. A hengerelt áru fejlesztése érdekében átépítik a finomsort, 1897-ben bevezetik a durvalemez és a vontfényes acélrudak gyártását. 1897-ben megkezdi üzemét a tégelyacélmű, és ezzel egyidejűleg bevezetik a szerszámacél gyártását, a kisebb méretű öntvényeket tégelyacélból öntik [51].

Az 1898-as esztendő ismét nagy változást jelentett az állami vasműveknél. A Kerpely vezette kincstári és az állami vasműveket egy vezetés alatt egyesítették. Ekkor válik a diósgyőri gyár hosszú idő után önálló gyárrá, megszűnik a mozdonygyárral való közös vezetés, Técsey a diósgyőri M. Kir. Vas- és Acélgyár igazgatója [52].

Még 1896-ban, a kereskedelmi miniszter az államvasutak gépgyárát bízta meg a budapesti Erzsébet-híd lánctagjainak gyártásával és összeszerelésével. A gépgyár a lánctagok megmunkált lemezeinek szállítására Amerika és Európa legnevesebb vállalatait kérte fel ajánlattételre. Egyetlen gyár sem vállalkozott a szállításra, részben a szükséges berendezések magas költségei, részben pedig a szigorú minőségi és kiviteli előírások miatt, ezért a minisztérium a diósgyőri gyárat bízta meg a munka elvégzésével. A legyártott és beépített lánctagok minősége és kivitele oly kiváló volt, hogy elnyerte az egész világ elismerését [53]. A híd 60 tonnás horgonytartóját a diósgyőri acélöntöde gyártotta, ez még ma is teljesíti feladatát a híd budai hídfőjénél.

Az acélmű gyártmányfejlesztésében nagy jelentőségű volt, hogy 1898 végén *Obholczer Béla* acélműfőnök megindította a Siemens—Martin-kemencében a nikkelacél gyártását a páncélgránátokhoz [54].



11. ábra. A diósgyőri gyár helyszínrajza 1896-ból

1 — acélhengermű; 2 — új Martin-kohó; 3 — konverterfenék szárítókamra; 4 — Bessemer-kohó; 5. — ömlesztőcsarnok; 6 — tisztítóműhely; 7 — acélöntő műhely; 8 — fúvógépház; 9 — régi Martin-kohó; 10 — vashengermű; 11 — kazántelepek; 12 — gázfejlesztők; 13 — új kikészítőműhely; 14 — szivattyú- és gőzsűrítő telep; 15 — mintaraktár; 16 — faszénraktár; 17 — porszénraktár; 18 — csavar- és szeggyár; 19 — régi kikészítőműhely; 20 — hevederraktár; 21 — raktárak; 22 — irodaépületek; 23 — kovácsműhely; 24 — irodaépület; 25 — elektromos forrasztás; 26 — gépműhely; 27 — mozdonyfűtőház; 28 — vasöntő műhely; 29 — anyagraktár; 30 — deszkaraktár; 31 — asztalosműhely; 32 — mintaraktár; 33 — téglagyár; 34 — széncsúsztató; 35 — mázsáló; 36 — munkás gyasztási szövetkezet áruháza; 40 — bányahivatal; 41 — művezetőségi hivatalház; 42 — vegyműhely

Az acélöntöde sikerei közé tartozott a pólai haditengerészet részére 1899-ben öntött, 25 500 kg-os hadihajó-előtönk. Ez volt az első ilyen nagy öntvény az országban, mely méltán hívta fel a szakkörök figyelmét a diósgyőri eredményekre [55].

Técsey kiváló műszaki és iparfejlesztő tevékenységét csak akkor tudjuk igazán értékelni, ha összehasonlítjuk a gyár 1873. évi *(8. ábra)* és 1898. évi helyszínrajzát *(11. ábra)*.

Az ismertetett eredményeket 1873-tól a század végéig Técsey Ferenc részben magában, részben kiváló munkatársaival valósította meg. A csapatmunka középpontjában mindenkor Técsey állott. A század végén, nyugdíjazása előtt megírt gyártörténetének végén az eredményeket így összegezte [56]:

„A gyár vezetősége mindenkor azt tűzte ki célul, hogy a szükséglet különböző terein mutatkozó igényekhez alkalmazkodva, oly iparágakat vezessen be, melyeket Magyarországon addig még nem űztek, és melyeket a magángyárak még nem honosítottak meg. Ezzel elérni kívánták, hogy a hazai vasutak, valamint egyéb iparvállalatok szükségleteit megfelelő minőségben és kivitelben belföldön előállíthassák, ezenkívül még a külföldön is piacot biztosíthassanak termékeiknek.

A gyár vezetősége mindenkor feladatának tekintette, hogy a gyár berendezéseit lehetőleg olyképpen tökéletesítsék, hogy gyártmányainak minősége, kivitele a külföld azonos termékeivel egyenértékű legyen, és ezzel elérjük, hogy az állami gyárak az ország fejlődő vas- és gépiparának mintául szolgáljanak.

A fiatal műszaki erők kiképzésénél az oktatást oly magas szintre emelték, hogy a magyar gépészeti és vaskohászati munkások nagy része a diósgyőri gyárban tarnulta ki mesterségét és szerezte meg ismereteit, mely körülmény Magyarország iparának fellendítését nagymértékben elősegítette."

Técsey Ferenc m. kir. tanácsos, gyárigazgató, 1901. október 31-én, 44 évi eredményes és fárasztó szolgálat után nyugalomba vonult. 1904. augusztus 9-én halt meg.

Ismerve Técsey Ferenc kiemelkedő munkásságát, a hálás utókor az Öntödei Múzeum parkjában, a kohászpanteonban felállította mellszobrát *(12. áb-*

ra). Most, amikor születésének 150. évfordulóján kimagasló tevékenységét felidézzük, tisztelettel meghajtjuk fejünket emléke előtt.

12. ábra. Técsey Ferenc szobrának felavatása az Öntödei Múzeum kohászpanteonjában

IRODALOM

[1] Státni Slovensky Ustredni Archiv, Bányászati Osztály, Banská Stiavnica, Diósgyőri Bányaigazgatóság (a továbbiakban SSUA—BO. BRD), 25/eln., 1873. nov. 3.
[2] *Faller G.:* A selmeci m. k. bányász- és erdész akadémia évszázados fennállásának emlékkönyve, 1770—1870. Selmec, 1871. 202. old.: 4458. sorsz. Teutschl Ferenc.
[3] SSUA—BO. BRD, 70/eln. 1873. nov. 9.
[4] Faller i. m., 180. old.: 3593. sorsz.
[5] SSUA—BO. Szomolnoki Bányaig. 2451/1867. nov. 30.
[6] *Kerpely A.:* Das Eisenhüttwesen in Ungarn. Schemnitz, 1872., 62—63. old. — SSUA—BO. BRD, 77/1868. nov. 8.
[7] Krassai lovag Kerpely Antal önéletrajza. Közli: dr. Barlai Béla. BKL, 49 (1916) II. k., 18. sz., 197—206. old., 19. sz., 227—241. old.
[8] SSUA—BO. Szomolnoki Bányaigazgatóság, 2451/1867.
[9] SSUA—BO. Főkamaragrófi levéltár (a továbbiakban HKG), 21/eln., 1868.
[10] SSUA—BO. Diósgyőri Jószágig., 14/eln., 1870. — Zsámboki László: A selmeci Bányászati és Erdészeti Akadémia oktatóinak rövid életrajza és szakirodalmi munkássága, 1753—1918. 131. old. — Faller i. m. 205. old.: 4566. sorsz., Crismár Ottó.
[11] Zsámboki i. m. 131. old.
[12] SSUA—BO. Diósgyőri Jószágig., 14/eln., 1870. — Faller i. m. 213. old.: 4865. sorsz. Borbély Lajos, 216. old.: 4947. sorsz. Lang Sándor.
[13] SSUA—BO. BRD, 109/eln., 1870. okt. 17.
[14] *Lizsnyánszky A.:* Borbély Lajos. Műszaki nagyjaink. 2. k., 427—451. old.
[15] Zsámboki i. m., 315. old.
[16] SSUA—BO. BRD, 126/eln., 1871.
[17] SSUA—BO. BRD, 125/eln., 1871.
[18] SSUA. BRD,, 1902/1872., 2551/1872.
[19] Kerpely Antal önéletrajza. BKL, 49 (1916), II. k., 19. sz., 234. old.
[20] *Soós I.—Kiszely Gy.—Zádor T.:* Vázlatok a diósgyőri vaskohászat 190 éves történetéből. Miskolc, 1960., 47—48. old.
[21] Országgyűlési Képviselőházi Napló. 400—450., XIX. k., 99. old., 402-es országgyűlés, 1871.
[22] *Péch A.:* Jelentés a selmeci és diósgyőri kerületekben és a rézbányavidéken létező állami bányák és kohók állapotáról. 1873.
[23] SSUA—BO. HKG. 25/31n., 1873.
[24] SSUA—BO. Selmecbányai Bányaig., 70/eln., 1873. nov. 9.
[25] SSUA—BO. Selmecbányai Bányaig., 308/1873.
[26] SSUA—BO. Selmecbányai Bányaig., 2668/1874. márc. 17.
[27] Závodné Múzeum, Svermove Zeleziarne Podbrezová levéltára. — Hamerák Mihály szolgálati és minősítési táblázata.
[28] SSUA—BO. Selmecbányai Bányaig., 1575/1874.
[29] SSUA—BO. Selmecbányai Bányaig., 5358/1874.
[30] Képviselőházi Napló, 1872—74. K. 237. országgyűlés, 223—252. old.
[31] SSUA—BO. HKG., 2652/1876.
[32] *Kiszely Gy.:* A diósgyőri acélgyártás kezdetei, levéltári források tükrégben. Kohászat (1979), 5. sz., 201—206. old.
[33] SSUA—BO. Selmecbányai Bányaig., 129/eln., 1879.
[34] SSUA—BO. Selmecbányai Bányaig., 2367/1880.
[35] SSUA—BO. Selmecbányai Bányaig., 4865/1880.
[36] Die Lokomotiw. 1916. 7. sz., 142—144. old.
[37] SSUA—BO. Selmecbányai Bányaig., 6589, 6977/1879.
[38] *Teutsch F.:* Martin-acélgyártás aljféle kemencebél mellett. BKL, 13 (1880), 21. sz., 161—163. old.
[39] *Kiszely Gy.:* Az Állami Vasművek Bessemer-acélművei. BKL, 116 (1983), 5. sz., 198—205. old.
[40] Kazetl Gusztávról a lakótelepen utcát is neveztek el.
[41] Schréter Gyula (1856—1939). BKL, 72., 23. sz., 436—464. old.
[42] *Kiszely Gy.:* Százéves a diósgyőri vasöntészet, I. Öntöde, 35 (1984), 10. sz., 217—224. old.
[43] Teutschl (Técsey) Ferenc: A diósgyőri m. kir. vas- és acélgyár története... Diósgyőr, 1899., 8. old.
[44] Teutsch i. m., 9. old.
[45] Lenin Kohászati Művek levéltára 1680/1890.
[46] Teutschl i. m., 9. old.
[47] Teutschl i. m., 9—10. old.
[48] Teutschl i. m., 10—11. old.
[49] Teutschl i. m., 12—23. old.
[50] *Kiszely Gy.:* Az Al-Duna szabályozásánál használt diósgyőri sziklavéső. Öntöde, 24 (1972), 12. sz., 282—285. old.
[51] Teutschl i. m., 14—18. old.
[52] A magyar korona országainak gyáripara az 1898. évben. Vas- és fémipar, I. Vasgyártás. Budapest, 1901. 352—353. old. — A diósgyőri m. kir. vas- és acélgyár története, 1765—1910. Miskolc, 1910., 19. old.
[53] *Seefehlner Gy.:* A budapesti, Eskü téri Duna-híd lánctagjainak gyártása. Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönye. 34 (1900), 49—69. old.
[54] LKM levéltára. Felügyelőbizottsági jegyzőkönyv. 34107/gy., 1898.
(1900), 95. old.
[56] Teutschl i. m., 26—27. old.
[55] Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönye, 34

Egyesületi állásfoglalás

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület környezetvédelmi bizottságának álláspontja a bányászatot és kohászatot érintő, néhány környezetvédelmi-irányítási kérdésről

Az OMBKE II. környezetvédelmi fórumát 1989. október 12-én tartottuk meg az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt székházában. *Dr. Bakonyi Árpádot*, az Ipari Minisztérium főosztályvezető-helyettesét kértük fel arra, hogy az elnökségi bizottság, a szakosztályi munkabizottságok és az egyetemi osztály munkabizottsága tagjaival, valamint szaklapjaink felelős szerkesztőivel folytasson konzultációt a bányászat és a kohászat aktuális környezetvédelmi problémáiról, illetve válaszoljon a szakosztályi munkabizottságoktól bekért és neki előzetesen átadott kérdésekre. *Dr. Bakonyi Árpád* egyéb irányú elfoglaltsága miatt, helyette munkatársai, *Fekete Ferencné* és *Tibiássi Béláné* tettek eleget felkérésünknek, amit nekik ezúton is köszönünk.

A fórumot követően elnökségi bizottságunk értékelte az előadóktól kapott ismertetést, illetve válaszokat, az élénk vitában elhangzottakat és úgy döntött, hogy dokumentumban rögzítjük az elhangzottak egy részével kapcsolatos álláspontunkat és azt átadjuk a főtitkárnak, indítványozva, hogy egyesületünk tájékoztatásul küldje meg az illetékes kormányzati szerveknek. (Az álláspont végső megszövegezésére a bizottság elnöke kapott felhatalmazást.)

Az Ipari Minisztériumban kialakult környezetvédelmi tevékenységnek, illetve szervezetnek a fejlődéséről, az ipar eddigi környezetvédelmi eredményeiben játszott szerepéről, valamint ezek — kezdeti voltuk dacára is jelentős — pozitívumairól kapott tájékoztatót érdeklődéssel meghallgatva, szakmáink szempontjából nagyon jónak tartjuk, hogy ez a fejlődés az egyedi projektek (pl. égetőmű) igényelte ügyintézés felől az általánosabb és átfogóbb programok irányában halad, egyúttal az egyes iparágak, illetve szakágazatok szerinti differenciálódást is célul kitűzve. Ez utóbbit ezért is helyesnek és szükségesnek tartjuk, mert ez idő szerint a bányászatot és a kohászatot illetően — sajnálatosan — hiányzik a vállalatok problémáit szakmailag általánosítani képes, a környezetvédelmi hatóság és a vállalatok közötti szakmai kapcsolatot biztosítani hivatott (kormányzati szintű) tevékenység, melynek indokolt helyét az Ipari Minisztériumban látjuk.

Nem örvendetes, hogy a központi elhatározású hulladéklerakó és hulladékmegsemmisítő hálózat (egyébként roppant vontatottan haladó) megvalósítása nemcsak a tárca irányítóapparátusát kötötte le, illetve vonta el a speciális ipari, iparági feladatoktól, hanem ezen objektumok drágulása folytán, a környezetvédelmi cselekvési program költségelőirányzatának igénybevételi struktúráját is torzította, más fontos, ipari érdekű környezetvédelmi feljesztések rovására.

Ez utóbbi kapcsán jegyezzük meg, hogy (mi is) tragikomikusnak tartjuk a környezetvédelmi beruházások drágulásának alapvető okát: általános forgalmi adóval történt (utólagos!) megterhelésüket. Ennek a mielőbbi megszüntetését az adórendszer fejlesztése során elvileg szorgalmaznia kellene a MTESZ-nek, gyakorlatilag viszont — minthogy a szabályozórendszeri abnormitások ügyében tett intervenciónkra nem hogy intézkedni, de még válaszolni is csak késedelmesen szokott — intézkedésére, illetve fellépésére ezúton is aligha számíthatunk, amiért is célszerű lenne erre az álláspontunkra egyesületünknek közvetlenül a Pénzügyminisztérium figyelmét — esetleg jelen dokumentum megküldésével — felhívni.

De nemcsak az állami költségvetés „élősködik" (ily módon) a környezetvédelmi tevékenységen, hanem (méghozzá minisztériumi asszisztenciával) „megjelennek" a mindkét aktuális irányzatot mindenkor „meglovagló", olyan „vámszedők" is, mint pl. az a „hivatalos" információs bázis, amely most már a harmadik kötetben publikálja azon ipari vállalatok, intézmények környezetvédelmi eredményeit, fejlesztéseit, melyek azt neki drágán megfizetik, hogy eztán, ugyancsak drágán, ugyanők, megvehessék ezeket a kiadványokat.

Ezen önmagában is elítélendő gyakorlaton belül külön is szóváteendő, hogy az ilyen (lényegében reklám-) költségeket finanszírozni nem képes egyéni alkotók vagy pl. tanszékek, melyek nem egy esetben jelentős környezetvédelmi eszközöket és/vagy eljárásokat fejlesztettek ki (mint pl. az NME ásványelőkészítési tanszék a víz- és szennyvíztisztítás, az iszapok víztelenítése, szenek kéntelenítése, szilárd ipari és kommunális hulladékok feldolgozása stb. terén, vagy pl. a beágyazással ártalmatlanított veszélyes hulladékok bányabeli elhelyezésére szolgáló, az OMBKE által is menedzselt eljárást, vagy a különféle szénhidrogén-bányászati környezetvédelmi eljárásokat kifejlesztő „magánemberek") eleve hátrányos helyzetbe kerülnek. Ezek „esélyegyenlőségét" már csak azért is biztosítani kellene a környezetvédelmi (ipari?) kormányzatnak, mert eljárásaikat, eredményeiket a gyakorlat jól hasznosíthatná, ha megismerné. Ezt az információáramlást a magunkfajta társadalmi-tudományos egyesület elősegítheti ugyan (amiként adott esetben teszszük is), de az érdemi, szervezett és teljes körű megoldás biztosítását az illetékesektől át nem vállalhatjuk.

Ugyancsak elősegíthetjük — elsősorban szakvéleményezéssel, ha erre felkérnek — a hatóságok környezetvédelmi szabályalkotó tevékenységét, bár ezzel kapcsolatban alapvetően azt javasoljuk tekintetbe venni, hogy az 1992-ben „megnyíló" „európai-ház"-ban annál inkább „biztosíthatjuk a helyünket", minél kevésbé törekszünk éppen most sajátos szabályozásokra, ahelyett, hogy az európai megoldásokat vennénk át.

Fórumokon nem volt könnyű világossá tenni előadóink számára, hogy a zömükben a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium illetékességi körét érintő kérdéseket azért tettük fel az Ipari Minisztériumnak, mert a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztériummal szakmáink trösztjei, vállalatai többnyire az Ipari Minisztérium révén tartanak kapcsolatot; a tröszti, vállalati beadványokat az Ipari Minisztérium — saját véleményével ellátva — továbbítja a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztériumhoz. Ezt a gyakorlatot szakmáink cégei — pl. az OKGT — azért követik, mert úgy vélik (vélték), hogy ilyen módon a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztériumban komolyabban veszik az ügyet és arra hamarabb kapnak — lehetőleg kedvező — választ. Noha a most feltett kérdéseink zömére nem kap(hat)tunk érdemi választ, a fórum résztvevői meggyőződhettek arról, hogy a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium munkamódszere és ügyintézése az Ipari Minisztériummal szemben sem különb, mint az iparvállalatokkal szemben (azaz tevékenységére a halogatás — és esetenként a hozzá nem értés — a jellemző). Így a jelenlegi helyzetben alig várhatunk érdemi segítséget az Ipari Minisztériumtól. A fórum mégis pozitívnak tekinthető, mert végre kimondattak azok a dolgok, melyekről beszélni kellett. Bár az Ipari Minisztérium szakemberei megígérték, hogy az eddig válasz nélkül maradt, illetve nem kielégítő választ kapott tröszti-vállalati beadványok sorsának utána néznek, a jelenlevők arra a következtetésre jutottak, hogy ez idő szerint célszerűbb közvetlenül a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztériumhoz fordulniuk.

Az OMBKE környezetvédelmi bizottsága nagyra becsüli az előadók őszinte helyzetfeltárását, megköszöni tanácsaikat és biztosítja az Ipari Minisztérium környezetvédelmi szervezetét, hogy — ilyen igény esetén — az egyesületi módszerek sajátosságaival megszabott keretben szívesen segíti elő tevékenységét.

Dr. Szőke László

Beszámoló a vaskohászati szakosztály 1989. évi munkájáról

Az egyesület elnökségi határozatának megfelelően, a vaskohászati szakosztály szakmai munkájáról, gazdasági helyzetéről, tagjainak az elnökségi bizottságokban végzett munkájáról, valamint a területünkön a népgazdasági stabilizációs feladatok végrehajtásában való egyesületi tevékenységünkről az alábbiakban számol be:

Az egy évvel ezelőtti beszámolótól eltelt időszakban is munkánkat a MTESZ-irányelvek, az OMBKE cselekvési program és a vaskohászati szakosztály középtávú munkatervének, valamint a helyi szervezeteink és szakcsoportjaink éves munkatervének figyelembevételével végezzük.

Társadalmi keretek között, az egyesület sajátos eszközeivel, az elmúlt évek tapasztalatainak figyelembevételével mozgósítjuk tagságunkat a feladatok elvégzésére, az iparág előtt álló feladatok megvalósításának támogatására, szakmai ismeretek bővítésére, hagyományaink ápolására.

Taglétszámunk az előző évi szinten van. Tagnyilvántartásunk korszerűsítése és a tagdíjfizetési fegyelem javítása érdekében számítógépes tagnyilvántartási rendszert dolgoztunk ki a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés segítségével.

Munkánkat tíz helyi szervezetre támaszkodva végezzük, melyek a kohászati vállalatok szakembereire épülnek. A végzett munka szakmai irányítását hét szakcsoport végzi: nyersvasgyártó, acélgyártó, hengerész, hidegalakító, kovács, anyagvizsgáló és energetikai szakcsoport, mely ebben az évben még kiegészült egy környezetvédelmi szakbizottsággal. Az energetiai szakcsoportunk az elmúlt időszakban kibővítette kapcsolatát a szocialista országok társ szakcsoportjaival (NDK, Lengyelország).

Szakmai tevékenység

A szakosztály 1989. évben hét vezetőségi ülést és két titkári értekezletet tart. Ebből négy vezetőségi ülést és egy titkári értekezletet már megtartottunk, melyek közül kettőnél helyi szervezetek voltak a „házigazdák". Az üléseken, mint fontosabb témákat, a Kohászat című szaklapunk és a pályázatok értékelését, az 1989. évi nagyrendezvények előkészületeit tárgyaltuk meg. Kiemelkedő jelentőségű volt a Dunai Vasműnél tartott ülésünk, ahol a DV szerkezetátalakítási programjáról kaptunk tájékoztatást, melyet értékes vita követett. A már megtartott titkári értekezleten év elején az 1989. évi szakosztályi költségvetést, és az utaztatási tervünket tárgyaltuk az egyre szigorodó feltételek figyelembevételével.

Helyi szervezeteink és szakbizottságaink több helyi jelentőségű nagyrendezvényt, gyártmányismertetőt és szakmai előadást rendeztek, és szerveznek még az év hátralevő részében. A szakosztályvezetőség kapcsolatát a helyi szervezetekkel és szakbizottságokkal jónak ítéljük.

A szakosztály úgy véli, hogy a jelenlegi változások időszakában az egyesületi munkában is megújulásra van szükség. Jobban ki kell emelni a társadalmi jelleget, erősíteni kell az érdekképviseleti, érdekközvetítő és érdekfeltáró tevékenységeket.

Érdekvédelmi munkánkban az elsődleges hangsúlyt az alkotótevékenységet folytatók teljesítményének növelésére tesszük, illetve a növelés feltételei megteremtésének elősegítésére. Ennek érdekében a kohászatban fel kell mérnünk a műszaki haladás gyorsításához szükséges anyagi feltételeket, melyek egyrészt a kutatási-fejlesztési ráfordítások növelését, másrészt a reálértelmiség képzését jelentik.

Az érdekfeltáró munkánkban kiemelten szükséges foglalkozni a pályakezdők, a kutató-fejlesztő mérnökök helyzetének vizsgálatával, körülményeinek feltárásával. Nyílt véleménycsere elősegítésével, konstruktív vitákkal kívánjuk befolyásolni a reálértelmiség nagyobb erkölcsi és anyagi megbecsülését.

Szakmai célkitűzéseink közül legfontosabbnak ítéljük:

Vaskohászatunk népgazdasági helyzetéből adódó rangjának visszaállítását, elősegítve a szerkezetátalakítási program minél előbbi megvalósítását, különös tekintettel a borsodi térség fejlesztési elképzeléseit illetően.

Az iparág jövőjének megalapozásához átfogó, a teljes magyar vaskohászatot integráló, valódi szerkezet-, átalakítási programra van szükség. Olyan középtávú megalapozott fejlesztési tervet kell kidolgozni, amelynek fő célja a gazdaságosság és a versenyképesség javítása és összhangban van a lehetőségekkel.

A fejlesztések fő céljául a költségek (elsősorban az anyag- és energia-) csökkentését, a minőség javítását, a meglevő termelői rendszerek korszerűsítését (elektronizálás, folyamatszabályozás), új, értékesebb termékek kifejlesztését, a feldolgozottság mértékének növelését célszerű kitűzni.

Tagságunk jelentős része ezeknek a terveknek a kidolgozásában hivatali beosztásánál fogva részt vesz. Társadalmi szervezetként vállalkozunk az elkészült anyagok hivatali kötöttségektől mentes, pártatlan felülvizsgálatára és arra, hogy az általunk elfogadott célok megvalósítására a magunk eszközeivel mozgósítjuk tagságunkat.

A szakosztály 1989. évi munkatervében öt, országos jelentőségű nagyrendezvény szerepel, melyek közül már lebonyolításra kerültek:

III. Anyag- és energiatakarékosság
a vaskohászatban
1989. május 4—5—6., Balatonszéplak

Jubileumi ferroötvözet-gyártó konferencia
1989. május 26—27., Salgótarján

125 éves a Borsodnádasdi Lemezgyár
1989. május 26.

Mindhárom rendezvény nyugati és szocialista országok szakembereinek részvételével, sikeresen zajlott le.

Helyi szervezeteink „nagyrendezvényei" közül kiemelkedik a dunaújvárosiak által szervezett Coil-box konferencia, amely a szakmai tapasztalatcserén túl, 4500 $ bevételt hozott az egyesületnek.

Helyi szervezeteink sajátosságaképpen jelentkezik, hogy programjaik többnapos rendezvények, így pl. a borsodi műszaki hetek, VI. innovációs napok, III. folyamatos öntési szimpózium, mely rendezvények a napokban kerültek lebonyolításra.

A szakosztály gazdasági helyzete

Szakosztályunk gazdasági helyzete rendezett, de továbbra is törekednünk kell a még hatékonyabb, eredményesebb gazdálkodásra. A kohászat nehéz helyzetéből adódóan a vállalatok nagyobb támogatására a jövőben nem számíthatunk, bár van olyan vállalatunk is (Ferroglobus), amely jelentősen megemelte jogi tagdíját. Jó kihatással van gazdálkodásunkra, hogy a KOHÁSZAT szaklapunk támogatására az MVAE tagvállalatai évi 1,5 millió forintos támogatást szavaztak meg erre az évre is.

Jelentős bevételeink vannak gyártmányismertetőkből és a szerződéses munkák növeléséből. Tovább javítja helyzetünket, hogy a konferenciákból is jelentős dollárbevételünk van.

Az 1988. évi gazdálkodásunkat — a központi költségeket leszámítva — minimális pozitívummal zártuk. Az 1989. évi költségvetés tervezetét és az első fél évi tényt mellékletben részletezzük, mellyel reményünk van arra, hogy az évet jó gazdálkodással, eredményesen fogja zárni szakosztályunk.

Törekvésünk a bevételek növelése, melyet·

— gyártmányismertetők rendezésével,
— szerződéses munkák végzésével,
— a külföldi utazások vállalati térítésével

kívánunk elérni.

A szakosztály tagjainak az elnökségi bizottságban végzett munkája

A szakosztály részéről 15 fő vesz részt az elnökségi bizottságok munkájában.

A bizottságokban való részvételüket az alábbiak szerint értékeljük:

Munkájukat kiemelkedőnek ítéljük:

Selmeci Béla (alapszabály-bizottság)
Solt László (energetikai bizottság)
Hammer Ferenc (érembizottság)
Molnár László (ipargazdasági bizottság)
dr. Nagy Zoltán (könyvtár- és kiadványbizottság)
dr. Szőke László (környezetvédelmi bizotság)
Réger Mihály (nemzetközi bizottság)
dr. Remport Zoltán (történeti bizottság)
dr. Szegedi József (egyetemi összekötő)

Munkájukat jól látják el:

Kondorai Egon (ellenőrző bizottság)
Herendi Rezső (fegyelmi bizottság)
ifj. Baán István (ifjúsági bizottság)
Longa Péter (tájékoztatási bizottság)
Eichard Gyuláné (társadalmi bizottság)

Az oktatási bizottságban *dr. Szabó Zoltán* tagtársunknak nem tartjuk kielégítőnek tevékenységét, ezért felhívjuk figyelmét az aktívabb munkára, vagy más személyt fogunk delegálni a bizottságba.

Tevékenységünk a népgazdaság stabilizációs feladatainak végrehajtásában

A szakosztály tevékenységének jelentős feladata az ipari miniszterhelyettes kérésének megfelelően, a vaskohászat jelenleg folyamatban levő szerkezetátalakítási koncepciójának véleményezése, folyamatos figyelemmel kísérése. Ezt a feladatot legjobb tudásunk szerint, kiemelkedő szakemberekből álló ad hoc bizottság létrehozásával végeztük és végezzük a jövőben is.

A helyi szervezetek szakemberei aktívan vettek részt a vállalatok fejlesztési elképzeléseinek kialakításában és a vállalatok eredményesebb működésének megvalósításában. Ugyanakkor szakembereinket aggodalommal tölti el a kohászat megítélése és fejlesztésének lehetőségei.

Kiemelt feladatainknak tekintjük:

— Az energetikai és ipargazdasági bizottság bevonásával támogatjuk az országos és vállalati anyag- és energiagazdálkodás javítását célzó kohászati programokat.
— Közreműködünk a vaskohászatunk alapanyag-ellátási problémáinak műszaki-gazdasági és kereskedelmi gondjainak feltárásában, megoldásában.
— Kiemelten foglalkozunk a környezetvédelmi kérdésekkel, célunk a kohászati technológiák során keletkező hulladékok mennyiségének csökkentése, a hulladékok gazdaságos újrafeldolgozása.
— A Gépipari Tudományos Egyesülettel közösen, együttműködés fejlesztése a felhasználókkal, ezek igényeinek minél jobb kielégítése, hozzájárulás a felhasználó iparágak nemzetközi versenyképességének javításához.
— Helyi szervezetek ösztönzése, hogy segítsék vállalatukat gazdasági gazdaságpolitikai koncepciók kialakításában, azok véleményezésében (igény szerint) a társadalmi keretek adta lehetőségeken belül.
— Hazai és külföldi kutatási, fejlesztési eredmények propagálása.
— Jól értékesíthető, magasabb feldolgozottságú, másod- és harmadtermék-gyártás, valamint a háttéripar fejlesztésének elősegítése.

A VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY 1989. évi költségvetése és I. félévi eredménye M: 1000 Ft-ban

Bevételek	1989. évi TERV	1989. I. f. évi TÉNY	
Egyéni tagdíj	420,0	206,9	—213,1
Jogi tagdíj	610,0	723,0	+113,0
Egyéb működési bevétel	1500,0	1020,3	—479,7
BKL Kohászat c. lap	1286,0	—	—1286,0
Rendezvények	2200,0	213,0	—1987,0
Szerződéses munkák	2000,0	300,0	—1700,0
BEVÉTELEK ÖSSZESEN:	8016,0	2463,2	—5552,8
Kiadások	**1989. évi TERV**	**1989. I. f. évi TÉNY**	
BKL Kohászat	1260,0	—	—1260,0
Rendezvények	2100,0	179,1	—1920,9
Szerződéses munkák	1360,0	186,1	—1173,9
Belföldi kiküldetés	40,0	19,2	—20,8
Külf. Rbl. viszonyl. kiküldetés	800,0	171,9	—628,1
Külf. nem Rbl. kiküld.	300,0	457,7	+157,7
Kiadások	**1989. évi TERV**	**1989. I. f. évi TÉNY**	
Devizamentes csere	150,0	11,4	—138,6
Egyéb anyagjellegű kiadások	40,0	—	—40,0
Reprezentáció	40,0	3,7	—36,3
Jutalmak, tiszteletdíj	175,0	18,9	—156,1
Közp. költségekből átterh.	1669,0	834,1	—834,9
Egyéb szolgáltatások	25,0	1,4	—23,6
Egyenleg:	7959,0 +57,0	1883,5	—6075,5

Folyamatban lévő szerződéses munkák Határidő: december 15.

305/88	MVAE	Vaskoh. termékek kötegelése	500,0
306/86	ÓKÜ „Dec. 4."	Vertikális kohászati drótgyártási techn.	450,0
303/89	Borsodi Vaskoh. Tröszt	Fejlesztési tanulmány a BVT vas- és acélhulladék ellátásának stabilizálására	400,0
304/89	LKM	Nagytisztaságú acéltermékek gyártási techn.	1050,0
305/89	LKM	Nagyolvasztói járat irányítása statikus modellel	1000,0
302/85	LKM	Tanulmányterv készítés az LKM durvahengerművének számítógépes term. irányítása	800,0
304/88	LKM	Bórral mikroötvözött acélfajták választékának bővítési lehetőségei	300,0
			4500,0

1988. évi eredmény

BEVÉTELEK ÖSSZESEN	6275,6
KIADÁSOK	6198,6
Közp. kiadás	1215,8
KIADÁSOK ÖSSZESEN:	7414,4
EREDMÉNY:	—1138,8

Helyi szervezeteink életéből

Szakmai konferencia svéd szakértőkkel, Ózdon

Ózd város társadalmi és gazdasági vezetőinek előzetes egyetértésével, az ózdi városi tanács — az Országos Tervhivatal szakmai és anyagi támogatásával — szerződést kötött az INDEVO Svenska AB szervezési és üzletfejlesztési konzultációs svéd céggel a város térségének szerkezetváltását, üzletfejlesztését célzó tanulmány elkészítésére. A tanulmány összeállítói meszszemenően támaszkodni kívánnak a régió vezetőinek ismereteire, szakmai tapasztalatára, véleményére. A közös célokat szolgáló munka elősegítésére szakmai konferenciát rendeztek a Technika Háza különtermében.

Ennek a rendezvénynek több célja is volt. Egyrészt az, hogy megkezdődjenek az exportüzletek fejlesztési folyamatai a városunkban folyó termelések alapján. Fontos megismerni a legjobb ózdi cégeket, megteremteni az együttműködést, felvázolva a fejlesztési lehetőségeket és folyamatokat. Köszöntőjében a konferenciát szervező Régió Kft. nevében *dr. Fónagy János* ügyvezető igazgató arról szólt, hogy ez a munka modellértékű, újszerű kezdeményezés, melyre a magyar állam nem kevés pénzt áldozott. Ezért is, de a helyzet adta körülmények miatt is, az az alapvető cél, hogy a lehető legrövidebb időn belül eredményt hozzon a közös munka hiszen erre égetően szüksége van térségünknek.

Az INDEVO cég — melyet az egybegyűlteknek a munkálatok svéd vezetője mutatott be — Európában a legnagyobb menedzseri tanácsadó testület, rendkívül nehéz helyzetben levő vállalatoknak, városoknak, régióknak adott már útmutatást szerte a világon arra, hogyan is oldhatják a felgyülemlett feszültségeket. Leányvállalataik Észak-Amerikában, Nagy-Britanniában, Svájcban és Finnországban is működnek. Számukra nagy kihívás az ózdi feladat, de bíznak abban, hogy kedvező megoldásokat sikerül találniuk. Egyik fontos feltétele éppen az, miként tudnak együttműködni a helyiekkel.

Munkamódszereik között szerepel, hogy teameket, azaz munkacsoportokat hoznak létre különböző szakemberekből a sokoldalú vizsgálódás végett. A svéd szakembereket Budapesten is segítik munkájukban.

A konferencián egyébként svéd részről az Uddevalla Invest elnöke, valamint egy textilipari szakember is részt vett az INDEVO-csoport 5 tagján kívül. Magyar, közöttük ózdi gazdasági és tanácsi vezetők szép számmal élnek a meghívással, melyre szükség is volt, hiszen városunk jövője a tét. A svédekkel már korábban kötött szerződés hosszú távú céljai ugyanis tartalmazzák a munkalehetőségek, a szakértelmet kívánó állások teremtését, a nyugati export lehetőségét és a külföldi vállalatok ide vonzását is.

A munka első fázisa a helyzetfeltárás, azaz az információgyűjtés. Az ózdi, a miskolci és megyei, valamint országos szinten zajló megismerés a minél pontosabb kép kialakítása érdekében történik, írásban és szóban egyaránt. A helyzet feltárása után következhet a fejlesztési stratégiák kialakítása, az ózdi csomagterv elkészítése. Ez az összes javaslatot tartalmazni fogja, a rövid és hosszú távon megvalósíthatót egyaránt. Az év végére elkészülő csomagterv öt hónapos munkálatainak második hónapjában járnak a szakemberek. Az ötletek megvalósítása ezután következhet csak, s mint találóan elhangzott: vért, könnyet jelent majd, azaz rengeteg munka, fáradozás eredményezheti csak a sikert.

A konferencia során az Uddevalla Invest elnöke vázolta azt az időszakot, melyben cégük létrejöttével — igaz, hathatós állami támogatással — sikerült az ózdi viszonyokhoz hasonló iparszerkezettel rendelkező hajógyártó várost, Uddevallát differenciált ipari struktúrával rendelkező, virágzó, közepes méretű ipari várossá alakítani, sok új vállalat beindításával. Ezek között speciális alkatrészeket gyártó, kommunikációs eszközökkel, kereskedelemmel, élelmiszeriparral, környezetvédelemmel és energiával foglalkozó egyaránt található, de fejlesztették a textilipari, elektromechanikai, szolgáltató ágazatot is a vasipar, a kohászat és a gépipar mellett.

A magyar szakemberek a marketingmunka „kuliszszatitkaiba" is bepillantottak, svéd szakértők kalauzolásával. Megtudhatták, hogy ha sikereket akarnak elérni az üzletben, két dolog megléte szükséges: egyrészt jó ötletek, másrészt megfelelő emberek. Az áru előállításának alapvető szempontja pedig a jó minőség és az legyen, hogy egyedülit tudjanak nyújtani a vásárlóknak. Mindehhez ésszerűen kell a gyártást megszervezni.

A konferencia szekcióülésein találkozhattak a textilipar, a gépipar, az elektronika és a szolgáltatás képviselői. A megbeszéléseken szó volt a piacra való betörés, a piacfejlesztés és a termékfejlesztés lehetőségeiről. A konkrét tárgyalásokon a jelenlevők érdeklődésük, irányultságuk szerint szólaltak meg. Amiben egyetértés volt: az együttműködést a város érdekében folytatni kell.

Máté László

A Budapest és Vidéke MÉH Nyersanyaghasznosító Vállalat Minőségellenőrzési osztálya felajánlja szabad kapacitását az alábbi anyagok kedvező áron történő *gyorselemzésére:*

– alumínium,
– alumínium-ötvözetek,
– cink,
– cink-ötvözetek
(FIAT, ZAMAK, WMZ)
– réz-ötvözetek
(CuZn, Bz, Vöt, AlBz)
– CrNi acélötvözetek

További felvilágosítást ad: Sándor Gábor vagy Mezei László a 147-5790/162-es telefonszámon vagy személyesen Budapest X., Gránátos u. 1–3.

Üzemi hírek

Ózdi munkásküldöttség a kormányfőnél

Sok-sok keserű pirula után jutottak a dolgozók arra az elhatározásra, hogy utolsó szalmaszálként, munkásdelegációt küldenek *Németh Miklós* miniszterelnökhöz. Őszintén feltárják a sajátos ózdi gondokat, s nem különös kiváltságot, de megértést és támogatást kérnek a felgyülemlett feszültségek enyhítéséhez. Mert ígéretben eddig sem volt hiány, de az ígéretek teljesítése valahogy mindig elakadt, valaki mindig keresztbe tette a lábát az ózdiak előtt.

Többheti halogatás után, végre létrejött a találkozó a kormányfőnél. Az ÓKÜ munkásküldöttségét *Hernádi János*, a szakszervezeti bizottság közgazdasági felelőse vezette, tagjai voltak: *Kismarczi András* (acélmű), *Koós István* (durvahengermű), *Krisztián Flórián* (finomhengermű) és *Kovács Sándor* (gazdasági igazgatóság).

Amikor megszületett az elhatározás, hogy az ÓKÜ képviseletében delegáció megy a kormányfőhöz, a szakszervezeti főbizalmi-testület jelölte ki azokat a területeket, gyáregységeket, illetve főosztályokat, amelyek személyeket „delegálhatnak" a küldöttségbe. Természetes, hogy a két legkritikusabb terület, a durva-, illetve a finomhengermű képviselve volt a küldöttségben, a konkrét személyek kijelölése azonban a területek szakszervezeti bizottságaira, illetve kollektíváira volt bízva.

A találkozás alkalmával Németh Miklós őszintén elmondta, sokáig fontolgatta, fogadja-e az ózdiak küldöttségét. Mint mondta, félt ugyanis, hogy ha ennek a híre elterjed, az ország minden részéből, üzeméből, gazdálkodó egységéből „küldöttségek" jelentkeznek, hogy gondjaikat különböző kiváltságokkal, kedvezményekkel, engedményekkel próbálják orvosolni.

Amikor azonban mélyrehatóbban tájékozódott sajátos gondjainkról, vállalkozott erre a találkozóra.

A kormányfő úgynevezett tárcaközi bizottságot jelölt ki az eszmecsere előkészítésére. Ennek vezetője *Horváth Ferenc* ipari miniszter volt, a bizottságban képviselve volt az Országos Tervhivatal, az Állami Bér- és Munkaügyi Hivatal, a Társadalombiztosítási Főigazgatóság, a Minisztertanács kabinetvezetősége, a megyei tanács és természetesen az Ózdi Kohászati Üzemek is, a vezérigazgató által.

Az első fordulóban az említett szervek képviselőivel kellett a „csatát" megvívni, s miután sikerült „egyezségre" jutni, ezután került sor a kormányfővel való találkozásra.

Az ÓKÜ kollektívája nevében átadott „csomagterv"-ről a delegáció vezetője a következőket mondotta hazaérkezésük után: „Mondanivalónkat két szálra fűztük. Az első témakörbe tartozik, hogy a termelőberendezések leállításának és az ott felszabaduló munkaerő foglakoztatásának, illetve sorsának megnyugtató rendezésére garanciát kaptunk. Ennek érdekében kértük, hogy a kormány a kordhuzalgyártó üzem létesítésében minél előbb kedvező döntést hozzon, továbbá az ÓKÜ által benyújtott munkahelyteremtő pályázatok gyors elbírálásában, és annak támogatásában adjon segítséget. Kértük továbbá, hogy e céljaink elérése érdekében segítse elő a kormány a térségben egy vállalkozási iroda létrehozását, amely az egyéni vállalkozók boldogulását segítheti. Itt tettük szóvá, hogy a megszüntetésre ítélt, de jelenleg gazdaságosan termelő hengersorok — pl. a durvahengermű, akár vállalkozási formában is — addig működhessen, illetve üzemelhessen, amíg a piacnak termékeire igénye van, és azt gazdaságosan működtetheti a kollektíva vagy a vállakozási formában működők gazdasági közössége.

A második témakörben kértük, hogy szülessen döntés a meghosszabbított felmondási idő, a korkedvezményes nyugdíjazás, illetve a megváltozott munkaképességű dolgozók sorsának rendezésében. Felvetettük az áttelepülési kölcsön, illetve a végkielégítés rendezését is. A vállalati kollektíva véleményét tolmácsoltuk, amikor kértük a Borsodi Vaskohászati Tröszt mielőbbi megszüntetését, a vállalati önállóság visszaállítását. Véleményünk szerint a tröszt csak a pénzünket emészti fel, de nem járul hozzá új munkahelyek megteremtéséhez. Kértük továbbá, hogy a kormány támogassa a működő külföldi tőke mielőbbi beáramlását, és nyisson utat e vállalati szándék megvalósításához.

Az első menetben vita volt a megváltozott munkaképességű dolgozók sorsának rendezése ügyében, továbbá az említett vállalkozási iroda létrehozásában. Végül is az ipari miniszter úgy döntött, hogy mindkét témakörben a javaslat elfogadását támogatja. Döntött továbbá a vitatott durvahengerműi kérdésben, abban, hogy az ÓKÜ érdekeinek szem előtt tartása mellett, válalkozásként tovább működhessenek. Ezt a javaslatot vitte a kormányfőhöz, aki tudomásunk szerint a Minisztertanács másnapi ülésén a kérést támogatta. Ígéretet kaptunk arra is, hogy az áttelepülési segély, a végkielégítés és a vállalkozási segély megemelése érdekében a közeljövőben törvényerejű rendelet létrehozását szorgalmazzák, amellyel nemcsak az ózdi, hanem a máshol jelentkező, ilyen irányú gondokat is orvosolhatják.

Miután a tárgyalás első menetében az úgynevezett tárcaközi koordinációs bizottsággal sikerült ezekben a kérdésekben közös nevezőre jutni, Németh Miklós vállalta, hogy kérésünk mellett kiáll, illetve érdekeinket számunkra megnyugtatóan képviseli a kormány másnapi ülésén."

Megjegyzés: a kormány üléséről kiadott tudósításokban ügyünket illetően mindössze annyit találtunk: „A ózdiak (jogos) kérését támogatják". (1989. augusztus hava)

Máté László

Szerzőink figyelmébe!

1. Kérjük a kéziratokra vonatkozó nyomdai előírások pontos betartását, oldalanként 25 sor, „2"-es sortávolság, az ábrákat és táblázatokat külön lapokon kérjük.
2. Egy cikk kézirata a 25 kéziratoldalnyi terjedelmet lehetőleg ne haladja meg. (Két példányt kérünk beküldeni.)
3. Az „SI" mértékegységek használata kötelező!
4. Kérjük, hogy a cikk rövid összefoglalását és a szerzők személyi adatait is mellékeljék!

Szerkesztőség

Hozzászólás

Dr. Nagy Géza és szerzőtársai „Égőkövek tartósságának növelése a December 4. Drótművek huzalpatentírozó kemencéinél" c. a Kohászat 1989. 7. 303—310. oldalán megjelent cikkéhez.

A közlemény a *December 4. Drótművekben* működő huzalpatentírozó kemencének hatékonyabb üzemét biztosító égőkövek élettartamát növelő szerkezeti módosítását célzó vizsgálatokról és üzemi kísérletekről számol be.

A hőkezelő kemencében fokozottan elhasználódó égőkövek lepusztulásának okaként azok tűzálló anyaga és a kemence üzeme során képződött vasreve közti reakciót jelölik meg a szerzők. E feltevésnek alátámasztására különböző vizsgálatok (reakció-termékek összetétele, a tűzálló anyagok salakállósága, hőlökésállósága) eredményeit közlik. E vizsgálatok eredményei — az elszórtan közölt számértékek ellenére azonban — zömükben csupán jelenségleíró (fenomenologikus) jellegűek és csak viszonylag kevés adatot tartalmaznak a vasreve és tűzálló anyag között lefolyó reakciókat meghatározó anyagtulajdonságokról.

A vasreve (és főleg annak FeO-tartalma), valamint a tűzálló döngölőmasszák egyes szövetelemei (vázanyag, ill. kötőanyag) között, nagyobb hőmérsékleten egymás mellett lejátszódó reakciók lefolyásának mértéke egy-egy időpontban meglehetősen eltérő. A döngölőmasszák vázanyagán (korund- ill. mullitszemcsék) FeO okozta korrózió lényegesen lassabb lefolyású, mint az SiO_2-t is tartalmazó aluminát-cement kötőanyagén. Ezért az égőkövek döngölőmasszából álló anyagán jelentkező olvadék korróziós folyamatok túlnyomórészt a vázanyag szemcséket körülvevő aluminátcement szövetrészen folynak le. A korrózió ezúton — egyre mélyebben behatolva az égőkövek anyagába — pusztítia el azokat.

A döngölőmasszákból készült égőkövek tartósságát a masszák váz- és kötőanyag-térfogat aránya, valamint szövetfelépítése, azaz a vázanyag valamint annak hézagtérfogatában elhelyezkedő cement-kötőanyag részecskeméreteknek, valamint az égőkőtest nyílt, hézagtérfogat hányadának változása jelentős mértékben módosítja. Az égőkövek szövetfelépítése az azokból kivágott minták síkcsiszolatán metallográfiai fénymikrószkópon jól megfigyelhető.

A szerzők cikkében szereplő különböző döngölőmassza-féleségek műszaki adatai — ha egyáltalában feltüntették őket — meglehetősen hiányosak voltak és nagyrészt csak áradatokat mutatnak be. A kísérleti célra és laboratóriumi vizsgálatokhoz felhasznált döngölőmassza-féleségek jellegzetes műszaki prospektus adatait (vázanyag- és kötőanyag-tartalom, a vázanyag szemnagysági megoszlása, a kötőanyag cement vegyi összetétele, az égőkövek nyílt- és zárt porozitáshányada) áttekinthető táblázatos összeállítása hiányzik a cikkből. Ezért a közleményben foglaltak alapján az olvasóban az a vélemény alakul ki, hogy a laboratóriumi vizsgálatokhoz felhasznált döngölőmassza-féleségek kiválasztása inkább véletlenszerű, főleg üzemi tapasztalatokra, mint műszakilag minősített anyagtulajdonságokra alapozott volt.

A salakállósági vizsgálatoknál a szerzők nem közlik, hogy különböző, poralakban a próbatestek furatába adagolt, ismeretlen összetételű „szállópor" és vasreve, továbbá az ismeretlen anyagú égőkövek alatt kivált salak porának izzítása levegő, vagy ismert gázatmoszférában történt-e.

A levegőn való izzítás során a vizsgált porok FeO-tartalma ugyanis oxidálódik (Fe_2O_3 képződik belőle) és ezért anyaguk és a tűzálló próbatest közötti korróziós reakciók csak észrevehetően nagyobb hőmérsékleten jelentkeznek. A salakállósági vizsgálatok ez okból az olvasó részéről csak bizonytalanul értékelhetők. A vizsgált próbatestek metszetképein látható korróziós hatások eltérő mértékének megítélésére alig adnak tájékoztatást. E minták jelzése (számozása) alapján azok anyagának azonosítása az olvasó részére nehézkes és nem egyértelmű.

Budapest, 1989. október 22.

Romwalter Alfréd
okl. fémkohómérnök

1990. évi Nemzetközi Metallográfiai Kongresszus, Leoben

A leobeni Bányászati és Kohászati Egyetem Fémtani és Fémvizsgálati Intézete, az „Eisenhütte Österreich" Tudományos Műszaki Egyesület együttműködve a DGM és VDEh társegyesületekkel 1990. október 10—12-én rendezi meg Nemzetközi Metallográfiai Kongresszusát. A rendezvényen hét szekcióban a következő súlyponti témákat vitatják meg:

— Előkészítés és a szövetszerkezet láthatóvá tétele
— A szövetszerkezet jellemzése
— Szövetszerkezet és anyagtulajdonságok
— Felületkezelés és felületi rétegek
— Rétegelt anyagok
— Fázisátalakulások
— Fémtani eszközök és eljárások
— Káresetek

A rendezvénnyel egyidejűleg könyv-, folyóirat- és műszerkiállítást is láthatnak a résztvevők.

Érdeklődőknek felvilágosítással szolgál Prof. Dr. F. Jeglitsch és As. Prof. Dr. A. Kneissl, Institut f. Metallkunde und Werkstoffprüfung, Montanuniversität, A-8700 Leoben.

(A Szerk.)

Nekrológ

Dr. Kocsis József (1919—1988)

Rövid betegség után, 1988. április elején, váratlanul elhunyt *dr. Kocsis József* okl. kohómérnök, ny. miniszterhelyettes.

1919-ben született, Kaposvárott. A középiskolát is itt végezte. 1938-ban érettségizett, majd a soproni Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karára iratkozott be, ahol 1948-ban szerzett kohómérnöki oklevelet.

1948-tól Budapesten, a Csepel Művekben dolgozott mint üzemmérnök, majd üzemvezető, végül mint *dr. Geleji Sándor* igazgató műszaki titkára. Munkája mellett részt vett az akkor induló technológusképzésben és tanított a műszaki egyetem csepeli, kihelyezett tagozatán. 1951-től Moszkvában, a Színesfém Intézetben aspiráns. Itt szerezte meg a műszaki tudományok kandidátusa tudományos fokozatot.

A Szovjetunióból hazatérve, először a Fémipari Kutatóintézethez nevezték ki igazgatóhelyettesnek. Itt 1956-ig dolgozott. Ezt követően az akkori Vegyipari Minisztérium színesfémipari főosztályának vezetője lett, ahol ebben a beosztásban 1961 végéig dolgozott. Ez évben bízták meg a KGST-titkárság színesfémipari osztályának vezetésével. 1964-től 1976-ig a Kohó- és Gépipari Minisztérium miniszterhelyettese volt. 1976-tól 1979. évi nyugdíjazásáig Moszkvában a KGST titkára.

Munkáját számára minden új beosztásban nagy energiával végezte és nem lankadó kezdeményezőkészség jellemezte. Elgondolásaihoz azonban sem a fémkohász, sem a vaskohász szakemberek jelentős részét nem tudta megnyerni. Érdemeket szerzett a szovjet—magyar kohászati kapcsolatok fejlesztésében, legfőképpen a KGST nemzetközi együttműködése területén, valamint az Intermetall nemzetközi együttműködési szervezete létrehozásában.

Egyesületünknek 1952 óta volt tagja, és hivatali pályafutása csúcspontján, az 1966—1972-es ciklusban, az egyesületi alelnöki tisztséget is betöltötte.

Temetésén *Soltész István* ny. miniszterhelyettes, egyesületünk elnöke búcsúztatta. Ismertette szakmai életpályáját, valamint politikai tevékenységét. Kiemelte, hogy mindig a párt politikája iránti elkötelezettséggel végezte munkáját. Tagja volt a KGM pártbizottságának és végrehajtó bizottságának.

Ahogy saját magától, úgy környezetétől is megkövetelte a pontos, fegyelmezett munkát, ebben a vonatkozásban nem ismert megalkuvást.

Munkája elismeréseként kétszer részesült a Szocialista Hazáért Érdemérem kitüntetésben, megkapta a Munka Érdemrend arany fokozatát, valamint a Szocialista Magyarországért Érdemrendet.

S. I. — O. A.

Komlósy Antal (1916—1989)

Július végén mélyen megrendülve értesültek mindazok, akik ismerték, szerették, barátai vagy munkatársai voltak, hogy *Komlósy Antal*, aranydiplomás vaskohómérnök, rövid betegeskedés után, Dunaújvárosban elhunyt.

Kismartonban született, ahol édesapja herceg *Esterházy* jószágkormányzóságán tisztviselő volt. A család rövidesen Sopronba költözött, ahol a bencés gimnáziumban, 1934-ben érettségizett, majd beiratkozott a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karára. Tanulmányait itt is kiemelkedő eredménnyel végezte, és 1938-ban szerzett jeles minősítésű vaskohómérnöki oklevelet.

Szakmai pályafutását a Rimamurány Rt. ózdi acélgyárában kezdte, segédmérnökként. Az akkori szokás szerint az acélműben, a durvahengerműben, a tűzállótégla-gyárban szerzett üzemi tapasztalatokat, majd egy év elteltével a finomhengerműbe került, ide nevezték ki üzemmérnöknek. Itt jutott azokhoz az üzemi életre és a hengerlés minden munkaterületére vonatkozó értékes szakismeretekhez, amelyek később alkalmassá tették a legnehezebb üzemi és beruházási feladatok eredményes megoldására. Rövidesen itt lett az ország egyik legjobb felkészültségű hengerészmérnöke. Az általános munkaszervezési és termelésirányítási tevékenységen kívül, behatóan foglalkozott üregezési feladatokkal.

1941—1944 között irányította az akkori legjelentősebb hengerművi beruházás, az ózdi finomhengerműben felállított Schloemann-finomsor építését és sikeres üzembe helyezését.

1945 közepén lett a finomhengermű üzemfőmérnöke, sikeresen fejlesztette az alig megindult termelést, ezen belül a jóvátételi exportszállításokat.

Üzemi tevékenysége mellett a mérnöktovábbképző intézet keretében, előadássorozatot tartott, tanított a Miskolci Műszaki Egyetem ózdi esti tagozatán, tankönyveket írt, szovjet szakkönyvek fordításait lektorálta, külföldi tanulmányutakon vett részt. Munkáját már itt, Ózdon is több kitüntetéssel és számos oklevéllel ismerték el.

17 évi, eredményes ózdi tevékenység után, 1955-ben, Diósgyőrbe helyezték át és megbízták az ottani három hengermű vezetésével, majd összevonásával és az egyesített hengermű vezetésével. Ebben az időben a Szovjetunióban tanulmányozta az egyik legnagyobb kohászati üzem, a Magnitogorszki Kohászati Kombinát hengerléstechnológiáját, tapasztalatairól több előadásban számolt be.

Akik közelebbről jól ismerték, csendes, kissé zárkózott egyéniségét és tartózkodását minden, politikai-

lag szélsőséges megnyilvánulástól, értetlenül értesültek arról, hogy az 1956-os diósgyőri eseményekért őt is felelőssé tették. Emiatt súlyos meghurcoltatásban volt része. Csak hosszabb idő után térhetett vissza családja körébe. Szakmai munkáját 1958-tól a December 4. Drótművekben folytathatta. Itt korszerű patentírozókemencéket tervezett, és jelentős munkát végzett a gyár akkor induló fejlesztését megalapozó tervezőmunkában.

1960 közepén a Dunai Vasműbe helyezték, ahol tevékenyen részt vett az ország legnagyobb meleghengerművének üzembe helyezésében és gyártástechnológiájának kidolgozásában.

1961-ben lett a meleghengermű termelési osztályának vezetője, majd eredményes munkájának elismeréséül, a Dunai Vasmű főtechnológusa. Ebben a munkakörében jelentős feladatokat oldott meg a hideghengermű, a hegesztett spirálcső gyártás, a hajlított profilokat gyártó első gépsorok és a tűzi ónozott lemezgyártás üzembe helyezésekor. Segítette a Dunai Vasmű életében döntő változást jelentő folyamatos öntőmű üzembe helyezését és a folyamatosan öntött bugákból való hengerlésre való áttérést.

1976-ban ment nyugdíjba, de ezt követően is részt vett a vaskohászat fejlesztési koncepciójának kidolgozásában és a Vasipari Kutatóintézet keretében, acéltanácsadási tevékenységgel foglakozott. Aranyoklevelét 1988 szeptemberében vette át a Nehézipari Műszaki Egyetemen.

Dunaújvárosi munkáját öt alkalommal Kiváló Dolgozó kitüntetéssel ismerték el. Számos újítása volt. Egy szakkönyvet írt és a Kohászati Lapokban, valamint a Dunai Vasmű közleményeiben sok, hengerlési témával foglalkozó, értékes cikke jelent meg. Éveken át oktatott a mai dunaújvárosi főiskola elődintézményében és az OMFB részére is több szakmai tanulmányt készített.

Komlósy Antal szinte mindegyik kohászati üzemünkben hosszú ideig, csendesen, eredményesen dolgozott. Kiemelkedő szaktudását, mindig segítőkész magatartását minden kollégája sokra értékelte. Munkatársai, a fizikai dolgozók is, mindig a legnagyobb bizalommal fordultak hozzá.

Egyesületünknek 1938 óta volt tagja. Egyesületi tevékenységét jubileumai alkalmából 1978-ban *Zorkóczy-*, 1988-ban *Sóltz*-emlékéremmel ismerték el.

Alkalmasabb történelmi időkben, amikor a legkiemelkedőbb szakemberek munkáját nem akadályozták, hanem mindenben támogatták, az ország javára sokkal nagyobb eredményeket ért volna el, és biztosan fényes szakmai karriert futott volna be. Csak sajnálni lehet, hogy politikai rehabilitálását már nem érhette meg.

Temetésén hivatali utódja, *dr. Hanák János* búcsúztatta.

Utolsó jószerencsét!

O. A. és N Z.

A MTESZ főtitkárának, dr. Tóth Jánosnak főtitkárunkhoz írt válaszlevele*

Kedves Albin!

A közelmúltban két levelet kaptam Tőled a magyar műszaki kultúra emlékőrző múzeumai ügyében. Szeretnélek tájékoztatni arról, hogy milyen lépéseket tettem a levélben foglaltak érdekében képviselői munkám során:

1. Tájékoztatlak arról, hogy kezdeményezésemmel és vezetésemmel Egerben, kihelyezett ülésén a kulturális bizottság megvizsgálta a közgyűjtemények és múzeumok válságos helyzetét. Az előterjesztésben, a vitában és az ezután összeállított és az illetékes szerveknek megküldött emlékeztetőben — az Országgyűlés elnöke, a művelődési tárca vezetője, a pénzügyminiszter — jelentős hangsúlyt kaptak a műszaki, agrár- stb. emlékeket őrző múzeumok kilátástalan helyzetének javításáért végzendő feladatok.
2. A kulturális ágazat költségvetésében a tárgyalások e fontos intézményekre fordítandó összegek emelésére tettem javaslatot, legutóbb 1989. június 12-én, a Terv- és Költségvetési Bizottság részére megküldött levélben.
3. Leveled kézhez vétele után — még májusban — megküldtem leveledet támogatás céljából. E kezdeményezésre az új művelődési miniszter ez év szeptember 18-i bizottsági ülésen tartott expozéjában kitért, mely javaslatommal egybeesően, megerősítette azt a szándékot, hogy néhány humán jellegű múzeum összevonásával, a vidéki forradalmi múzeumok megszüntetésével fejleszteni kívánják az új-, a legújabb kori muzeológiát — köztük műszaki jellegűeket is. Az említett álláspontot elfogadhatónak és biztatónak tartom. Az eddigiekből is kiderült, hogy folyamatos erőfeszítések szükségesek e jelentős téma megoldására. Egyben tájékoztatlak, hogy az erdészeti egyesület kezdeményezésére felszólaltam az erdők védelméért és a törvényhozás visszavont egy negatív kezdeményezést. Más alkalommal a közelmúltban a kémikusegyesület kezdeményezésére „A kémia és társadalom" c. program állami oktatási hátterét javasoltam megoldani, alapvetően sikerrel.
4. Az 1989. okt. 5-i leveled hatására még a mai napon ismételten megküldöm a témát a művelődési miniszternek, az új ipari miniszternek és a többi érintett tárca vezetőjének, hogy a tárcák összefogottan és együttesen biztosítsák a műszaki, mezőgazdasági stb. értékek megőrzését, a múzeumok fenntartását és az elfogadható mértékű fejlesztését.
   Egyben tájékoztatlak, hogy a május 10-i leveledet a fent felsorolt tárcák vezetőinek ismételten megküldöm.
   A közeljövőben az Országgyűlés és a művelődési ágazat költségvetésének vitájában is fellépek a fenti kérdésekben. Remélem azt, hogy ez a téma megfelelő intézkedése során nyugvópontra jut.

A nyilvánosságot természetesen üdvözlöm, mert ebből kiderül az, hogy az egyesületet terhelő, meglehetősen nagyszámú gond közül e gond megoldásáért mit tettetek.

Budapest, 1989. október 9.

Üdvözlettel:
Dr. Tóth János

* Főtitkárunk, Csicsay Albin levelét lapunk 89/11. számában közöltük. *(A szerk.)*

FÉMKOHÁSZAT

Rovatvezetők: HARRACH WALTER, HAJNAL JÁNOS

Alumíniumkohászati kutatások az ALUTERV-FKI-bén

Az Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet (ALUTERV—FKI) egyik jogelődjében — a Fémipari Kutató Intézetben — megalapítása óta (1948) folynak alumíniumkohászati kutatások. Tekintettel arra, hogy a hazai alumíniumkohászat alaptechnológiája vásárolt licencre épült, az Intézetben folyó kutatások az üzembe helyezett kádszériák műszaki mutatóinak javítására, a termelés mennyiségének növelésére, az élőmunkaráfordítás csökkentésére, és az utóbbi évtizedben a munkakörülmények javítására irányultak, tehát technológiai alapfejlesztés nem folyt. Ennek megfelelően ezen kutatási terület „műhelyei", a kutató laboratóriumok is az üzemi igényeknek megfelelő szerkezetben alakultak ki. Kezdetben két fő terület erősödött meg, az elektrolízis technológiai kutatásokkal és a szén- illetve egyéb segédanyagokkal kapcsolatos anyagvizsgáló-kutató tevékenység. A méréstechnika és azt követően a számítástechnika fokozatos fejlődésével előtérbe került az alumínium elektrolízis technológiájának folyamatszabályozási igénye, majd fokozatosan kialakult ennek módszere és eszközparkja, és az ezt művelő kutató laboratórium.

A következő három cikkben a hazai alumíniumkohászati kutatás három műhelyét kívánjuk bemutatni felvázolva azokat a fejlesztési irányokat, amelyeket ezen — az alapvetően követő fejlesztést végző területen — művelnek.

Az alumíniumelektrolízis folyamattani vizsgálata

HORVÁTH JÁNOS—HORVÁTH ERNŐ

ETO: 669.713.723.4.016.3

A szerzők ismertetik azokat a vizsgálati és mérési módszereket, melyeket az ALUTERV—FKI alumíniumkohászati kutatási osztályán fejlesztettek ki. A kifejlesztett mérési és vizsgálati módszerek lehetőséget adnak az alumíniumelektrolízis során végbemenő fizikai-kémiai és elektrokémiai folyamatok folyamattani alapjainak feltárására, elősegítve az elektrolízistechnológia fejlesztését.

A kézirat 1989 novemberében érkezett a szerkesztőségbe.

Horváth János 1971-ben szerzett vegyészmérnöki oklevelet a Veszprémi Vegyipari Egyetem kémiai technológiai tanszékén. Azóta az ALUTERV—FKI alumíniumkutatási osztályán dolgozik. Jelenleg az alumíniumelektrolízis folyamatok kutatási laboratórium vezetője. 1975-ben egyetemi doktori címet szerzett. Számos közleménye jelent meg hazai és külföldi folyóiratokban. Az OMBKE-nek, illetve lapunk szerkesztőbizottságának tagja.

Horváth Ernő okleveles kohómérnök 1985-ben szerzett diplomát a miskolci NME fémkohászati ágazatán. Tatabányai alumíniumkohászati pályakezdését követően, 1987 óta az ALUTERV—FKI tudományos munkatársa. Érdeklődési területe az alumíniumelektrolízis folyamatainak fizikai-kémiai vizsgálata. 1985 óta OMBKE-tag.

Az alumíniumelektrolizáló kád elektrolitjában végbemenő fizikai-kémiai és elektrokémiai folyamatok vizsgálata a Hall—Heroult-eljárás fejlesztésének mindig aktuális kérdése. Annak ellenére, hogy 100 éve alkalmazzák ezen ipari eljárást, az elektrolízis folyamattani alapjainak vizsgálata az eljárás intenzifikálásának hatékony eszköze lesz. Ezen ok miatt, ma is a világ számos alumíniumkohászati kutatás-fejlesztési centrumában intenzív munka folyik az elektrolízis során végbemenő folyamatok megismerésére. Az alábbiakban bemutatjuk azokat a vizsgálati módszereket és lehetőségeket, melyek alkalmazása révén reális lehetőség van az elektrolízis során végbemenő fizikai-kémiai folyamatok kinetikájának meghatározására. Ezen folyamattani alapok feltárása révén nyílik mód az elektrolízisfejlesztés tudatos elemeinek növelésére és a jelenségek a természettudomány törvényei alapján történő magyarázatára. A vizsgálati módszerek fejlesztésének nehézsége abban áll, hogy 1000 °C-os hőmérsékleten, agresszív fluoridolvadékokban kell a méréseket végrehajtani. Az erős korrozív közegnek ellenálló anyagok hiánya miatt megfelelő cella érzékelőszondák kialakítása komoly nehézségekbe ütközik. Ennek ellenére sikerült — hosszú évtizedes kutató-fejlesztő munka eredményeképpen — kifejleszteni olyan vizsgálati

módszereket, eljárásokat, melyek lehetővé teszik az elektrolit fizikai-kémiai tulajdonságainak meghatározását, az elektrolízis anód-, ill. katódfolyamatainak vizsgálatát, valamint az elektrolit kölcsönhatásának vizsgálatát a szerkezeti anyagokkal.

Laboratóriumi vizsgálataink áttekinthetőségének érdekében azokat az alábbi felosztásban adjuk meg:

— kriolit-timföld olvadékrendszer fizikai-kémiai tulajdonságainak meghatározása;
— az elektrolízis folyamatainak vizsgálata;
— olvadt elektrolit kölcsönhatásának vizsgálata a szerkezeti anyagokkal;
— nagylaboratóriumi vizsgálatok az elektrolízis folyamatainak modellezésére.

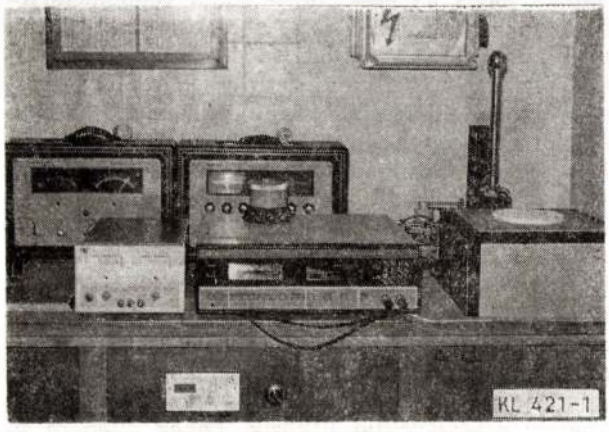
1. A kriolit-timföld olvadékrendszer fizikai-kémiai tulajdonságainak meghatározása

Likvidusz-hőmérséklet mérése

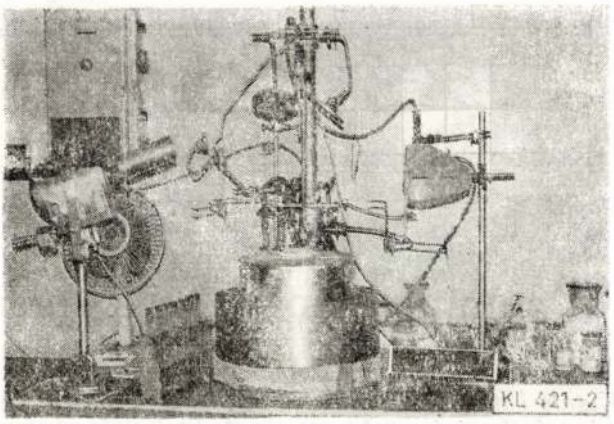
A mérési módszer alkalmazása lehetővé teszi az elektrolit likvidusz-hőmérsékletének meghatározását. Alkalmazásával lehetőség van az üzemi elektrolízis túlhevítettségének meghatározására. Az elektrolitadalékok alkalmazásával az elérhető likvidusz-hőmérséklet meghatározható. A gyakorlati alkalmazáson túl, az adalék likvidusz-hőmérsékletre gyakorolt hatásából a disszociált részecskék száma is meghatározható (krioszkópia).

Vezetőképesség mérése

A mérési módszer lehetővé teszi az olvadék elektromos vezetésének mérését 900—1100 °C hőmérsékleti tartományban. A mérés kivitelezése Pt-tégelyben és Pt-elektródokkal történik, váltóáramú Wheatstone-híd felhasználásával. Alkalmazási lehetősége az ipari elektrolitok elektromos vezetésének mérése, az elektrolitok ohmikus ellenállásának, illetve feszültségesésének meghatározása *(1. ábra)*.



1. ábra. A kriolit alapú olvadékok fizikai-kémiai tulajdonságainak mérésére szolgáló műszerek és berendezések



2. ábra. Laboratóriumi berendezés a timföld-kriolit olvadékban történő oldódásának vizsgálatára

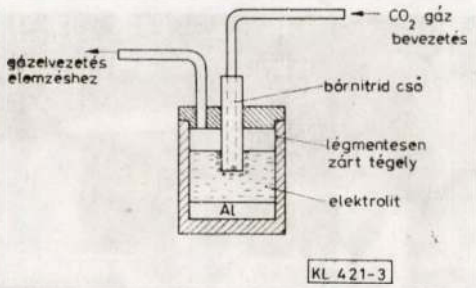
Az elektrolitok timföldoldó képességének meghatározása, illetve a különböző fizikai-kémiai tulajdonságú timföldek oldódásának meghatározása

Az elektrolit timföldoldó képességének meghatározásakor a timföldet adott százaléknyi mennyiségben adagoljuk az elektrolitba. Az elektrolit intenzív hevítésével a beadagolt timföld diszpergálódik a kriolitolvadékban. Ezen módszerrel — a timföld feloldódásának vizuális megfigyelésével — az adott elektrolit-összetételhez tartozóan a timföld telítési koncentrációja meghatározható. Ugyancsak megbízhatóan mérhető az egyéb elektrolitadalékok hatása is (LiF, MgF_2, CaF_2) a timföld telítési koncentrációjára. Az eltérő fizikai-kémiai tulajdonságú timföldek hatása az oldódási folyamatra hasonló módon mérhető, de keverést nem alkalmazva. A timföldet vagy meghatározott adagokban, vagy tablettázott formában helyezzük el a kriolitolvadékban. A timföld oldódása Pt-tégelyben történő vizuális megfigyelése alapján határozható meg *(2. ábra)*.

Az elektrolitban oldott fém- (Al és Na) -tartalom meghatározása

Az elektrolitok értékelése szempontjából fontos tényező az, hogy milyen mértékű a fém oldódása az elektrolitban. Ismeretes, hogy az elektrolitban oldott fém mennyisége befolyásolja az áramhatásfokot. Az oldott állapotban levő fém Al és Na lehet, olyan vizsgálati módszer kifejlesztése vált szükségessé, mely lehetővé teszi a visszaoldott Al és Na külön-külön történő mennyiségi meghatározását.

Korábban elektroanalitikai módszerrel követtük az oldott fém mennyiségének változását az elektrolitban. Ez a módszer nem ad abszolút értéket az oldott fém mennyiségére és a két komponens elválasztását sem képes indikálni. A kifejlesztett gázvolumetriás módszerrel speciális reagensek felhasználásával lehetőség van az abszolút mennyiségek meghatározására is, valamint az oldott fém Na- és oldott fém Al-tartalmának mérésére.



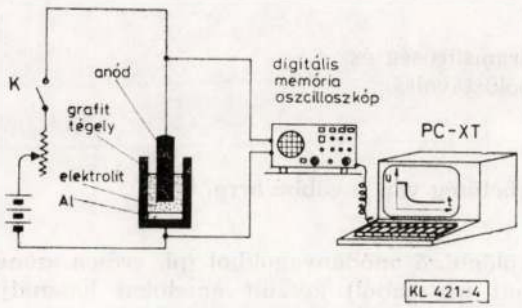
3. ábra. A reoxidációs folyamat vizsgálatára szolgáló laboratóriumi cella

2. Az elektrolízis folyamatainak vizsgálati lehetőségei

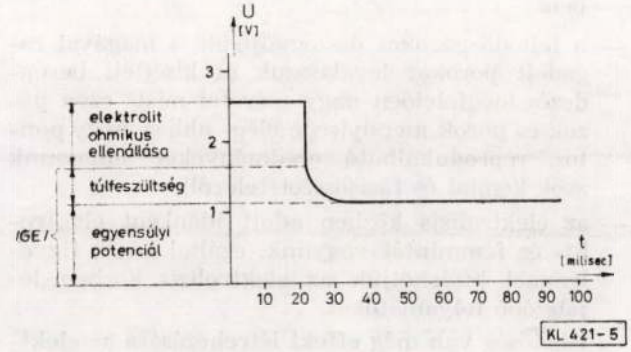
Az elektrolízis folyamatainak vizsgálatai közül két vizsgálati módszert kívánunk kiemelni. Ismeretes az Al reoxidációja szén-dioxiddal, mely az áramhatásfok-csökkenést okozó kémiai reakciónak tekinthető.

A reoxidációs folyamat vizsgálata

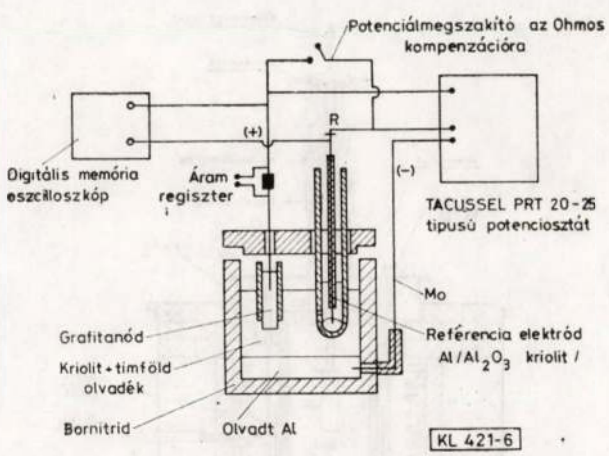
A kialakított laboratóriumi cella alkalmazásával lehetőség nyílik arra, hogy ezen reoxidációs folyamat kinetikai paramétereit meghatározzuk. Az elektrolit-összetétel, timföld-koncentráció, szennyezők, keverés, anód—katód távolság hatása a kémiai reakció sebességére meghatározható. A gáz bevezetésének helye, illetve a CO_2-gáz nyomásának változtatása adja meg azt a lehetőséget, hogy ipari viszonyokra vonjunk le következtetéseket *(3. ábra)*.



4. ábra. Az alumíniumelektrolízis elektródfolyamatának vizsgálatára szolgáló mérési rendszer



5. ábra. Potenciál—idő diagram az árammegszakítás után. A (GE)-vel jelölt feszültség nagysága egy galvánelem elektromos erejeként mérhető



6. ábra. Mérési elrendezés az anódos és katódos polarizációs görbék felvételére

Az anód- és katódfolyamat vizsgálata az elektrolízis során

Az anód- és katódfolyamatok vizsgálatára két lehetőség kínálkozik. Az egyik az árammegszakításos módszerrel a feszültség—idő diagram felvétele *(4. ábra)*. A módszer alkalmazásával az anód-, illetve a katódpotenciál értéke meghatározható. Egy jellegzetes feszültség—idő diagramot az *5. ábra* tüntet fel.

Az elektrokémiai folyamatok egzaktabb vizsgálatát teszi lehetővé a potenciosztát és referenciaelektród alkalmazása. Egy kapcsolási vázlatot és cellaelrendezést a *6. ábra* tüntet fel. A referenciaelektród alkalmazásával az anód- és katódfolyamat külön-külön vizsgálhatók a felvett polarizációs görbék analízise révén, az elektródon végbemenő folyamatok értelmezhetők.

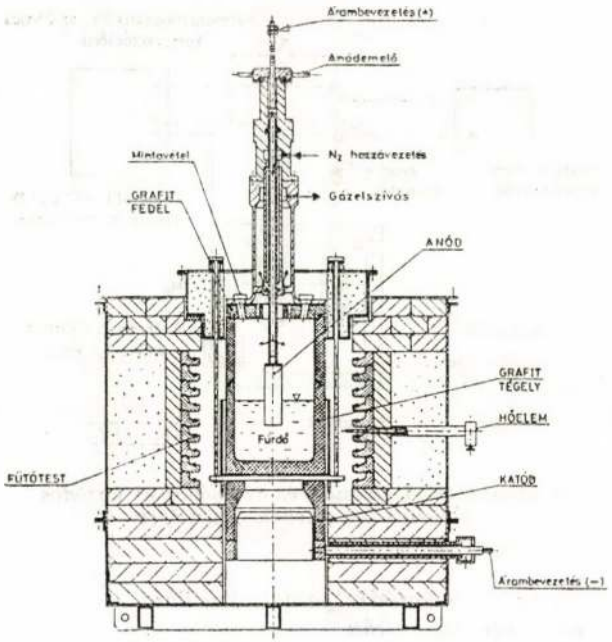
3. Az olvadt elektrolit kölcsönhatásának vizsgálata a szerkezeti anyagokkal

Katódszénbe történő beszívódás vizsgálata

Cél a különböző gyártmányú katódszénfajták összehasonlítása az elektrolitnak a katódszénbe történő beszívódása alapján. A katódszenekből vett mintákból kis tégelyeket képezünk ki, és ezekben adott hőmérsékleten, adott ideig, olvadt elektrolitot tartunk. A kísérlet után a mintákat vizuális és elektronmikroszkópos vizsgálatnak vetjük alá.

Elektrolízis közbeni katódszén-ellenállás mérése

A különböző katódszénfajtákból kiképzett próbatestekbe mérőszondákat építettünk be és ezek segítségével, elektrolízis közben végig figyelemmel tudjuk kísérni az elektrolit beszívódásának hatására a katódszén ellenállásának változását.



7. ábra. Nagylaboratóriumi elektrolizáló cella metszete

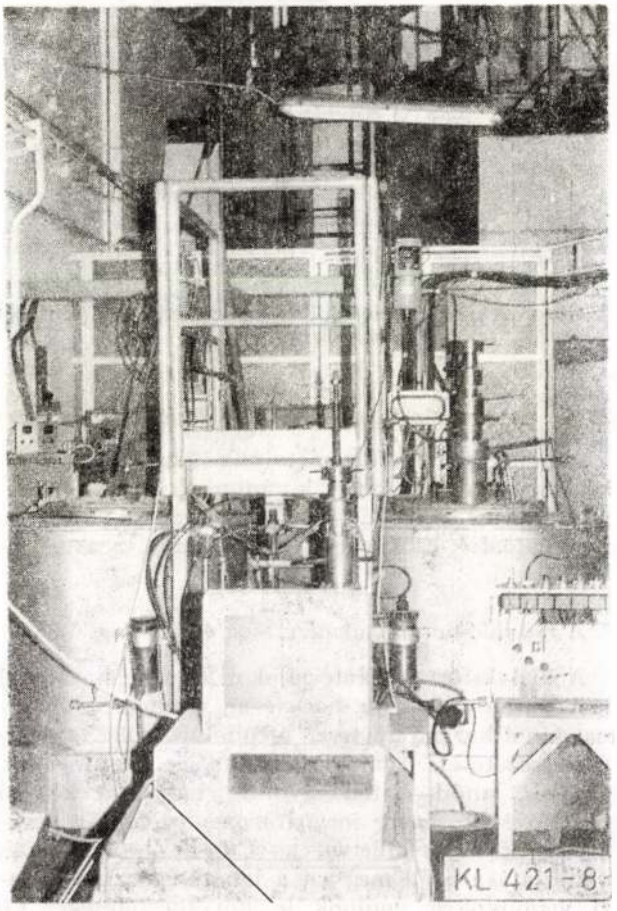
Na-gőztenziós kísérletek

A vizsgálat során a különböző katódszénfajtákból készített próbatesteket egy légmentesen zárt reaktorban adott hőmérsékleten és adott ideig, fém Na-gőz hatásának tesszük ki. A kiértékelés vizuális módszerrel történik: a próbatesteket összehasonlítjuk a Na-gőz hatására bekövetkezett roncsolódásuk alapján.

4. Laboratóriumi vizsgálatok az elektrolízis folyamatainak modellezésére

Külön fejezetet érdemel a nagylaboratóriumi elektrolizáló cellában végezhető kísérleti lehetőségek ismertetése. Ez a kísérleti eszközparkunk jelentős egysége *(7. és 8. ábrák)*, mely igen sokféle vizsgálat kivitelezésére alkalmas. A berendezés nagy méreteiből adódik, hogy több kg tömegű olvasztott fém alumíniummal és elektrolittal végezhetünk több órás (esetleg napos) kísérleteket, miközben sok kísérleti paramétert tudunk szabályozni, változtatni. Ezek a következők:

— elektrolit-összetétel,
— timföld-koncentráció,
— szennyezők mennyisége,
— hőmérséklet,
— elektrolizáló feszültség,



8. ábra. Nagylaboratóriumi elektrolizáló cellák az elektrolízis folyamatainak vizsgálatára

— áramsűrűség és
— pólustávolság.

Lehetőség van továbbá arra, hogy

— különböző anódanyagokból (pl. erősen szennyezett masszából) készült anódokat használjunk és ezek hatását vizsgáljuk a fémben, illetve az elektrolitban,
— inert atmoszférát hozzunk létre a berendezésben,
— a fejlődő gázokat összegyűjtsük, a magával ragadott porokat leválasszuk (a kísérleti berendezés megfelelően nagy méretei miatt ezen gázok és porok mennyisége elég ahhoz, hogy pontos, reprodukálható eredményeket adhassunk azok kémiai és fázisösszetételéről),
— az elektrolízis közben adott időnként elektrolit- és fémmintát vegyünk, ezáltal végig figyelemmel kísérhetjük az elektrolízis közben lejátszódó folyamatokat,
— lehetőség van még effekt létrehozására az elektrolizáló cellában és így az elektrokémiai folyamatokban effektkor fellépő változások vizsgálatára.

Az alumínium elektrolízis segédanyagainak minőségfejlesztése

VARGA ISTVÁN

ETO: 669.713.723.4.043.13—032.37

Az ALUTERV—FKI elektrolizistechnológiai anyagok kutatási laboratóriuma tevékenységének bemutatása keretében a fontosabb hagyományos vizsgálati módszerek ismertetése mellett szól néhány, újonnan kidolgozott és bevezetett mérési eljárásról, melyek elsődlegesen az alumíniumkohászatban használt szénalapú anyagok minősítésére és új receptúrák kidolgozására irányulnak. Az anódmassza-minőség kérdésköre mellett foglalkozik a Söderberg-rendszerű kádak másik kulcsproblémájának, az anódgázok elszívhatékonyságának mérési rendszerével.

A laboratórium főbb tevékenységi területei az alábbiakban foglalhatók össze:

— az alumíniumkohászati szénanyagok (anódmassza, katódszén és döngölőmassza) és alapanyagaik vizsgálata, valamint ezek minősítésére és előállítására alkalmazott módszerek, eszközök és eljárások kifejlesztése és adaptálása,
— szénanyagok gyártási receptúrájának kialakítása,
— az alumíniumkohászatban alkalmazható új anyagok kutatása, előállításuk és felhasználásuk technológiájának kidolgozása,
— iparági ellenőrző és minősítő vizsgálatok, üzemi mérések (pl. izotópos gázgyűjtési hatásfokmérés).

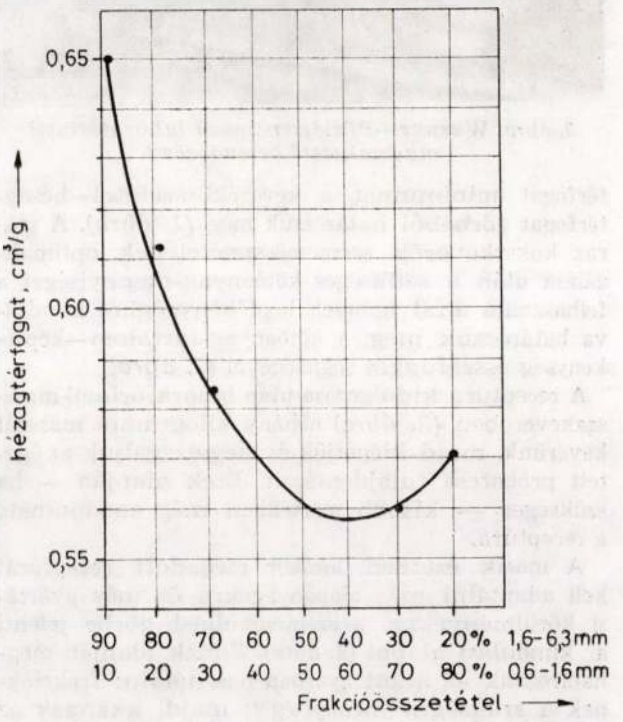
Ezek után legjellemzőbb tevékenységeinket és legújabb eredményeinket szeretném bemutatni azzal a megjegyzéssel, hogy a kötőanyagszurok β-gyanta tartalmának növelésére irányuló tevékenységünktől ezennel eltekintek, mivel azt a BKL 1989., 11. számában már részletesen bemutattuk.

A komplex anódmasszareceptúra-kidolgozás módszerei

Laboratóriumunk egyik legfontosabb feladata az egyre magasabb felhasználói igényeket kielégítő anódmassza-repectúrák kidolgozása. A receptúra kiolgozásának módszerét az előttünk álló feladat határozza meg. Ennek megfelelően kétféle módszer szerint szoktunk eljárni. Az egyik, ha teljesen új anódmassza-receptúrát kell kidolgoznunk. Ez esetben a peremfeltételeket a koksz és a szurok minősége, valamint a masszagyári őrlő-osztályozó rendszer adottságai képezik. A másik módszert akkor alkalmazzuk, ha egy adott receptúrát kell produkálni más alapanyagokkal és más gyártási feltételekkel. Ekkor a kiindulási alap az adott szemcseösszetétel és kötőanyag-tartalom.

Az első esetben az alapelv a maximális térkitöltés biztosítása a kokszkeveréknél. A rendezőelv itt a minimális hézagtérfogat, amit 1 g kokszkeverékre szoktak megadni (cm^3/g). A minimális hézagtérfogatot additív módon határozzuk meg. Először a két legnagyobb szemcseméretű frakció optimális arányát állapítjuk meg, majd ezt a továbbiakban állandónak véve, egyenként hozzáadjuk a keverékhez az eggyel kisebb szemcseméretű frakciót, s így lépésenként eljutunk oda, hogy minden frakció felhasználásával megkapjuk a maximális térkitöltésű kokszkeveréket. A minimális hézagtérfogatot a frakcióarány—hézagtérfogat görbe alapján határozzuk meg. Közelítő módszerként használható az Andreasen-képlet alapján való számítás is, de ez meglehetősen pontatlan, mivel a kokszszemcsék alakja messze áll az ideális gömbalaktól.

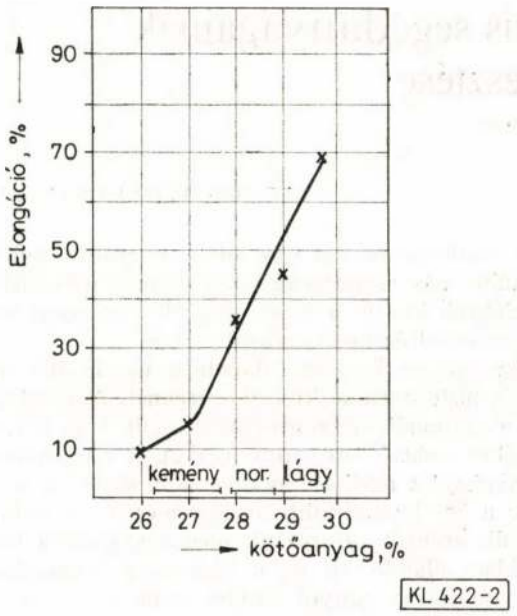
Először mindig a gyári kokszőrletek szemcseösszetételét határozzuk meg, részletes szitaelemzéssel. A minimális hézagtérfogatot a frakciókeverékek berázott litersúlyából számítjuk. A hézag-



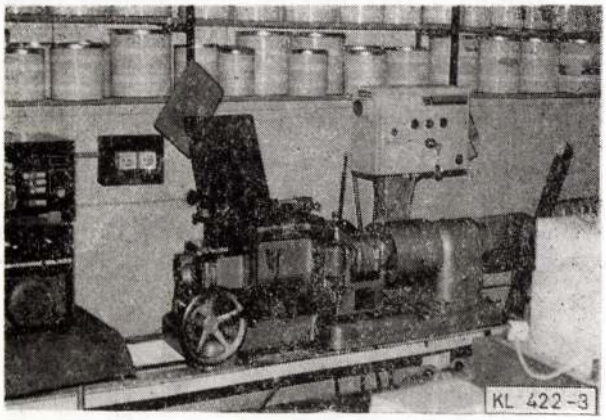
1. ábra. Kokszőrlemény hézagtérfogatának változása a kokszkeverék frakció-összetételének függvényében

---

Varga István okl. kohómérnök, diplomáját 1979-ben szerezte a leningrádi Kalinyin Műszaki Egyetemen. 1979—82 között az Inotai Alumíniumkohó kutatási részlegében dolgozott. 1982-től az ALUTERV—FKI alumíniumkutatási osztályán 1987-ig mint tudományos munkatárs, 1987-től mint az elektrolízistechnológiai anyagok kutatási laboratóriumának vezetője dolgozik. Tevékenységi területe az alumíniumkohászati elektródanyagok és nyersanyagaik gyártástechnológiája és az ezekkel kapcsolatos vizsgálatok. Az OMBKE-nek 1982-től tagja.



2. ábra. Az anódmassza képlékenység—kötőanyag-tartalom összefüggése

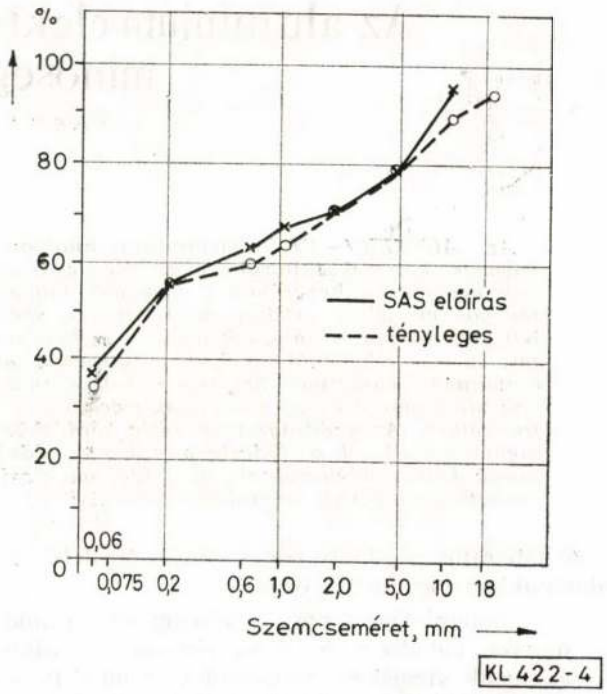


3. ábra. Werner—Pfleiderer-típusú laboratóriumi masszakeverő berendezés

térfogat minimumát a keverékösszetétel—hézagtérfogat görbéből határozzuk meg *(1. ábra)*. A száraz kokszkeverék szemcseösszetételének optimalizálása után a szükséges kötőanyag-mennyiséget a felhasználó által igényelt képlékenységből kiindulva határozzuk meg, a kötőanyag-tartalom—képlékenység összefüggés segítségével *(2. ábra)*.

A receptúra kidolgozása után laboratóriumi maszszakeverőben *(3. ábra)* néhány kilogramm masszát keverünk, majd kiégetjük és megvizsgáljuk az égetett próbatest tulajdonságait. Ezek alapján — ha szükséges — kisebb mértékben még módosítható a receptúra.

A másik esetben, amikor megadott receptúrát kell adaptálni más alapanyagokra és más gyártási körülményekre, a szemcsehullási görbe jelenti a kiindulási alapot *(4. ábra)*. Ennek alapján meghatározzuk az adott gyárban használatos frakcióknak a szükséges mennyiségét, majd, akárcsak az előző módszernél, a kötőanyag-tartalom—képlékenység alapján a szükséges kötőanyag-tartalmat. A receptúra kidolgozásának utolsó fázisában itt is elvégezzük az égetett próbatestek vizsgálatát.



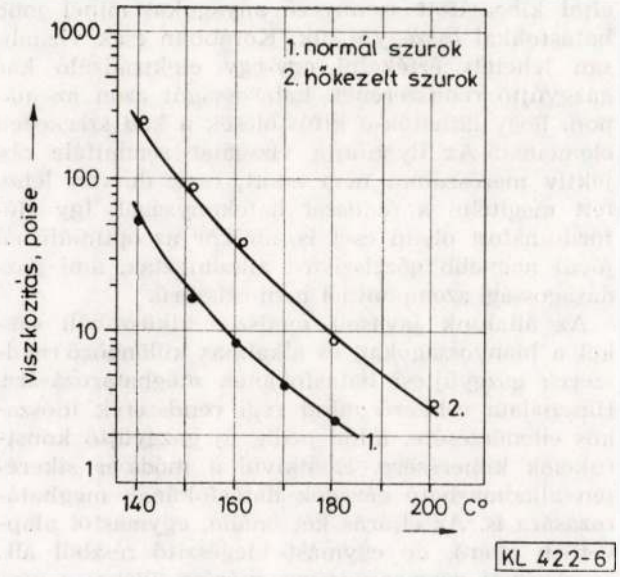
4. ábra. Kumulatív szemcsehullási görbe

Természetesen minden receptúra véglegesítése csak az üzemi tapasztalatok figyelembevételével történhet. Ezért, ha szükséges, az üzemi viselkedés alapján még végzünk utólagos finomítást.

Szurkok viszkozitásának meghatározása

A fejlett alumíniumkohászattal rendelkező országokban, elsősorban munkaegészségügyi és környezetvédelmi meggondolásból, általában KS szerinti 90—100 °C lágyuláspontú kötőanyagot használnak Söderberg-anódmassza gyártásához, a korábban használt, kb. 80 °C lágyuláspontú szurok helyett. A lágyuláspont növelése általában jelentősen csökkenti a szurkok folyékonyságát, ezért vizsgálatokat végeztünk a hőkezelésnek a kötőanyag viszkozitására és a viszkozitás hőmérsékletfüggésére gyakorolt hatásának meghatározására. A vizsgálatokat 90 °C, KS szerinti lágyuláspontú NDK szurokkal, *Rheotest—II* típusú, NDK gyártmányú rotációs viszkoziméterrel *(5. ábra)* végeztük, melynek mérési tartománya 10—10^7 cP. A vizsgált hőmérséklet-tartomány 140—200 °C volt, ahol a szurkok

5. ábra. Rheotest—II. típusú viszkozitásmérő berendezés

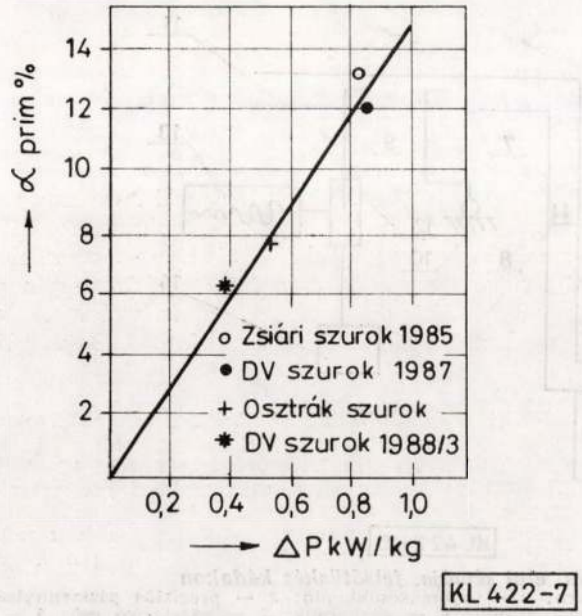


6. ábra. Normál és hőkezelt szurok viszkozitása

valódi folyadékként viselkedtek *(6. ábra)*. A szurkok viszkozitásának mérése nagymértékben elősegíti tulajdonságainak jobb megismerését, ezáltal lehetővé válik még jobb minőségű anódmassza-kötőanyag előállítása.

Szurkok primer α-részének meghatározása mikrohullámú módszerrel

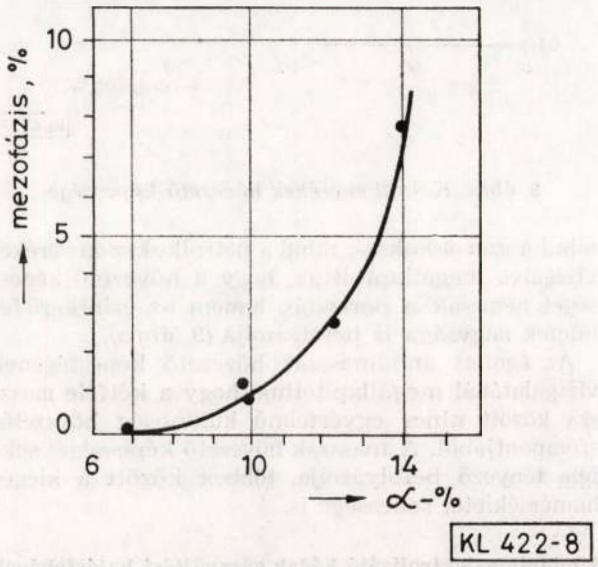
A kötőanyagszurkok összes α-tartalma általában 10—13%, és ebből a mezofázis jelenléte 4%-nál nagyobb mennyiségben nem kívánatos. Az összes α-tartalmat a szurok nehéz oldószerben (pl. antracénolajban) oldhatatlan százalékában adjuk meg. A mezofázis mennyiségét eddig csak hosszadalmas optikai analízissel tudtuk meghatározni. A primer α-rész közvetlen mérése ez idáig nem volt lehetséges. Az anód minőségét viszont jelentősen befolyásolja a primer α- és a mezofázis jelenléte.



7. ábra. A mikrohullámú energiaelnyelés a primer alfa-tartalom függvényében

Norvég szerzők azt találták, hogy a szurok primer α-tartalma 1 absz. % pontossággal meghatározható a mikrohullámok elnyelésének mérésével. A mikrohullámú expozíciónak kitett szurokminta a primer α-tartalomtól függően melegszik fel. A hőmérséklet-változás kaloriméterrel jól mérhető *(7. ábra)*.

A mezofázis-tartalom az összes, antracénolajban oldhatatlan rész és primer α-rész különbségével adható meg. Az összes α-rész és a mezofázis-tartalom közötti összefüggés a *8. ábrán* látható. A



8. ábra. A mezofázis-tartalom függése az összes alfa-rész mennyiségétől

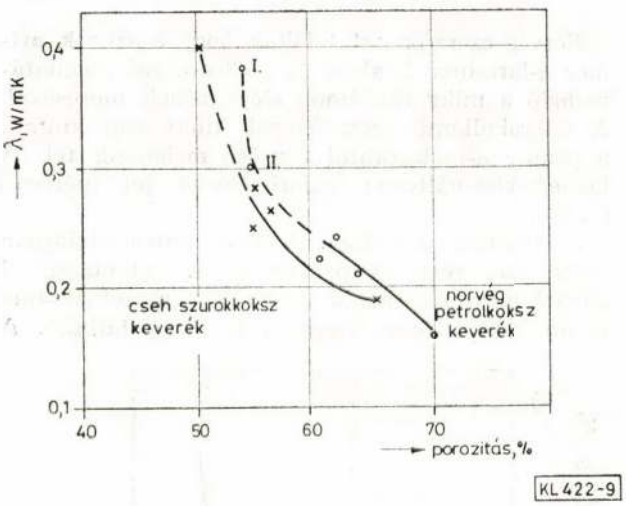
mikrohullámú módszer gyors, roncsolásmentes, további előnye még, hogy a méréshez a szurokmintát közvetlenül fel lehet használni, nincs szükség oldással történő mintapreparációra. A mérés azért is figyelemre méltó, mert viszonylag olcsón beszerezhető berendezéssel elvégezhető. Az aboszolút méréshez ismert primer α-tartalmú minták kellenek, amelyekkel egy kalibrációs görbét kell felvenni. Így a mérés jósága a kalibrálóminták jóságától függ.

Alumíniumkohászati szárazanyagok hővezető képességének vizsgálata

BICOND hővezetőképesség- és hőkapacitás-mérő berendezéssel olyan szilárd anyagok hővezető képességét tudjuk mérni, melyek hővezetési tényezője 0,01—10 W/mK tartományban található.

Első kísérleteink során a szurokkoksz és petrolkoksz, ill. a szurokkokszos és petrolkokszos maszsza közötti hővezetőképességbeli különbségeket vizsgáltuk.

Az egyes kokszfrakciók vizsgálatánál a legkisebb frakció kivételével azt tapasztaltuk, hogy minél kisebb a szemcsenagyság, annál kisebb a hozzá tartozó porozitás, vagyis a szemcseközi hézagtérfogat, ezért jobb az anyag hővezető képessége. A legkisebb szemnagyság hővezetési tényezője roszszabb volt viszont, mint az előző frakcióé. Ennek oka az, hogy a szemcsékben található pórusok nagysága egyre összemérhetőbbé válik a szemcse nagyságával, ez rontja a hővezetést. Ezek után



9. ábra. Kokszkeverékek hővezető képessége

mind a szurokkoksz-, mind a petrolkoksz-keveréket vizsgálva megállapítottuk, hogy a hővezető képességet nemcsak a porozitás, hanem az érintkező felületek nagysága is befolyásolja *(9. ábra)*.

Az égetett anódmasszák hővezető képességének vizsgálatánál megállapítottuk, hogy a kétféle maszsza között nincs egyértelmű különbség hővezetés szempontjából. A masszák hővezető képességét sokféle tényező befolyásolja, többek között a kiégés hőmérséklete, sebessége is.

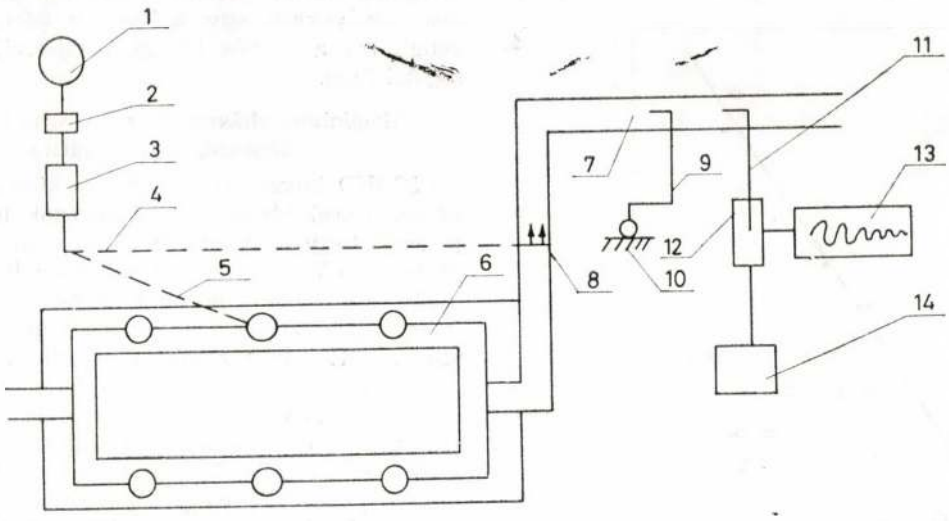
Alumíniumelektrolizáló kádak gázgyűjtési hatásfokának meghatározása

Az alumíniumelektrolízis során jelentős mennyiségű, a dolgozók egészségére káros gáz, ill. por szabadul fel (gáz, por alakú fluoridok, szén-monoxid, timföldpor, kén-dioxid, valamint karcinogén hatású, policiklikus aromás szén-hidrogének — PAH-ok). Ezért nagyon fontos, hogy a kádak által kibocsátott szennyező anyagokat minél jobb hatásfokkal összegyűjtsük. Korábban csak vizuálisan lehetett értékelni egy-egy elektrolizáló kád gázgyűjtő rendszerének hatásosságát azon az alapon, hogy láthatók-e kifüstölések a kád szerkezeti elemeinél. Az ilyenfajta vizsgálat semmiféle objektív mérőszámot nem adott, csak durván lehetett megítélni a rendszer hatékonyságát. Így előfordulhatott olyan eset is, amikor az optimálisnál jóval nagyobb gázelszívást alkalmaztak, ami gazdaságossági szempontból nem célszerű.

Az általunk javasolt módszer kiküszöböli ezeket a hiányosságokat, és alkalmas különböző rendszerek gázgyűjtési hatásfokának meghatározására. Használata célszerű mind régi rendszerek időszakos ellenőrzésére, mind pedig új gázgyűjtő konstrukciók kimérésére. Ezenkívül a módszer sikeresen alkalmazható gázégők hatásfokának meghatározására is. Az eljárás két önálló, egymástól alapvetően eltérő, de egymást kiegészítő részből áll: az elszívott gázmennyiségek mérése, illetve a gázgyűjtési hatásfokmérések.

A gázmennyiség-méréseket klasszikus módszerrel végezzük. A gázgyűjtési hatásfok méréséhez kripton 85 izotópot használunk szén-dioxid vagy nitrogén vivőgázban.

Az izotópos gáz leforrasztott üvegampullában van, aktivitása kb. 300 mK. Az izotópot egy megfelelően kiképzett ampullatörő-gázadagoló rendszeren keresztül juttatjuk be egy 2 l űrtartalmú gázpalackba, ahonnan azután egy precíziós gázmennyiségmérő műszerrel mindig állandó mennyiségben engedjük be a vizsgálandó kádszerkezeti elem belsejébe. Az izotóp indikálása mindig a vizsgált szakasz végén, általában a ventilátorok előtt történik. Maga a mérés három részből tevődik össze:
— a háttérsugárzás mérése,
— 100%-nak megfelelő mérés,
— a hatásfok mérése.



10. ábra. Az izotópos gázgyűjtési hatásfokmérés elvi sémája, felsőtüskés kádakon

1 — 2 1-es gázpalack ólomborítással az izotópos gáz tárolására; 2 — nyomáscsökkentő; 3 — precíziós gázmennyiségmérő; 4 — gumicsövek; 5 — acélcső a harang alá való gázbevezetéshez; 6 — gázharang; 7 — gázelszívó cső; 8 — a 100%-os mérésnél az izotóp bevezetési helye; 9 — Pitot-cső;10 — mikromanométer; 11 — gázmintavevő cső; 12 — aktivitásmérő csövek; 13 — impulzusszámláló; 14 — szivattyú

Mivel a háttérsugárzás egy adott helyen állandó, azt elég naponta egyszer mérni. A 100%-os mérést minden kádon el kell végezni (ha két gázégő van, akkor mindkét elszívócsőben meg kell mérni). A hatásfokot úgy kapjuk meg, hogy a két utóbbi mérés háttérsugárzással csökkentett beütésszámának hányadosát vesszük. Normális esetben ez a hatásfok 30—95% között szokott lenni, a technológiai állapot függvényében. A mérés elvi sémája a *10. ábrán* látható. Amennyiben a mérés helyén a gázok hőmérséklete 100 °C-nál alacsonyabb, úgy az aktivitásmérő csövek közvetlenül a gázvezetékbe helyezhetők. Ekkor nincs szükség a gázmintavevő csőre (11) és a szivattyúra (14).

Az alumíniumelektrolízis számítógépes technológiatámogató rendszereinek fejlesztése

PŐCZE JÓZSEF—ZAYMUS MIKLÓS

ETO: 669.713.723.4—523.8

A cikk ismerteti a kohászati kutatási célra kifejlesztett 16 csatornás mérésadatgyűjtő és feldolgozó rendszer felépítési, mérési szolgáltatásait és az összegyűjtött adatok feldolgozásának szempontjait. Kitér az alumíniumkohászati technológia sajátosságai miatti magas szigetelési feszültség szükségességére. Ismerteti továbbá a Shotherm HFM R3 típusú ipari hőárammérő műszert, a műszerrel mérhető ipari berendezések körét, valamint a mérési adatokból nyert információk használhatóságát. A cikk harmadik részében bemutatásra kerül az Ajkai Timföldgyár és alumíniumkohó kísérleti pontadagolásos kádjain alkalmazott automatikus timföldadagolás folyamatszabályozási megoldása.

Az ALUTERV—FKI elektrolízis-folyamatok kutatási laboratóriuma a kohászati technológiát támogató műszerek, mérőrendszerek, mérési módszerek, szoftverek kifejlesztésével, valamint a technológiában hasznosítható, korszerű eszközökkel elvégzett mérésekkel és számításokkal foglalkozik. A következőkben bemutatjuk a laboratórium néhány jellemző munkáját, eredményét.

Pőcze József okleveles villamosmérnök. 1961-től 1986-ig a Fémipari Kutatóintézet, illetve az ALUTERV—FKI tudományos munkatársa, a folyamatszabályozási kutatólaboratórium laborvezetője. 1986 óta nyugdíjasként dolgozik az osztályon. Szakmai érdeklődési köre elsősorban az alumíniumkohászati villamos mérések, mérési módszerek, mérőeszközök fejlesztésére terjed ki. Jelentős mértékben részt vett a hazai alumíniumkohók folyamatszabályozási és automatizálási kérdéseinek megoldásában.

Zaymus Miklós okleveles villamosmérnök, 1978 óta dolgozik az ALUTERV—FKI alumíniumkohászati kutatási osztályán. 1987 óta a folyamatszabályozási kutatólaboratórium vezetője. Szakmai érdeklődési köre az alumíniumkohászati villamos méréstechnika és mérési módszerekre, folyamatszabályozási kérdések megoldására terjed ki, valamint a technológiát támogató mérési és számítási módszerek kidolgozására.

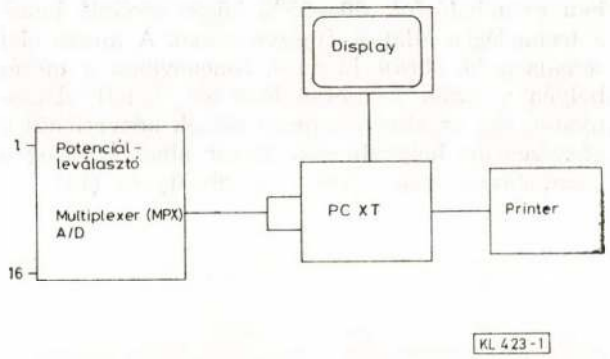
Intelligens, 16 csatornás alumíniumkohászati mérésadatgyűjtő és -feldolgozó rendszer

Az alumíniumelektrolizáló kádszériáknak, melyek nagyszámú, sorbakapcsolt egységek, lényegében csak a kádfeszültség és a szériaáram a folyamatosan mérhető jellemzői. Ezen adatok mérése, gyűjtése és feldolgozása hozzásegít a technológiai folyamatok bonyolult összefüggéseinek feltárásához. Egy kohócsarnoki kád vagy kádcsoport nagy mennyiségű egyedi feszültségének és a hozzárendelt szériaáram-adatoknak kellő pontosságú és gyakoriságú mérése szükségessé tette az adatgyűjtés automatizálását és az adatfeldolgozás számítógéppel történő végzését. A folyamatszabályozási laboratóriumban kifejlesztett mérésadatgyűjtő és -feldolgozó rendszer vezérlési funkcióját IBM-kompatibilis PC látja el. A rendszer feladata alumíniumelektrolizáló kádak folyamatosan mérhető villamos parmétereinek [kádfeszültség (U) és szériaárammal arányos ($U = c \cdot I$) egyenfeszültség] földfüggetlen leválasztása, ezek digitalizálása, ciklikus mérése tárolása, és e gyűjtött alapadatok feldolgozása, elsősorban időfüggvények mátrixnyomtatón vagy plotteren történő ábrázolása, diagramok értékelése. E mérésadatgyűjtő-feldolgozó rendszer segítségével egyedi kádak vagy kádcsoportok technológiai folyamatai és műveletei alatt történő villamos paraméterváltozások és események értékelhetők és folyamatában figyelemmel kísérhetők.

A rendszer felépítése

A mérésadatgyűjtő rendszer az *1. ábrán* látható blokkvázlat szerint, az alábbi főbb egységekből épül fel:

— PC XT típusú alapgép, floppy, monitor, printer,
— PC-hez illeszkedő mikrobuszillesztő és -vezérlő fejkártya,



1. ábra. A mérésadatgyűjtő rendszer blokkdiagramja

2. ábra. 16 csatornás mérésadatgyűjtő rendszer

— 16 csatornás potenciálleválasztó egység, automatikus méréshatár-váltással, méréspontváltó (MPX) és analóg-digitális (A/D) átalakító.

A rendszer összeállításának fényképét a *2. ábra* mutatja be.

A részegységek feladatai

A PC típusú gép a bemenő adatok feldolgozásán és a kimenő adatok előállításán kívül vezérli az adatforgalmat úgy, hogy mikroprocesszorának közvetlen adat- és címbuszához csatolt illesztőegységen keresztül ad parancsot. Emellett a mért és számított adatokat a háttértárba történő kimenésig tárolja. Az illesztő a számítógép által kiadott elemi parancsokat fogadja és továbbítja a vezérlő fejkártya felé, amely azokat szelektálva adja a részegységeknek (MPX, A/D). Az analóg-digitális átalakító 12 bites felbontású A/D-konvertert tartalmaz. A méréspontváltó 2×8 csatornás. Az automatikus méréshatár-váltású potenciálleválasztó egység bemenetén fogadja 16 csatornán a 15 kád és a szériaáram analóg jelét, azt a kimenettől és a földpotenciáltól induktív csatolón keresztül leválasztja. Az előlapon a már leválasztott analóg jel közös földdel jelenik meg.

A felhasználói programok választéka

1. Adatgyűjtő és -tároló programok

— 1—15 kádon mért alapadatok 0,5 perces átlagának képzése és óránkénti tárolása háttértárra és effektfigyelés real-time kiíratással;
— effektparaméter-figyelő, -gyűjtő és -tároló program;
— csapolási paramétergyűjtő és -tároló program;
— zajanalízishez gyors adatgyűjtő és -tároló program;
— adatgyűjtés polarizációs feszültség meghatározásához.

2. Feldolgozó-értékelő programok

Idődiagramok készítése a mért és tárolt alapadatok 0,5 percenként átlagolt értékéből $X=f(t)$ időfüggvények ábrázolása 60 percre vagy 6 órára, ahol X lehet:

a) kádfeszültség (U);
b) áramerősséggel korrigált kádfeszültség (U_k);
c) széria-áramerősség (I);
d) kádellenállás változtatható polarizációs feszültséggel (R);
e) látszólagos ellenállás (R_x);
f) kádteljesítmény (P)

Ezek közül legfeljebb két görbe egyidejű, monitoron történő megjelenítésével, kívánságra printeren rajzolva.

3. Effektparaméter-feldolgozó programok

a) 0,5 perces átlagokból U, U_k, I, $R=f(t)$ rajzolás képernyőre, a fellépett effektet megelőző 60 percre, minden figyelt csatornára;
b) effektusfelfutás U, U_k, $R=f(t)$ ábrázolása, szükség szerint printeren történő rajzolással;
c) az effektlefolyás — lefutás — ábrázolása a felfutást követő max. 10 percig;
d) teljes effektábrázolás és/vagy printelés és fel- és lefutás összerajzolásával;
e) az effekthez tartozó jellemzők számolása:
   — az effekt fellépte, megszűnése és tartalmának időadatai,
   — az effekt átlagfeszültsége,
   — az effektfeszültség szórása,
   — effektes csúcsteljesítmény és energiafogyasztás,
   —az effekt alatti Vh számítása.

4. Csapolási adatfeldolgozás

A csapolás alatt mért adatokat

a) U, U_k, $R=f(t)$ idődiagramokat megjeleníti és rajzolja;
b) számolja és kiírja a
   — csapolás előtti és utáni kádellenállás-átlagértéket,
   — a fentiek különbségét,
   — a csapoláskezdet és -végidő adatokat,
   — kiépített anódmozgás-érzékelő esetén a le- és felirányú anódmozgatások számát és mm-re átszámított, esetenkénti értékét,
   — és az eredő anódelmozdulásokat.
   — ezek irányhelyes összegét,

5. Zajanalízis-kiértékelő, -ábrázoló program

A gyors mérésekből kb. 0,1 s/mintavétellel vett és tárolt adatpárokból
— átlagértéket,
— szórást,
— harmad- és negyedrendű momentumokat
számol és az eredményadatokat kívánságra nyomtatja.

6. A polarizációs feszültség (U_p) meghatározásához Y=f(t) diagramszakasz-kiértékelő program

A képernyőre hívott időfüggvény kívánság szerint kijelölt szakaszára lineáris regressziót számol és printerre nyomtatja

— az L=aX+b egyenlet paramétereit,
— az r korrelációs együtthatót,
— az értékelt szakasz átlagértékét,
— annak szórását.

Shotherm ipari hőárammérő berendezés

A laboratórium rendelkezik egy japán gyártmányú, *Shotherm HFM* típusú hőárammérő berendezéssel. A berendezés felhasználható ipari hőforrások, hőtermelő rendszerek, kemencék hőáramainak kimérésére, meghatározására. A hőáramok ismeretében lehetőség nyílik:
— energiamegtakarításra;
— hosszabb élettartam elérésére;
— a hőszigetelési hatásfok meghatározására.

A berendezés alkalmas vas és acél, egyéb fémek és ötvözetek, üveg, kerámiaanyagok hőáramainak meghatározására is.

A hőárammérő berendezés olyan hőtani adatokat szolgáltat, melyeket hőmérsékletméréssel nem lehet meghatározni. A műszer a legkorszerűbb elektronikával rendelkezik, a világon elsőként kifejlesztett szériaműszer, mely alkalmas a hőáramok közvetlen leolvasására.

A hőárammérő azon az elven működik, hogy az érzékelőbe beépített termoellenállások két oldala között fellépő hőmérséklet-különbség arányos az érzékelőn átfolyó hőárammal. A cserélhető Shotherm-érzékelők széles típusválasztéka rendelkezésre áll, különböző hőmérsékleti és hőáramtartományra, széles felhasználási skálát biztosítva a berendezés számára. A berendezés az érzékelőben képződött jelet hőáramértékké alakítja, és ez az érték jelenik meg a digitális kijelzőn, kcal/m^{2}h dimenzióban, valamint a hőmérséklet, °C-ban.

A készülék egy mikroszámítógépet tartalmaz, mely az érzékelő által adott feszültségjeleket (a hőáram-, illetve a hőmérséklet-értékeket) közvetlenül a megfelelő értékre alakítja át.

A hőárammérő berendezés felhasználási területei a következők lehetnek:

— ferroötvözetet gyártó és ívkemencék béléskárosodásának ellenőrzése, fenéküledék észlelése, a háromfázisú energiabetáplálás eloszlásának figyelése;
— nagyolvasztók hőanalízise és fenékkorrózió ellenőrzése;
— acélolvasztó kemencék hőanalízise;
— hengerelt acélok hőkezelésének analízise, a hűlés folyamata során a sugárzási hő eloszlása és a termék minősége közötti összefüggés vizsgálata;
— alumíniumelektrolizáló kádak falazatának vizsgálata, károsodások meghatározása, katódszekrények hőáram-eloszlásának meghatározása, katódfalazat jóságának ellenőrzése, hőszigetelési viszonyok feltérképezése;
— tűzálló anyagok és hőszigetelő téglák hőkarakterisztikájának ellenőrzése;
— csőreaktorokban lejátszódó folyamatok állapotának meghatározása.

A berendezés mérési tartománya:
Hőáramsűrűség: 0—100 000 kcal/m^{2}h (3 tartományra osztva)
Hőmérséklet: —50—999 °C
Pontosság: mérési tartománytól függően:
±1 %
±2 %
±4 kcal/m^{2}h

Pontadagolásos kísérleti elektrolizáló kádak automatikus timföldadagolásának megvalósítása

Az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohóval együttműködésben, kidolgoztuk a kísérleti pontadagolásos elektrolizáló kádak felügyelet nélküli timföldadagolásának szabályozását. Az ajkai üzemben 19 kádat szereltek fel pontadagoló rendszerrel. Minden kád rendelkezik egy autonóm kádszabályazó berendezéssel. Az egyedi kádszabályozók az ún. brigádterminálhoz kapcsolódnak (BT). A BT-ben rendelkezésre áll egy információs adatbázis, mely egyrészt az egyes kádszabályozókból nyert, másrészt azok felé továbbított adtokból áll. A pontadagolást vezérlő rendszer a BT-n keresztül kapcsolódik a szabályozásba. A vezérlőprogramot „felügyelő"-programnak nevezzük.

Az elektrolizáló kádak szabályozásának fő céljai:
— a kád optimális energiaegyensúlyának mindenkori fenntartása;
— a kád timföldtartalmának alacsony értéken tartása;
— alacsony effektszám realizálása;
— a fajlagos energiafelhasználás minimalizálása;
— az áramhatásfok növelése;
— a technológia, az üzemvitel színvonalának emelése, az élőmunka-felhasználás minimalizálása.

Az automatikus timföldadagolás módszere az aluladagolási és túladagolási periódusok váltakozásán alapszik. (Aluladagoláson a kád elméleti timföldfogyasztásánál kevesebb, túladagoláson annál több timföldmennyiség beadását értjük.) A túladagolási periódusok a kád számított ellenállás-értékének változása alapján valósulnak meg. A kád ellenállásértéke függvénye az elektrolit timföldtartalmának. Aluladagolásnál a kád ellenállása az idő függvényében növekszik. Az aluladagolási periódust követően túladagolási szakasz lép életbe, meg-

határozott ideig. A túladagolás ideje alatt a kád ellenállása lecsökken.

Az alul- és túladagolási szakaszokat a BT-adatbázisban meglevő timföldadagolási pointerek beállításával lehet megvalósítani, az alábbiak szernit:

Pointer jele	Adagolás (az elméleti fogyás %-ában)
0	nincs adagolás, tiltott állapot
1	nincs adagolás, készenléti állapot
2	erős túladagolás: 360%
3	túladagolás: 180%
4	aluladagolás: 75%

A szabályozási algoritmus a fentiek szerint elsősorban a timföldadagolásra épül, de magába foglalja a klasszikus ellenállás-szabályozás elemeit is. Az adagolásvezérlés prioritása mellett az ellenállásváltozás alapján, az anód mozgatásával beállítja az optimális pólustávolságot.

A program kezeli az ismert technológiai műveleteket, melyek: csapolás, csatlakozóátrakás, tüskehúzás, csúsztatás és kezelés.

Valamely technológiai művelet megtörténtéről a program a BT-adatbázison keresztül szerez tudomást. A felügyelőprogram kísérleti üzemben 10 kád szabályozását képes ellátni. A kísérletek kedvező eredményei alapján javasolhattuk az automatikus pontadagolásos kádak számának kiterjesztését.

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Brazíliában vanádium-pentoxid üzem épül

A brazil *Caemi Mineraco Metalurgia* — a Caemi-csoport holdingvállalata — 50 : 50 százalékos vegyesvállalatot alapít az *Odebrecht* céggel, amely bányát nyit *Jequie* térségében (Bahía állam) és vanádium-pentoxid gyárat épít a bánya mellett 4500 t/év kapacitással. Ezzel a létesítménnyel Brazília V_2O_5-ból nettó exportőrré válik.

Az ország 1989-ben 1000 t vanádium-pentoxidot importált 11 M USD értékben főképpen acélipari felhasználásra. Ha az új üzem 3—4 éven belül üzemben lesz, 1000 t belföldi és 3500 t exporteladásra számítanak, elsősorban az *USA*-ba. A beruházás tervezett értéke 40 M USD. A kiaknázásra váró vanádiumkészlet 150 000 t és kitermelését 30 évre tervezik. Bahíában egyéb, kevésbé érdekes telepek is léteznek, összesen kb. 50 t mennyiségű vanádiumtartalékkal.

A jequie-i készletet az Odebrecht cég néhány éve kutatta meg és a *Cia Bahianes de Pesquisa Mineral (CBPM)* vállalattal együtt akarta kiaknázni. A vállalkozás azonban az állami cég alaphiánya miatt meghiúsult és Odebrecht most magánvállalattal próbál üzemet indítani.

Említésre méltó, hogy az 1950-ben alapított Caemi konszern eddig a brazil kormánytól nem kapott engedélyt arra, hogy bármilyen külföldi beruházási ajánlatot elfogadjon. Most a cég más területekre is ki akarja terjeszteni tevékenységét joint venture megoldásokkal (ferrokróm, vasércbányászat, villamoskocsigyártás stb.) összesen 500 M USD értékben, az 1985—1995. éves időszakban.

Metal Bulletin, 1989. szeptember 25., p. 16.
1989. szeptember 28., p. 33.

(H.OR.)

Osztrák—magyar vegyesvállalat kábelgyártásra

1989 szeptemberében, *Duna Kábel Kft.* néven, 77 M Ft alaptőkével, vegyesvállalatot alapított a *Wiener Metallwerke GmbH* (39,6%), a *Magyar Kábelművek* (39%), a *Magyar Posta* (14,3%) és a *Transelektro Külkereskedelmi Vállalat* (7,1%). A vállalat programja az osztrák és magyar kábelgyártó cégek gyártási profiljainak összehangolása, nagyobb gyártási tételek elérése céljából. A Magyar Kábelművek eddig évi 1,1 millió érkilométer kábelt gyártott, részben hazai igények fedezésére, részben exportra. A magyar gyár többször panaszolta, hogy alumíniumellátása nem kielégítő. Várhatóan a vegyesvállalat könnyebben jut a kábelgyártáshoz szükséges, magyar gyártású durva alumíniumhuzalokhoz. A Magyar Posta érdekeltsége a telefonhálózat fejlesztéséhez szükséges kábelmennyiség biztosítása magyar alapanyagból, míg az osztrák cég a kooperáció révén bővíteni akarja exportját a szocialista országokba.

Magyar Nemzet, 1989. szeptember 2., 3. old.
Magyar Tv 1., Híradó, 1989. szeptember 1.

(H. W.)

A brazil ferroötvözet-gyártás gondjai a növekvő áramköltség miatt

A brazil ferroötvözet-gyártás elvesztheti versenyképességét a világpiacon az állami *Furnas* villamos művek áremelése miatt. A jövő vízierőmű-beruházások költségeinek fedezésére a villamos társaság 35 USD/MWh-ról 50 USD/MWh-ra akarja emelni az energiaárat.

Összehasonlításul, a konkurensek energiaárai:

Venezuela	5,8— 8,6 USD/MWh
Dél-Afrika	21,4—25,8 USD/MWh
Norvégia	14,8—22,0 USD/MWh
Franciaország	20,0—33,0 USD/MWh
Kanada	17,8 USD/MWh
Törökország	19,8 USD/MWh

Zavaró körülmény még az is, hogy az újabb erőművek Brazíliában csak 2—3 év múlva lépnek be, így átmeneti energiahiány várható. Az *Elektrobras* közlése szerint a brazil áramigény az 1988. évi 201,5 TWh-ról 2000-re 3780 TWh-ig nő, aminek fedezésére több mint 80 új erőmű építését tervezik. Ezek közül az indiánok által lakott területen épülő *Xingu*-gát okozza a legtöbb környezeti gondot.

Brazília ferroötvözet-gyártásában 27 cég 109 kemencével érdekelt. Beépített összteljesítménye 1150 MVA, az éves fogyasztás 6600 GWh (a brazil energiafogyasztás 6%-a). Az iparág saját energiaszükségletének csupán 6,26%-át kapja saját erőműveiből. Az elkövetkező évben az ötvözetgyártó ipar 350 MW erőműkapacitást kíván kiépíteni és ezzel eléri saját áramigényének 40%-át.

Metal Bulletin, 1989. október 12., p. 13.

(H.OR.)

Üzemeink életéből

Japán minőségközpontú termelésirányító módszer Magyarországon, az Ipari Minisztérium közreműködésével

Az *Ipari Minisztériumban* a Japánból importált *Átfogó Minőségvezetési Rendszerről* sajtótájékoztatót tartottak 1989 szeptemberében.

Az ÁMR (Total Quality Management) minőségközpontú irányítást jelent, amelynek célja a gazdálkodó szervezetek összes tevékenységének lépésről lépésre történő állandó javítása. Hatására kialakul a vállalaton belüli hosszabb távú minőségjavító képesség, vezetői és dolgozói szinten egyaránt. A magyarországi ÁMR-program bevezetése *dr. Shoji Shiba* professzornak, a *Tsukuba Egyetem* tanárának és a *Nemzetközi Alkalmazott Rendszerelemzési Intézet* szakértőjének köszönhető.

A Japánban nagy sikerrel alkalmazott módszer adaptálását az Ipari Minisztérium anyagi eszközökkel is támogatja. Így 1985 májusában egy tíz főből álló, teljes munkaidőben dolgozó munkacsoportot állított fel, mely Shiba professzor vezetésével minőségfejlesztési programot dolgozott ki a magyar ipar számára. Innen már egyenes út vezetett a rendszer vállalatoknál történő bevezetéséhez. A programban jelenleg közvetlenül részt vevők létszáma 800—1000 ember, és olyan vállalatok a megvalósítói, mint a *Rábatext*, a *Forte*, a *Tungsram*, az *Alföldi Porcelángyár*, a *Magyar Selyemipari Vállalat*, *Kőbányai Könnyűfémmű*, *Csepel Egyedi Gépgyár*, *Videoton Automatika*. 1989. II. fél évére tervezik a *Hollóházi Porcelángyár*, a *Salgótarjáni Öblösüveggyár* és a *Bakony Művek* belépését. Szakértői hálózat áll a gyakorlati alkalmazás mögött, a programot konzulens cégek vezetik *(Coopsystem Struktura, BME, KTI)*. A résztvevők tapasztalataikat kicserélik, a konzulens csoportok kéthetenként tartanak értekezletet, az ÁMR-aktivisták országos találkozójára évente négy alkalommal kerül sor.

Mégis mi az ÁMR? A vállalat a legfelsőbb vezetéssel az élen, piacra orientálja a termelést, elkötelezetten a vállalat személyzetének részvételével. Nem elegendő csupán a minőség-ellenőrzés, a gyártórendszer minőségfejlesztése, az egész vállalatot kell alkalmassá tenni a jó, megbízható minőség előállítására mind a termékek, mind a szolgáltatások területén. Az ÁMR-t nem elég egy vállalatnál bevezetni, országos programmá kell, hogy váljon. A másik fontos feltétel a felső vezetők személyes részvétele. Enélkül a program nem működőképes. A vállalat egész vezetési hierarchiájára ki kell, terjedjen az első számú vezető közvetlen elkötelezettsége, a folyamatos vezetőtevékenység.

Az ÁMR a világpiacon való életben maradás módszertana. Japánból indult ki, de alakítható az európai termelési rendszerekre is. A módszertan lényege a technológia. És ez a módszertan bármely országban hasznosítható, legyen az szocialista vagy tőkés. A használhatóság, az eredmény mindenütt megmutatkozott. A magyarországi úttörő vállalatok vezetői a sajtótájékoztatón meggyőző erővel számoltak be az ÁMR bevezetésének első évéről. Kivétel nélkül elkötelezettjeivé váltak a minőségügynek és az elért anyagi eredmények mellett döntően azt a szemléletváltozást emelték ki, amely a felső és középvezetőkben, de a dolgozók körében is kezd kialakulni. Megnőtt az innovatív készség, őszinte hiba- és gyengeségfeltáró munka kezdődött, a dolgozók kommunikációs készsége és lehetősége javult, szabaddá vált. A vezetők jobban megismerték munkatársaikat, sok olyan új erő jelentkezett, akikkel addig nem számoltak, de számos olyan példa is akadt, hogy egyesek, akikről jó vélemény volt azelőtt, alkalmatlanok az új gondolkodásmód elsajátítására.

Komoly előkészületek folynak az Átfogó Minőségvezetési Rendszer országos meghonosítására, folyamatosan kiírják az ez irányú pályázatokat, a kiemelkedő teljesítményt nyújtókat jutalomban részesítik. Előrejelzés szerint, 1989 II. fél évére várhatóan 24—25 vállalat kapcsolódik be a rendszer alkalmazásába.

(H. W.)

Csepel, 1989. szeptember 22.

Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek

A Szovjetunió is érdekelt az alumínium vegyesvállalatok alapításában

A *Pechiney* közölte, hogy az örményországi *Kanakerben* vegyesvállalati konstrukcióban, alumíniumcsomagolóáru-gyárat kíván építeni. A vállalati terv szerint 1994-re eléri az 500 millió négyzetméter termelési kapacitást, és ezzel helyettesítheti a *Cebal* jelenlegi franciaországi termelését. A tervezett beruházás értéke meghaladja az egymilliárd francia frankot, amiből 300 M FRF a francia gépek és szolgáltatások értéke. A beruházás felét az alapítók tőkerészesedéséből, a másik felét hitelből fedezik. A tőkerészvétel megoszlása: 75% szovjet fél, 25% (azaz 125 M FRF) Cebal.

A Pechiney elnöke, *Jean Gandois* szerint további vegyesvállalati tervek megvalósításáról is folynak tárgyalások, így kozmetikai és élelmiszeripar alumíniumtermékek előállításáról, az atomenergiával és a nyugat-szibériai Szajanban levő alumíniumkohó két kádsorral történő bővítéséről.

A *Reynolds Metals Co.*, az olasz *Fata* és a szovjet alumíniumipar 200 M USD költséggel alumíniumfóliahengermű építését határozták el. Az üzemet a kelet—nyugati ipari kapcsolatok látványos demonstrációjának szánják. Az üzemi tőke 70%-át hat orosz szervezet, 13,5—13,5%-át a Reynolds- és a Fata-csoport, 3%-át az olasz *Sao Paolo Bank* adja. A Szajanogardakban épülő üzem technológiáját és engineering-szolgáltatásait a Reynolds adja. A 47 kt/év kapacitású hengermű egyszerű és nemesített fóliát gyárt. A termék egy részét európai exportra szánják. A foglalkoztatottak száma 650 lesz. A pénzügyi igényből 150 M USD-t olasz bankok adnak, a többit a résztvevők fedezik.

American Metal Market, 1989. november 21., p. 1, 16.

(H. OR.)

Mozaikok a fémkohászati szakosztály történetéből

Az 1963-as alumíniumkonferencia

A szakosztály vezetősége az 1955-ös könnyűfémkongresszus megrendezése során a tagság széles körét vonta be a szervezés munkájába. A szervezés tapasztalatai azt mutatták, hogy egy szűkkörű vezetőség, a tagság támogatása nélkül, nem is vállalkozhat egy ilyen nagyszabású rendezvény lebonyolítására. Ezért az a kongresszus a szakosztályi élet korábbi formájának megváltoztatását tette szükségessé. Az akkoriban háromévenként megtartott egyesületi tisztújító közgyűléseken a tagság csak szakosztályelnököt és -titkárt választott. A vezetőség többi tagja a két választott személy baráti és munkahelyi köréből, személyes felkérés alapján vállalta a vezetőségi tagságot. Az 1954-es közgyűlésen a tagság elnöknek *Romwalter Alfrédot*, titkárnak *Timár Vilmost* választotta meg. A következő közgyűlésen, 1958-ban, a tagság mindkettőjük számára a megbízást újbóli megválasztással erősítette meg .

Az 50-es évek második felében a szakosztály vezetősége éves munkaterv alapján, már rendszeresen megtartotta vezetőségi ülését, amelyre meghívta a vidéki vállalati csoportok vezetőit. A vezetőség támogatta a vidéki csoportok önálló tevékenységének kialakulását. Minthogy az üzemi csoportok a vállalati műszaki fejlesztés legégetőbb problémáinak megvitatását tartották legfőbb feladatuknak, így az egyesületi munka iránt az érdeklődés gyorsan növekedett. Még 1955-ben megalakult a Székesfehérvári Könnyűfémmű üzemi csoportja, elnöknek *Kóder Frigyest*, titkárnak *Tóth Ferencet* választották. 1956-ban az ajkai üzemi csoport első ízben rendezett önállóan nagyszabású timföldgyártási és alumíniumkohászati ankétot. 1957-ben megalakult az Inotai Alumíniumkohóban az üzemi csoport, elnöknek *Németh Lajost* választották meg, titkár nélkül. A korábban alakult üzemi csoportok 1958-ban már életerősnek bizonyultak. Az almásfüzitői csoport energiagazdálkodási ankétot rendezett, és megszervezte az első külföldi tanulmányútját. Az ajkai csoport második timföldgyártási és alumíniumkohászati ankétját rendezte meg, melynek előadásanyagát kiadványban sokszorosították. Még ugyanebben az évben megalakult a Tatabányai Alumíniumkohó üzemi csoportja, *Szabó Lászlót* választották meg ügyvezető titkárnak.

Az 1960-as közgyűlésen a szakosztály tagsága elnöknek *Köves Elemért*, titkárnak *Horváth Antalt* választotta meg. Még abban az évben a magyaróvári csoport megrendezte első műkorundgyártási ankétját, és ebben a témában tanulmányutat szervezett a Szovjetunióba. Az almásfüzitői csoport automatizálási konferenciát rendezett. 1961-ben a székesfehérvári csoport könnyűfémhengerlési ankétot, a tatabányai csoport anódankétot rendezett.

Közben a szakosztály vezetősége az egész alumíniumipart átfogó, nagyszabású konferencia előkészítésébe kezdett. A konferencia széles körű külföldi meghirdetését tervezték. A feladat felmérése során kitűnt, hogy az egész alumíniumipari szakmai vertikumnak egy programba való öszevonása meghaladja a szervezés lehetőségeit. Ezért úgy határoztak, hogy a timföldgyártási és alumíniumkohászati témakörben 1962 novemberében, a félgyártmány és készáru témakörben pedig 1963 tavaszán rendezik meg a konferenciát.

Az üzemi csoportok aktív részvétele lehetővé tette azt, hogy a timföldgyártási szekcióülést Almásfüzitőn, az alumíniumkohászat előadásait Inotán, egymást követő napokon rendezzék meg. Az alumínium félgyártmány és készáru konferencia időpontját 1963 májusában határozták meg. A konferencia szervezőbizottságának elnöke *dr. Domony András*, titkára *Laár Tibor* volt. A konferencia plenáris és szekcióelőadásait kétnapos program keretében rendezték meg. Az előadásokat négy nyelvre lefordítva sokszorosították és azt a résztvevők jelentkezésükkor megkapták. A harmadik napon a konferencia hazai és külföldi résztvevői, tanulmányi kirándulás keretében, megtekintették a Székesfehérvári Könnyűfémműben az akkor épülő új tuskóöntödét és présművet.

A nagy sikerű és sok külföldi résztvevőt vonzó „Alumíniumkonferencia" a szakosztály sorozatosan felújított rendezvénye lett.

A konferencia szervezése során vette fel egyesületünk a kapcsolatot a lengyel kohászati egyesülettel, és ennek eredményeként jött létre az OMBKE—SITPH együttműködési szerződés, amelyet 1963 januárjában írt alá egyesületünk akkori elnöke, *Lévárdi Ferenc*. A szerződésben rögzített cserekeret terhére első ízben fogadott egyesületünk hat lengyel szakembert a konferencia vendégeként. A konferencia szervezése során kialakult kapcsolatok elősegítették még 1962-ben az inotai csoport csehszlovákiai, valamint a tatabányai csoport lengyelországi tanulmányútjának lebonyolítását.

Laár Tibor

Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek

Magyar—venezuelai alumíniumegyezmény?

1989. szeptember 8—10. között hivatalos látogatásra Magyarországra érkezett *Carlos Andres Perez*, Venezuela államfője. A magyar televíziónak adott interjújában utalt rá, hogy tárgyalások folynak magyar—venezuelai alumíniumipari vegyesvállalat létesítésére. A látogatás során azután aláírásra került egy vegyesvállalat létesítési alapokmánya a *Magyar Alumíniumipari Tröszt* és egy venezuelai vállalat között. Bővebb részletek egyelőre nem ismeretesek.

A magyar—venezuelai alumíniumipari tárgyalásokról az APA és az AFP is közölt egy Caracasból feltotta meg. Még abban az évben a magyaróvári csoport megrendezte első műkorundgyártási ankétját, és ebben a témában tanulmányutat szervezett a Szovjetunióba. Az almásfüzitői csoport automatizálási konferenciát rendezett. 1961-ben a székesfehérvári csoport könnyűfémhengerlési ankétot, a tatabányai csoport anódankétot rendezett.

Közben a szakosztály vezetősége az egész alumíniumipart átfogó, nagyszabású konferencia előkészítésébe kezdett. A konferencia széles körű külföldi meghirdetését tervezték. A feladat felmérése során kitűnt, hogy az egész alumíniumipari szakmai vertikumnak egy programba való öszevonása meghaladja a szervezés lehetőségeit. Ezért úgy határoztak, hogy a timföldgyártási és alumíniumkohászati témakörben 1962 novemberében, a félgyártmány és készáru témakörben pedig 1963 tavaszán rendezik meg a konferenciát.

Az üzemi csoportok aktív részvétele lehetővé tette azt, hogy a timföldgyártási szekcióülést Almásfüzitőn, az alumíniumkohászat előadásait Inotán, egymást követő napokon rendezzék meg. Az alumínium félgyártmány és készáru konferencia időpontját 1963 májusában határozták meg. A konferencia szervezőbizottságának elnöke *dr. Domony András*, titkára *Laár Tibor* volt. A konferencia plenáris és szekcióelőadásait kétnapos program keretében rendezték meg. Az előadásokat négy nyelvre lefordítva sokszorosították és azt a résztvevők jelentkezésükkor megkapták. A harmadik napon a konferencia hazai és külföldi résztvevői, tanulmányi kirándulás keretében, megtekintették a Székesfehérvári Könnyűfémműben az akkor épülő új tuskóöntödét és présművet.

A nagy sikerű és sok külföldi résztvevőt vonzó „Alumíniumkonferencia" a szakosztály sorozatosan felújított rendezvénye lett.

A konferencia szervezése során vette fel egyesületünk a kapcsolatot a lengyel kohászati egyesülettel, és ennek eredményeként jött létre az OMBKE—SITPH együttműködési szerződés, amelyet 1963 januárjában írt alá egyesületünk akkori elnöke, *Lévárdi Ferenc*. A szerződésben rögzített cserekeret terhére első ízben fogadott egyesületünk hat lengyel szakembert a konferencia vendégeként. A konferencia szervezése során kialakult kapcsolatok elősegítették még 1962-ben az inotai csoport csehszlovákiai, valamint a tatabányai csoport lengyelországi tanulmányútjának lebonyolítását.

Laár Tibor

Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek

Magyar—venezuelai alumíniumegyezmény?

1989. szeptember 8—10. között hivatalos látogatásra Magyarországra érkezett *Carlos Andres Perez*, Venezuela államfője. A magyar televíziónak adott interjújában utalt rá, hogy tárgyalások folynak magyar—venezuelai alumíniumipari vegyesvállalat létesítésére. A látogatás során azután aláírásra került egy vegyesvállalat létesítési alapokmánya a *Magyar Alumíniumipari Tröszt* és egy venezuelai vállalat között. Bővebb részletek egyelőre nem ismeretesek.

A magyar—venezuelai alumíniumipari tárgyalásokról az APA és az AFP is közölt egy Caracasból felröppentett hírt, mely szerint a tárgyalások „egy latinamerikai országban létesítendő alumíniumkohóról vagy timföldgyárról folynának. Ezt a hírt azonban a MAT illetékese a Világgazdaság újságírójának kérdésére cáfolta."

Talán ismét egy egyszerű üzleti rutintárgyalás államközi egyezménnyé történt felnagyításáról van szó. Tény, hogy a budapesti szerződésaláíráson a MAT vezérigazgatója nem volt jelen.

Magyar Televízió 1., esti híradó, 1989. szeptember 8.
Világgazdaság, 1989. szeptember 6.

(H. W.)

Hazai rendezvények

Ipargazdasági ankét Almásfüzitőn

A fémkohászati szakosztály ipargazdasági szakcsoportja az 1989. évi „nagyrendezvényét" az almásfüzitői timföldgyári helyi szervezet rendezésében, 1989. október 12-én tartotta, az Almásfüzitői Timföldgyárban.

A programot *Csige János* vezérigazgató nyitotta meg. Majd *Késő Pál*, a KÖBAL műszaki igazgatóhelyettese tartott előadást: „Minőségbiztosítás, minőségellenőrző rendszerek a Kőbányai Könnyűfémmű gyakorlatában" címmel. Előadásában ismertette azt az *Átfogó Minőségellenőrzési Rendszert* (ÁMR), amely az egész vállalatra kiterjedő szervezési munkával éri el a minőség biztosítását. Ez utóbbin nem a meo által végzett hagyományos minőségellenőrzést, hanem a vállalati szféra valamennyi területén végzett minőségi munkát és ennek sikeres kivitelezését biztosító módszert kell érteni. *Dr. Szabó Károly*, a MAT gazdasági vezérigazgató-helyettese arról beszélt, hogyan látja a csatlakozásunkat a nemzetközi integrációhoz. A szovjet—magyar timföld-alumínium egyezmény kissé kényelmessé és mennyiségi szemléletűvé tett bennünket. Jelenlegi lehetőségeink között fejlesztéseinknek nem is annyira a termék, mint a tevékenység fejlesztésére kell irányulnia, vagyis intenzív kapcsolatot keresni és építeni korszerű termékek termelése és értékesítése területén, a megfelelő paraméterekkel.

Tóth Benjaminné

Gábor Áron-emlékünnepség

Gábor Áron születésének 175., halálának 140. évfordulójáról méltóképpen emlékezett meg egyesületünk, valamint a neves jubileumi ünnepség megrendezésében részt vállalt intézmények, vállalatok és szervezetek. Az OMBKE eredetileg önálló ünnepi megemlékezést tervezett, de időközben kiderült, hogy a Gábor Áron nevéhez fűződő évforduló iránt sokkal szélesebb körű érdeklődés alakult ki, mint arra korábban számítottunk, ezért kihasználtuk a közös szervezés lehetőségét. A jubileumi program november 26-án, délelőtt, Gábor Áron Szilágyi Erzsébet fasori emlékművének megkoszorúzásával kezdődött. A koszorúzási ünnepség keretében *Ferenczi Csongor* színművész, a Nemzeti Színház tagja szavalattal lépett fel, majd a *Székely Kör elnöke* tartott rövid megemlékezést Gábor Áronról. Az emlékmű mellett díszőrséget állt két honvéd, két, székely népviseletbe öltözött lány és két egyesületi tagunk, kohászegyenruhában. Elsőként egyesületünk képviseletében *Soltész István elnök* és *Csicsay Albin főtitkár* helyezte el koszorúját, majd a *Honvédelmi Minisztérium*, a *Székely Kör*, az *Erdélyi Szövetség*, az *Erdélyi Magyarok Egyesülete*, a *Gábor Áron Gépgyár*, a *Bp. II. ker. Tanácsa* helyezett el koszorút.

Az ünnepségen a honvédzenekar a Himnuszt, a Kossuth-nótát és a Székely Himnuszt játszotta.

November 27-én, az ünnepség tudományos emlékülléssel folytatódott, amelyen Soltész István elnökünk megnyitó beszédében kijelentette, hogy egyesületünk az „Ágyúöntő Gábor Áron"-t szakmai múltunk kimagasló egyéniségének tekinti. Gábor Áron nem tanult a selmeci akadémián és egyetlen irat sem tanúsítja, hogy a kohászat vagy az öntészet szakképzett művelője lett volna. De a veszélyhelyzet kábulatából felrázó, sokakat magával ragadó, olyan öntészeti tudást sugárzó tettet hajtott végre, amely bármely tanintézet által adható szakmai képesítés fölé emelte: az ágyúcsövek öntésével megindította a székelyföldi ágyúgyártást. Ezzel a magyar öntők eszményképévé vált, ezért áll szobra az Öntödei Múzeum előtt, a szakmai kiválóságok sorában. Az elnöki megnyitó után előbb *dr. Katona Tamás*, a JATE egyetemi tanára tartott előadást a 48-as szabadságharc erdélyi történelmi hátteréről, majd *Kerekes Árpád*, a Központi Bányászati Múzeum munkatársa, a székelyföldi ágyúgyártás ipari adottságait tekintette át. Ezt követte a család részéről *dr. Gábor Lászlónak*, a Fővárosi Bíróság nyug. tanácselnökének „Gábor Áron életrajza és utóélete" c. előadása. A tudományos ülést *Csath Bélának*, az OMBKE tb-vezetőjének Jókai írásait idéző lírai hangú zárszava zárta le. A résztvevők ezután az Öntödei Múzeum előtt megkoszorúzták Gábor Áron mellszobrát, majd megtekintették a múzeumban nyílt kiállítást, amely Gábor Áron életművét mutatja be hat táblán. A múzeumi rendezvény résztvevői Gábor Áron-emlékérmet kaptak, melynek a kiadását a Csepeli Fémművek az Állami Pénzverővel való összefogása tette lehetővé, *Bognár György* ötvösművész terve alapján (az éremtervet bemutatjuk az *1. ábrán*).

A Gábor Áron-emlékünnepség befejező programjának helyszíne a Magyar Néphadsereg Művelődési Háza volt, ahol a Honvéd Művészegyüttes Tündérkert c. táncköltemény adta elő. A pergő ritmusú, látványos, nagy sikerű előadást *Novák Ferenc* érdemes művész rendezte. Az ünnepi műsort *Antal Ferenc*, a Székely Kör titkára nyitotta meg, majd *Hartmann Róbert*, a Hadtörténeti Intézet és Múzeum tudományos munkatársa emlékezett meg Gábor Áronról.

Laár Tibor

KL 900-1

Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek

Az Austria Metall kiszáll a Portland kohóügyletből

Zavart okozott az *Amag* elhatározása, hogy mégsem vállalja a 10% tőkerészesedést a *Victoria* állam tulajdonában levő *Aluvic Corp.* portlandi alumíniumkohójában. Már minden kereskedelmi részletkérdésben megállapodtak, az Amag váratlanul közölte, hogy visszalép a 190 M AUD értékű részvényvásárlástól. Az állami tulajdonban maradó 35%-os tőkerésszel a tulajdonosnak most gondjai támadtak, bár a beruházás Victoria államnak 1989-ben 98 M AUD tiszta hasznot hozott, ami igen jó eredmény. Most az osztrákok helyett más vevőt keresnek. *Ferdinand Hacker*, az Amag pénzügyi igazgatója szerint nem csapták be az ajtót további tárgyalások elől, és sz osztrákok szeretnének ausztrál partnereikkel vegyesvállalatot létesíteni az alumíniumfeldolgozás terén. Az Amag 1992-től saját tulajdonú vagy részesedésű kohóból kívánja biztosítani fémszükségletét (200 kt/év saját és részes kohókból, 50 kt/év a Boyn Island kohóból, 45 kt/év az Alouette kohóból és 35 kt/év a hamburgi kohóból).

Metal Bulletin, 1989. október 5., p. 9.

(H.OR.)

Ülepített gélből gyárt csiszoló alapanyagot a Norton

A *Norton Abrasives* bevezette Európában az ún. SG csiszolóanyag technológiáját, melynek lényege, hogy az Al_2O_3 csiszolószemcsét ülepített alumíniumtrihidroxid gélből égetik (SG = seeded gel = ülepített gél). Az ülepített gél kristályok extrudálás, szárítás, törés és osztályozás, égetés, majd újbóli osztályozás után kerülnek a köszörű- és csiszolóeszköz-gyártókhoz. Az SG korund szemcséi élesebbek, szívósabbak a hagyományos — tömbolvasztású eljárással készült — korundszemcséknél.

Az SG korundkutatások a 80-as években kezdődtek, az ilyen szemcséből készült korongok kipróbálására 1988-ban, Európában került sor és 1989-ben kezdték el az SG-szemcsével burkolt csiszolóvásznak és SG-szemcse alapú köszörűkorongok gyártását.

A felhasználási területek között szerepel különleges fémötvözetek, szénacél, kovácsolt acél, erősen ötvözött nikkel- és kobaltacél, űrhajózás számára gyártott ötvözetek megmunkálása és felületnemesítése.

Industrial Minerals, 1989. szeptember, p. 19—20.

(H.OR.)

A molibdénpiac 1989-ben

Az *Intermet Publications, Santiago/Chile* tanulmánya a tőkés országok 1988. éves molibdéntermelését 86,5 kt-val adja meg (1987: 83,3 kt) és 1989-ben 96 kt-val számol. A termelés egyértelműen néhány nagyüzem kezében van, akik 1988-ban a világtermelés közel 85%-át állították elő és értékesítették. Ugyanakkor a kisebb termelők és a kereskedelem a Mo piaci forgalmának mindössze 15%-át kezelte. A legfontosabb termelő országok: *USA* (44,3 kt), *Kanada* (13,9 kt), *Latin-Amerika* (0,53 kt), valamint *Irán* és a *Kínai Népköztársaság* (2,7—2,7 kt).

Az 1988. éves Mo-felhasználás 98,8 kt volt (1987: 88,6 kt) és 1989-ben 96 kt igény várható. A fogyasztás visszaesésében része van a fogyasztók részéről megtörtént készletcsökkentési intézkedéseknek is.

A legnagyobb Mo-felhasználó a nemesacélgyártás, amely az összigény 30%-át jelentette. A fő fogyasztók az *USA* (1988: 26,7 kt), *Nyugat-Európa* (1988: 36,3 kt) és *Japán* (1988: 16 kt) voltak.

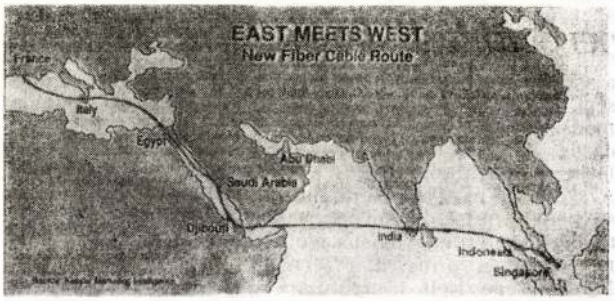
A Mo ára az 1989. első fél éves 7920—8140 USD/t ártartományból némi visszaesést ígér.

(H.OR.)

Metall, 43. (1989), 3. sz., p. 214.

Az optikai kábel a réz és alumínium komoly vetélytársa

A *France Telecom* és a *Singapoore Telecom* 600 M USD költséggel optikai kábelösszeköttetés létesítését tervezi a két ország között (ábra). Ha a tervezett SEA—ME—WE—2 (Southeast Asia—Middle East—Western Europe) kábelkapcsolat megvalósul, az közvetlenül érinti a Szovjet Távközlési Szervezet és a *Bell Compani US West Inc.* által, 1989 júniusában tervbe vett transzszibériai optikai kábelt.



A SEA—ME—WE—2 két üvegszál érpárból áll, másodpercenként 565 megabit jelátviteli teljesítménnyel. A forgalom indítását 1994-re tervezik. Az üvegszál kábelek jelátviteli teljesítménye és kisebb zavarérzékenysége jelentős konkurenciát jelent a hagyományos fémvezetőkkel működő jelátvitel számára. *(H.OR.)*

Communications Week, 1989. október 16., p. 1—2.

Alumínium-lítium hulladék feldolgozása, 4 758 316 sz. szab., közzététel 1988. július

Az alumínium-lítium hulladékokra jellemző, hogy keletkezésük során a fémolvadék érintkezett a levegő oxigénjével, a benne levő szennyezők általában oxid formában, kisebb részben nitrid (pl. AlN) és karbid formában (AlC) vannak jelen, de pl. lítium-aluminátok is előfordulnak.

A szabadalom szerinti eljárással a nagy fajlagos felületű Al—Li-hulladékot (pl. repülőgépgyártási lemezhulladékot) együtt olvasztjuk meg alumíniumsalakkal v. -revével. Az olvadékösszetételt úgy kell beállítani, hogy az Al- és/vagy Li-visszanyerés optimális legyen, amikor a fémoxidokat klórgázzal, szénnel vagy szén-monoxiddal reagáltatjuk, hogy illékony kloridok (pl. szilícium-tetraklorid) képződjenek. Ezeket a vegyületeket a füstgázzal elszívjuk, és ugyanakkor kis mennyiségű alumínium-klorid is eltávozik, de a döntő rész az olvadékban marad. A nem illó kloridokat (pl. alumínium-kloridot, lítium-kloridot és a magnézium-kloridot) egy következő technológiai lépcsőben elektrolízissel különítjük el. A teljes technológiai folyamatban a sóolvadékot 1400—1450 °F hőmérsékleten kell tartani. A sóolvasztó fürdőből az olvadék kevertetett olvadéktároló kádba kerül, ahol megtörténik az Al—Li-hulladék hozzáadás. A vegyes olvadékot úgy kell a klórozófürdőbe bevezetni, hogy csak fémmentes só/oxid olvadék kerüljön klórozásra. A klórozáskor szén-dioxid, titán-tetraklorid és szilícium-tetraklorid távozhat a klórfelesleggel együtt, légtisztítón át. A fürdőben maradó alumínium- és magnézium-kloridot kerámia- vagy üvegszál szűrőn át továbbítjuk az elektrolizáló kádba, ahol megtörténik az alumíniummá, lítiummá és magnéziummá történő redukció. Ezeket a fémeket szakaszosan lehet lecsapolni, míg a fémmentes sóolvadék visszakerül a sóolvasztó kádba. A só melegítése ellenállásfűtéssel történik. Az olvasztókádban levő sóolvadék 75—98% magnézium-, nátrium-, kálium-, alumínium-, kalcium- és lítium-kloridot tartalmaz. Bárium és hasonló jellegű elemek kloridjai kerülendők, mert vagy drágák vagy veszélyesek. A só tartalmaz még 2—25% (célszerűen

5—15%) nátrium-, kálium-, magnézium-, kalcium-, alumínium- és lítium-fluoridot. A fluoridok jelenléte gyorsítja a könnyen ülepedő fémcseppek kialakulását. Növekvő fluoridkoncentráció növeli a szükséges olvadék-hőmérsékletet, de a klórozóegység méretei csökkenthetők a reakciósebesség növekedése következtében.

Legelőnyösebb a technológia szempontjából 60—90% LiCl-ot, 0—25% KCl-ot és 5—15% LiF-ot tartalmazó só használata. Az adagolókádban az olvadékon kialakuló Al_2O_3- és MgO-film, továbbá a hulladék TiO_2- és SiO_2-szennyeződései habot képeznek. A klórozáshoz az olvadékban legalább 10 tömegszázalék oxidtartalmat kell biztosítani. Az oxidok a klórral a következőképpen reagálnak:

$$MO_{x(sz)} + Cl_{2(g)} + CO_{(g)} \rightarrow MCl_{(folyó, gáz)} + CO_{2(gáz)}$$

ahol M lehet Al, Mg, Ti, Si vagy egyéb fémek.

Ha CO-gáz helyett szilárd szenet használnak klórral, az előnyösen befolyásolja a reakciót. C vagy CO nélkül az egyenlet szerinti reakció nem játszódik le megfelelő sebességgel. A $SiCl_4$ és az ehhez hasonló kloridok a füstgázokkal távoznak a klórozókamrából. A többi fémklorid gőznyomása 1400 °F alatt oly csekély, hogy nem illan el, hanem a sóhoz kötődik. Az alumínium-klorid kis gőznyomású komplexet képez ($NaAlCl_4$ vagy $KAlCl_4$). Az $AlCl_3$ eltávozna a füstgázokkal, ha nem képződnének komplexek, hiszen 365 °F a szublimációs pontja. A rendszer utolsó kamrájában szabályozható a nem illékony fémkloridok ($MgCl_2$, LiCl és $AlCl_3$) képződése. A redukálófürdőben egyenáram halad át a sófürdőn, amely Cl_2-gázt és redukált fémet termel. A redukció termékeként keletkező Al—Li—Mg-ötvözetet szakaszosan csapolják. A betáplált hulladék jelentős Li-szinttel kerül a rendszerbe (pl. 2 tömegszázalék) és reagál a fürdő $AlCl_3$-jával és $MgCl_3$-jával, a reakció terméke Al, Mg és Li.

$$2AlCl_3 + 3Mg \rightarrow 3MgCl_2 + 2Al$$
$$AlCl_3 + 3Li \rightarrow 3LiCl + Al$$
$$MgCl_2 + 2Li \rightarrow 2LiCl + Mg$$

Ebben az esetben az elektrolizálókádban csak Li képződik jelentősebb mértékben, mert a folyamatos eljárásban (a találmány szerint) az $AlCl_3$ és $MgCl_2$ nem dúsul fel és a LiCl jelentősen feldúsul, ha az elektrolízis szakaszos. Ha az elektrolízist/redukciót folyamatosan végezzük, Al—Mg—Li-ötvözet képződik. Mindamellett, melléktermékként tisztább Li-ötvözet (kis Al-koncentrációval) és Mg képződik, ami lehetővé teszi, hogy az $AlCl_3$ és $MgCl_2$ sok adagolás/klórozás ciklus során reagáljon, mielőtt az elektrolizálócellába jut.

A folyamat során minimumra kell csökkenteni a nedves levegővel történő érintkezést, különben a bekövetkező hidrolízis klórveszteséget okoz és a kilépő füstgázok környezetszennyezők. A klórozási lépcső nyomás alatt is végrehajtható (pl. 50—60 psig felett), ami növeli a reakció sebességét, de a nyomás alatti redukció nem feltétlenül szükséges.

A folyamat jobb megértéséhez szolgáljon a folyamat sémája:

(*H. W.*)

Light Metal Age, 1989. június, p. 35—37.

Megtámogatott venezuelai alumínium-szulfát-expor dömpingvita az alumíniumexportról

Az USA kereskedelmi minisztériuma vizsgálja, hogy mennyire sérti az ország alumíniumiparát a *Venezuelából* importált, támogatás következtében a reális ár alatt kínált alumínium-szulfát. A *Ferralca and Sulfates del Orinoco Ca.*-tól érkező alumínium-szulfátot Venezuela kormánya 38,4% és 19,03% támogatásban részesíti. Az USA-hatóságok szerint az átlagos „dömpingtúllépés" 259,17%. Az ügyet Venezuela kormánya a *Nemzetközi Kereskedelmi Bizottság* elé vitte, amely 75 nap alatt köteles dönteni, hogy fennáll-e az USA alumínium-szulfát-iparának sérelme. Az USA-hatóságok az antidömping-vizsgálatot már 1989. március 29-én kezdték meg a *General Chemical de Puerto Rico, Dorado, Puerto Rico* (a *Henley Manufacturing Holding Co. Inc., Parsippany, N. J.* egyik üzemegysége) panasza alapján.

Venezuela elnöke, *Carlos Andres Perez* protekcionista akciónak bélyegezte Washington eljárását és a következő kijelentést tette: *„Ez olyan ország akciója, amely magát a szabadkersekedelem bajnokának tartja, és nem fogadja el, hogy protekcionistának tartsák, de ürügyet keres a védekezésre."*

Venezuela 1988-ban 634 000 USD értékben exportált alumínium-szulfátot az USA-ba.

Venezuela alumínium félgyártmány-exportja is dömpingvita tárgya lett.

Az Aluminium Association elnöke *David N. Parker* szerint Venezuela 60%-os importvámmal sújtja az alumíniumlemez, durvalemez, rúd és huzal importját és 70% vámmal az alumíniumfólia és -cső behozatalát. Ugyanakkor ilyen termékek exportját megtámogatja.

A *Venalum* egyik szóvivője szerint Venezuela általában elismeri a dömpingintézkedések szellemét, de nem fogadja el, hogy alumíniumipara dömpingpraktikákba bonyolódott.

Az USA ipara nehezen viseli el azokat az előnyöket, amiket Venezuela olcsó villamos energiája révén élvez, bár tudomásul veszi, hogy az ország alumíniumipara nagyon fejlett és világviszonylatban is versenyképes, amely képes alkalmazkodni ugyanazon kereskedelmi szokásokhoz, mint más, világszintű termelők.

Az állami irányítás alatt működő *Industria Venezolana de Aluminio (Venalum)* gyorsan elsütötte válaszát, támadva az *Alcoát*, hogy visszatartja az IPAI *(International Primary Aluminium Institute)* havi termelési és készletadatait, mivel kárt okozna a fém világpiacának, ugyanakkor tagadták a venezuelaiak azt az állítást, hogy az ország előnyös vámsáncai mögé bújik és tisztességtelen előnyökkel él.

A nyilatkozatcsata folyik és az USA alumíniumgyártók mindent megtesznek, hogy megnehezítsék a kontinensen egy ellenőrzésük alatt nem álló alumíniumnagyhatalom kialakulását.

American Metal Market, 1989. október 24., p. 2.
1989. október 26., p. 17.

(*H.OR.*)

Bővíti gyártókapacitását a Valesul

Brazília negyedik legnagyobb elsődleges alumíniumtermelője, a *Valesul*, 25 M USD ráfordítással, 1991 végéig 91 kt/év-ről 100 kt/év-re növeli kohókapacitását. A Valesul 46%-ban a *Billiton Metals*, 54%-ban a *Companhia Vale do Rio Doce (CVRD)* tulajdona. A brazil vállalat gyártmánylistájába tartoznak a 20 kg-os tömb, a vízszintesen, közvetlenül hűtött (CHDC — horizontal and direct chilled) hengerlési és préstuskó.

A Valesul 1989. évi becsült bevétele 86 M USD, ami nem éri el az 1988. évi szintet. Az ok az alumínium árszintjének csökkenésében rejlik.

American Metal Market, 1989. szeptember 26., p. 4.

(*H.OR.*)

Ismét nehéz napokra számíthat az energiaellátásban a magyar alumíniumkohászat?

A *Magyar Elektrotechnikai Egyesület* 1989. augusztus végi rendezvényén elhangzott, hogy a *Magyar Villamos Művek Tröszt* évi 1,5—2,0%-os energiaigénynövekedést prognosztizál. Bár hazánk az egy főre jutó energiafogyasztásban Európa utolsó helyén áll, a szakemberek túlzottnak tartják ezt az igénynövekedést. 1979—1985. időszakban a villamosenergia-igény átlagosan évi 3,36%-kal nőtt, míg a bruttó nemzeti jövedelem növekedése ugyanezen időszakban évi 1% körül volt.

Az energiaellátás és -elosztás forrásfejlesztésének, valamint az előrejelzett energiaigény növekedésének ellentmondásai miatt a magyar nemzetgazdaság és ezen belül a villamos energiát nagy mennyiségben felhasználó iparágak, az alumíniumkohászat, a vaskohászat és a vegyipar, komoly gondokra számíthat, ha nem történik 1991-ig gyors, hatékony intézkedés. Növeli a bizonytalanságot az új erőművek és lignitbányák közötti huzavona. Ismeretes, hogy a *Gagarin Hőerőmű* 1989 nyarán nem tudott teljes kapacitással termelni, mert késett a *Thorez bánya* bővítésére vonatkozó döntés.

Az MVMT 1989 augusztus végén bejelentette, hogy a *Szovjetunió*, technikai okokból, 10%-os csökkentést jelentett be a szerződésben lekötött 1850 MW teljesítményű villamos energia szállítására. A csökkentést szeptember 6-án megszüntették, de hasonló lépésre a jövőben is számítani lehet, hiszen a Szovjetunióból történő energiaszállításban korábban is volt már gond. *Havasi Ferencnek* (1979—1987. időszakban az MSZMP KB gazdasági titkára) a HVG-ben megjelent interjúja szerint, 1981-ben Magyarországra levél érkezett *Brezsnyev* aláírásával, hogy a Szovjetunió 1,5 Mt-val csökkenti a kőolajszállításokat, ami akkor a szerződött olajmennyiség több mint 10%-át jelentette.

Az *Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt* felkészült újabb olajellátási nehézségek kivédésére. *Antal Lajos*, az OKGT vezérigazgatója bejelentette, hogy folyik a nyugat-európai csőrendszerre történő rácsatlakozás és szükség esetén rendelkezésre áll az Adria kőolajvezeték, tőkés forrásból származó olajnak hazánkba történő szállítására.

A magyar energiagazdálkodás nehézségei kitűnnek *Horváth Ferenc* ipari miniszter Tatabányán elmondott bányásznapi ünnepi beszédéből is, miszerint *„Magyarország energiapolitikája, valamint a nyersanyag- és energiatermelés céljait át kell gondolni"*.

A magyar alumíniumkohókat minden nagyobb energiaellátási zavar esetén termeléscsökkentésre szorítják. A magyar alumíniumkohászat ezt a szerepet tudomásul veszi, de aggódik a jövőjéért és joggal várja el, hogy ezen kiegyenlítő szerepéért — hasonlóan a külföldi gyakorlathoz — kedvező áramdíjszabással kapja a villamos energiát.

(H. W.)

Heti Világgazdaság, 1989. szeptember 2.
Magyar Hírlap, 1989. szeptember 2.
Budapest, Tv 1., Híradó, 1989. szeptember 5.
Kossuth-adó, Esti Krónika, 1989. szeptember 7.
Magyar Tv 1., Híradó, 1989. szeptember 7.

Brazília hiteltartozása és az alumíniumipar

Hazánk számos polgára az utóbbi évek alatt nemcsak kiváló politológussá, de pénzügyi szakértővé is vált. Sokan — nem csak a napi sajtó, rádió és televízió szakemberei — szívesen adnának tanácsokat gazdasági és pénzügyi vezetőinek, akik rövid lejáratú — mondhatnánk kapkodó — intézkedéseikkel ugyancsak próbára teszik a magyar állampolgárok tűrőképességét. Ilyen helyzetben talán érdekes figyelmet szentelnünk egy hozzánk hasonlóan eladósodott ország vezetése szanáló intézkedéseinek.

1988-ban Brazíliának különféle lecserélési ügyletekkel sikerült 114 Mrd USD-ról 109 Mrd USD-ra csökkentenie külföldi tartozásait.

1989-ben a brazil gazdasági szakemberek reménykedtek, hogy a *„Brady-terv"* keretében a *„mexikói csomagtervhez"* és Argentína „50% tartozáscsökkentési követeléséhez" hasonlóan, kedvezményes elbírálásra számíthatnak.

Tartozások tőkerészesedéssé történő (dept-to-equity) átalakításával, 1988-ban 5 Mrd USD-ral és 1989-ben 3 Mrd USD-ral tudta csökkenteni tartozásait. (Ilyen tervek hazánkban is voltak, de intézkedésekről nem kapott hírt az ország. — *Szerk.)*

1990-re — a választások kedvező eredménye és a politikai élet stabilizálódása esetén — a nemzetközi pénzintézetek *(Világbank, Nemzetközi Valutaalap)* 700 M USD összegű, újabb hitelt helyeztek kilátásba, ami lehetővé teszi, hogy Brazília ezzel teljesítse kamatfizetési kötelezettségeinek egy részét.

Brazília egyébként eredményesen alkalmazza a késedelmes fizetés módszerét, hogy ezzel kímélje valutatartalékait.

Brazíliában a kormány látszólag már nem tudja kezelni az inflációt. Az ország valutatartalékai tovább csökkentek (1954 5,4 Mrd USD), a bizonytalanság a nemzetközi tőkét gyanakvóvá tette (1989 novemberében hasonló jelenséget tapasztaltunk mi, magyarok is. — *Szerk.*). A Világbank által az 1989-es gazdasági évre ígért hitel messze az 1989-es gazdasági évre adott 1359 Mrd USD alatt lesz.

Brazília 1989. évi nettó exportja (17—18 Mrd USD) nem éri el az 1988. éves (19 Mrd USD) értéket. De ez az eredmény is csak az import meggyorsításával volt elérhető. Brazília 1989. éves bruttó exportja 33 Mrd USD körül lesz. Az inflációs ráta a májusi 10%-ról júliusig 28,8%-ra nőtt. A tényszámok mindig nagyobbak, mint a kormány előrejelzései.

Az állami költségvetés hiánya 1989-ben a bruttó nemzeti termelés 5,7%-át teszi ki (előző évben 4,1%) [1].

A multinacionális alumíniumvállalatok ennek ellenére bíznak az ország jövőjében, hiszen olcsó energiaforrásaival, érckészleteivel és nagyszámú lakosságával jelentős gazdasági tényező.

A *Reynolds* leányvállalata, a *Latas Aluminio S. A. (Latafa)* november első dekádjában kezdte meg az alumínium italdobozok gyártását, 200 millió db/év kapacitással. Év végére megindul a második gyártósor és az üzem teljesítménye eléri a 800 millió db/év teljesítményt. A *Reynolds International* adta a pénzt a *Pouso Allagreben (Minas Gerais állam)* megvalósuló gyárhoz, továbbá a berendezések zömét.

A Reynolds 5—5%-kal (tőkerészesedés) érdekelt Brazília legnagyobb bauxitbányájában, a *Rio Norte* vállalatban, a *Vale Sul* alumíniumkohóban és az *Omnia Mineiros* ásványkutató vállalatban.

Az *Alcan Aluminium Ltd.* bányavállalata a Latafa alapanyaggal való ellátására 180 M USD költséggel hengerművet létesített. Az üzem csak hazai szükségletre termel.

Az alumínium italosdobozokat a fehérbádog dobozokkal szemben a korrózióállóság, a kisebb tárasúly és az eddig használt bádogdobozok rossz minősége miatt részesítik előnyben [2].

[1] Handelsblatt, 1989. november 15., p. 12.
[2] American Metal Market, 1989. november 20., p. 10.

(H. OR.)

Nyelvművelés

Velünk minden megesik!

Még az is, hogy a címbeli ige szinonimáját, vagyis a *történik* igét fölöslegesen, sőt értelmétől megfosztva használjuk.

Nézzük csak ezt a kijelentést: „Az előzőekben már *említés történt* az árszabályozás hatásáról". Vajon nem felesleges itt a *történik* ige? Dehogynem, hiszen így is meg lehetett volna fogalmazni ezt a mondatot: „Az előzőekben már megemlítettük az árszabályozás hatását (vagy: szóltunk az árszabályozásról)", csak így nem: „... *említést tettünk* az árszabályozás hatásáról", mert akkor ugyanoda jutottunk volna, ahonnan elindultunk: az éppen kerülendő terjengősséghez. Az *említés történt* (akárcsak az *említést tettünk*) azért terjengős, mert egyetlen szóval kifejezhető. Annál könnyebben nélkülözhető ez a helytelenített mondatban, mert abban ismeretes az alany (ti. aki említette az árszabályozás hatását). Ez pedig nem más, mint maga a cikk szerzője, aki nyugodtan feltárhatta volna magát akár úgy is, hogy egyes szám első személyben nyilatkozik *(megemlítettem)*. A felelőssége attól még nem lesz kisebb, hogy az *említés történt* személytelen kifejezés mögé rejtőzik. A cikk egyébként kiváló volt, a szerzőnek nem volt oka a bújócskára.

Ugyanilyen bújócska fedezhető fel ebben a mondatban is: „Az erőforrásarányos adók *fizetése* az érdekeltségi alapból *történt*". Miért *történt* itt a *fizetés*? Azokat a bonyolult megnevezésű adókat miért nem fizették? Semmit sem vesztett volna a szakszerűségéből ez a mondat így: „Az erőforrásarányos adókat a vállalatok az érdekeltségi alapból fizették".

Még nehézkesebb a *történik* ige értelmének a feltárása (mert más fölösleges is van benne) ebben a mondatban: „A nagy anyagmennyiségeknek a *gyártási folyamatban való mozgatása* nehéz és fáradságos fizikai munkával *történt*". Könnyebben érthető ez így: „A nagy anyagmennyiségeket a gyártás folyamán nehéz és fáradságos fizikai munkával mozgatták". (A *való* használata itt nem hibás, de mint a javított változatból látható: fölösleges).

Némi mentsége a szerzőnek: a szakkifejezéseket tartalmazó szótárakban és a terminológiai szabványokban a szakmai fogalmak akkor is, ha cselekvéstartalmuk van, főnévi alakban jelennek meg (pl. *hegesztés, hengerlés, olvasztás).* Ez azzal a hiedelemmel jár, hogy az ilyen szakmai fogalmakat csak főnévi alakjukban lehet használni, következésképpen a szakszerűnek tervezett szövegben nem hegesztenek, hanem *hegesztés történik.* Ez helytelen okoskodás, mert a *hegeszt* ige fogalmi tartalma semmiben sem tér el a *hegesztés* főnév fogalmi tartalmától. Hiába főnév a *hegesztés*, nem hiányzik belőle a cselekvés.

Valójában nem a *történik* igével van nekünk bajunk, hanem annak unos-untalan használatával, tehát olyan esetekben is, amikor nincs szükség rá. Milyen bosszúsak vagyunk, ha megtudjuk valamelyik hivatalban, hogy ügyünkben még nem *történt intézkedés* (nem intézkedtek), *döntés* (nem döntöttek), sőt arra még *előkészületek* sem *történtek* (tehát elő sem készültek) stb. Vajon csak a bürokráciára vagyunk mérgesek? Nem. Annak a felelősséget és felelősöket elleplező nyelvére is. Ha ez így van, akkor miért engedjük be szakmai dolgozatainkba ezt a hivatali stílust utánzó terjengős kifejezésmódot? Jobb, ha megszabadulunk tőle, mert különben mindenütt *hengerlés, olvasztás, pácolás* és *dróthúzás történik*, ahol jobbára csak *hengerelnek, olvasztanak, pácolnak* és *drótot húznak.*

P. I.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Fémkohászati Szakosztályának Készárú Szakcsoportja, a Magyar Alumíniumipari Tröszt és a Kőbányai Könnyűfémmű védnökségével a

4. Nemzetközi Alumíniumpigment Szimpoziont „4. IAPS"

1990. május 21—22-én rendezi Kecskeméten, a Technika Házában.

A szimpozion témái:
— Az alumíniumpor és paszta új gyártási technológiái, beleértve az RS (gyorshűtéses) technológiát is.
— Új technológiák a nyersanyag előkészítésére.
— Új termékek.
— Új vizsgálati módszerek.
— Az alumíniumpor és paszta fajták korszerű minősítése.
— Az alumíniumpor és paszta új alkalmazási területei.

Részvételi díj: 5500 Ft, beleértve a szállás és élelmezési költségeket is.

Jelentkezési lap igényelhető a rendező szerv címén:

H—6001, Kecskemét Pf. 21

Ára: 25,-Ft

Testvérlapjaink tartalmából

BKL Öntöde 1990. évi 3. számának tartalma

CASPERS, K.-H.: **Haladó koncepciók az öntödei minőségbiztosításhoz** 49
A minőségjavítási program bevezetésének fázisai. Példa egy folyamatba integrált minőségbiztosításra. Az öntöttvasolvadék minőségét biztosító tényezők. A minőség optimalizálása a piaci érték és a ráfordítás alapján.

Öntvénygyártás és világgazdaság 57
Műszaki és gazdasági hírek 58, 62
GIFA 89, II. rész 59
A CIATF tevékenysége 63
Láng Károly 1923—1989 63
Egyesületi hírek 64
Közlemény 66
Folyóiratszemle 67

Pályázati felhívás

A GEDEON TIHAMÉR alapítvány
díjat tűz ki
bauxit-geológia vagy timföld-kémia

tárgykörben kiemelkedő eredményeket elért, a pályázat benyújtásakor 35. életévét még be nem töltött fiatal szakemberek részére.

1990-ben pályázni lehet 1985. január 1. óta hazai vagy külföldi folyóiratokban megjelent közleménnyel, könyvvel, könyvrészlettel, megadott szabadalommal, megvédett egyetemi doktori illetve kandidátusi értekezéssel.

A pályamunka a bauxit-feldolgozás, timföldgyártás során melléktermékként keletkező anyagokra (pl. ritkafémek kinyerése, hulladékhasznosítás), a timföld különleges felhasználására, környezetvédelmi problémák megoldására, a számítástechnika alkalmazására az adott területen is vonatkozhat.

A pályázatot elnyerő 15 000,-Ft-os díjban részesül és ezzel együtt részére kisplasztikát adnak át. A díjra többszerzős munkával is lehet pályázni, de ebben az esetben a társszerzőktől nyilatkozatot kell kérni, hogy a munka milyen hányada a pályázó teljesítménye.

A pályázatokat 1990. május 30-ig lehet beadni a Budapesti Műszaki Egyetem Tudományos Osztályára (1521 Bp. Műegyetem rkp. 3. K. ép. I. em. 8/a.). A megjelent munkák különlenyomatait, vagy másolatait 6 példányban kell csatolni.

A pályázatokat bírálóbizottság értékeli, melynek elnöke a Budapesti Műszaki Egyetem rektora, tagjai a Veszprémi Vegyipari Egyetem, a Nehézipari Műszaki Egyetem (Miskolc), a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége és a Magyar Tudományos Akadémia képviselői.

A bírálóbizottság 1990. augusztus 31-ig dönt a díj adományozásáról és a díj átadására 1990. szeptemberében kerül sor.

Budapest, 1990. január hó.

Dr. Fodor Lajos
a kuratórium elnöke

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

123. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1990. ÁPRILIS HÓ

4

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség
Budapest II., Fő utca 68. IV. 409.
Telefon: 115-4250

TARTALOM

Búcsú az Ózdi Kohászati Üzemekben életüket vesztett kohászoktól 145

VASKOHÁSZAT

PROHÁSZKA JÁNOS: Az izotermikus fázisátalakulások inkubációs idejéről 146
TARDY PÁL: A hidegalakításra szánt acélok fejlődése 150
HANÁK JÁNOS—BÁNHEGYI ATTILA—MOLNÁR LÁSZLÓ: Előlemezcsévélő berendezés telepítése a Dunai Vasműben 154
FARKAS OTTÓ—CSEHIL GYÖRGY—TÓTH LAJOS ATTILA: Optimális földgázmennyiség meghatározása a nagyolvasztóban 163
Vaskohászati műszaki—gazdasági hírek 153, 173, 176, 177
A Borsodi Vaskohászati Tröszt termelési és termékszerkezetének korszerűsítése 166
Egyesületi hírek
Elnökségi ülés 170
Az OMBKE 1990. évi cselekvési programja és ülésterve 171
IV. Ipartörténeti szeminárium Dunaújvárosban 171
Ad hoc érdekvédelmi munkabizottság alakul 172
1990. és 1991. évi nagyrendezvények 173
Egyetemi hírek
OMBKE és MAB együttműködés Miskolcon 173
Megemlékezés 100 éve született professzorainkról 174
1964-ben alakult meg az Intermetall 174
Helyi szervezeteink életéből
Szakestély Dunaújvárosban — a IV. Ipartörténeti szeminárium .....
Szakestély Dunaújvárosban — a IV. Ipartörténeti szeminárium keretében 175
Nekrológ
Simon Sándor 176
Köszöntjük a 77. küldöttközgyűlésen kitüntetett tagtársainkat 178

FÉMKOHÁSZAT

FAUSZT ANNA—VERŐ BALÁZS: A sárgaréz alkatrészek interkristallin károsodása vizes ammónia oldatokban .. 180
Fémkohászati műszaki—gazdasági hírek 184, 191
Beszámoló a fémkohászati szakosztály 1989. évi tevékenységéről 185
Műszaki újdonságok 188
Borbála-nap Budapesten 189
A fémkohászati szakosztály életéből
A fémkohászati szakosztály 1989. novemberi vezetőségi ülése 190
A fémkohászati történeti munkabizottság ülése 190
Villamosfaló-e a magyar kohászat? 191
Nyelvművelés ..... B/III
Testvérlapjaink tartalmából
A BKL Öntöde 90/4. számának tartalma ..... B/IV
A BKL Bányászat 89/12. számának tartalmából ..... B/IV

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: Budapest II. Fő utca 68.
Telefon: 135-9343
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1053 Budapest Kossuth L. u. 17. Telefon: 117-4793
Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató
Egri Nyomda, Eger, Vincelléri iskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre: 312,— Ft, egész évre: 624,— Ft. Megjelenik havonta.
Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf.: 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, pf.: 279. 86-253.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán, 1139 Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. Telefon: 173-2427

Index: 25 155 **HU ISSN 0005—5670**

CONTENTS

Prohászka J.: **About the Incubation Period of the Isothermal Phase Transformations** 146

The author suggests a new equation for the evaluation of the incubation time of isothermal phase transformations. He presumes at the deriving of the new equation that the equations which are suited to describe the process of the homogenous nucleation are also adequate for the describing of the transformations in solid state. The new formula involves the parameters of the Zener's equation in expanded form. In the case of isothermal phase transformation of steels the author makes a comparison between the calculated and measured datas.

Keywords: phase transformation of steels, incubation period, evaluation of the incubation time, comparison of the theoretical and measured datas

Tardy P.: **Development of Steel Grades for Cold Rolling** 150

The steel industry of the developed countrys has been following with success the continuously growing demands of the consumers of the cold rolled steel bands and plates. They have been developed the parameters of the cold rolled bands with the help of the application of results achieved on the field of materials science. The development was successful in the optimizing of the internal and external parameters of the products.

Keywords: steel grades for cold rolling, physical metallurgical background, optimizing the parameters of steel bands

Hanák J.—Bánhegyesi A.—Molnár L.: **Starting up of a Coil-box Equipment in the Danube Steel Plant** 154

In their work the authors give account of the realization of the great-investment in the Danube Steel Plant. The coil-box equipment was settled in the hot rolling mill. With the help of coil box technology the change in the thickness and in the mechanical parameters of the hot rolled bands was reduced in a graet extent. This is a result of the stabilization of hot rolling finishing temperature. In the article the authors summarize the experiences in connection with the starting up of the new equipment. Further results will be discussed later.

Keywords: hot rolling mill, coil box technology, parameters of the hot rolled steel bands

Farkas O.—Csehil Gy.—Tóth L. A.: **The Determination of the Optimum Natural Gas in the Blast Furnace** 163

The study makes acquainted with examinations of coke/natural gas relations. The specific natural gas consumption were determined by the charge and operation conditions.

Keywords: blast furnace, natural gas consumption, coke/natural gas relations

Mrs. Fauszt A.—Verő B.: **Intercristalline Demages of Brass Parts in Aqueous Ammoniasolutions** 180

The article describes the damage of the verdigris layer been formed on the brass during the corrosion. The reader will be acquainted with the solution process depending on the chemical conditions of the aqueous brass-ammonia solution system and the parameters of the patina layer's development and the effect mechanism of these processes as well. The damaging process of the patina layer hes been illustrated by the autors on diagramms.

Keywords: brass corrosion, intercristalline corrosion, verdigris, stress corrosion, brass surface damages

INHALT

Prohászka J.: **Von der Inkubationszeit der isothermischen Phasenumwandlungen** 146

Tardy P.: **Die Entwicklung von Stahlsorten für Kaltwalzen** 150

Hanák J.—Bánhegyesi A.—Molnár L.: **Die Erfahrungen bei der Inbetriebnahme der Coil-box Einrichtung im Donau-Eisenwerk** 154

Farkas O.—Csehil Gy.—Tóth A.: **Die Bestimmung der optimalen Erdgasmenge im Hochofen** 163

Frau Fauszt A.—Verő B.: **Interkristalline Schäden von Messingteilen in wässrigen Ammoniaklösungen** 180

СОДЕРЖАНИЕ

Прохаска Й.: **Об инкубационном периоде изотермических фазовых превращений** 146

Тарди П.: **Развитие сталей для холодной прокатки** 150

Ханак Й.—Банхедьеши А.—Молнар Л.: **Опыты внедрения Коил-бакс в Дунай Вашмю** 154

Фаркаш О.—Чехил Дь.—Тот Л. А.: **Определение оптимальной величины продного газа в доменной печи** 163

Фауст А.—Вэрэ Б.: **Интеркристаллическая коррозия меди** 180

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS
Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.
Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSŰMÖZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, DR. HORVÁTH JÁNOS, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BÖKÖNY GIZELLA, MATYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, ÓVÁRI ANTAL, DR. RÉPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.
A rajzokat készítették:
LOÓSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK
KOHÁSZAT
AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 4. szám 1990. április

Búcsú az Ózdi Kohászati Üzemekben életüket vesztett kohászoktól

Fájdalomtól megtört szívvel veszünk búcsút ózdi kohász szaktársainktól, kik az 1990. március 3-án,
történt baleset során, illetve a baleset következtében hivatásuk teljesítése közben életüket áldozták az elemekkel folytatott küzdelmükben.

Hőseink:

Barta Béla
Deme Barnabás
Farkas István
Kokk György
Kormos Géza
Lökös György
Németh Károly
Nyiri Péter
Oláh Antal
Pomázi Lajos
Serfőző Miklós
Tóth Tamás

Miközben fátyolos szemmel idézzük újra meg újra emléketeket, osztozunk családtagjaitok fájdalmában, kik ezentúl a magyar kohászok családjának tagjai lesznek éppen úgy, mint magatok is voltatok egykor.

Emléketeket megőrizzük!

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

Az izotermikus fázisátalakítások inkubációs idejéről

PROHÁSZKA JÁNOS

ETO: 669.017.3.

A szerző új összefüggést javasol az izotermikus fázisátalakulások inkubációs idejének számítására. A félempirikus összefüggés felírásakor feltételezi, hogy a szilárd állapotban végbemenő változásokat a homogén magképződésre vonatkozó összefüggések jól leírják. Az új összefüggés a Zener-féle képletben szereplő állandókat kifejtve tartalmazza. Néhány acél izotermikus átalakulására nézve a szerző összehasonlítja a mért és számított eredményeket.

A fázisátalakulások során az új fázis megjelenését számos tényező határozza meg. Legfontosabbak a túlhűtés, vagy a túlhevítés mértéke, a régi és az új fázis közötti fajtérfogat-, koncentráció- és szabadenthalpia-különbség, a fázisok közötti felület energiája, az egyensúlyi hőmérséklet stb. A két fázis közötti paraméterekben található eltéréstől függ az az időintervallum, vagy másként az inkubációs idő, mely egy adott hőmérsékleten bekövetkező izotermikus átalakuláskor az új fázis megjelenéséig eltelik.

Az inkubációs idő meghatározása meglehetősen nehéz, mert az új fázis megjelenésének időtartama az észlelő mérési módszerétől, de elsősorban műszereinek pontosságától függ. Ezért a gyakorlatban használt átalakulási diagramok inkubációs idejének meghatározására több módszert is kidolgoztak. Ezek közül itt a közelítő függvények leírását és helyettük egy másiknak, egy félempirikus összefüggésnel a kidolgozását mutatjuk be.

A fázisátalakulásokra kidolgozott TTT-diagramok nagy segítséget nyújtanak a szakembereknek. Különösen így van ez az acélok átalakulási diagramjainál. A gyakorlati szakember számára az átalakulási diagramok a hőkezelési, vagy technológiai tervezéskor adnak útmutatást. A kutatók pedig folyamatosan keresik azokat a megoldásokat vagy modelleket, melyek az ilyen diagramok megkonstruálására, vagy számítással való meghatározására alkalmasak.

A számítástechnika mai szintje lehetővé tette, hogy a kísérleti eredményeket még nagyon bonyolult függvények esetén is leírhassuk. A fázisátalakulásokra ez azt jelenti, hogy kell keresni olyan matematikai függvényt, mely az idő és a hőmérséklet függvényében megadja az inkubációs időt, valamint azt a térfogatot, mely az új fázis mennyiségét jelenti a teljes térfogatra vonatkoztatva és ez illeszkedik a mérési eredményekre. Az ilyen függvények lehetővé teszik, még akkor is, ha csak közelítő értékeket szolgáltatnak, hogy a fázisátalakulás külső paramétereit (hőmérséklet, idő, lehűlési sebesség) úgy változtassuk, hogy azok a technológiai feladatoknak a legjobban feleljenek meg.

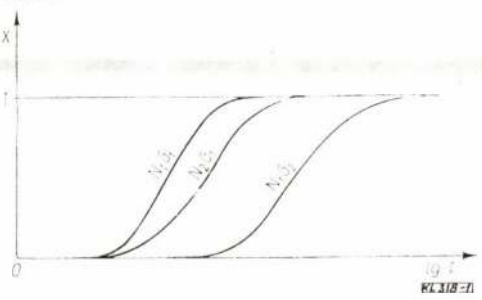
A fázisátalakulásokra kidolgozott közelítő matematikai függvények, bár sokfélék, két nagyobb csoportba sorolhatók. Az egyik csoportba tartoznak azok, melyek ún. *Avrami*-modell [1] alapján levezetett, és az átalakult x térfogatra kapott

$$x = 1 - \exp\left(-\frac{\pi}{3} N G^3 t^4\right) \qquad (1)$$

kifejezéshez hasonló függvénnyel keresnek megoldást. Ezt az összefüggést sokan *Johnson-Mehl* egyenletnek [2] is nevezik. Az (1) összefüggésben az N a magképződési gyakoriságot, G a kristály növekedési sebességét, t pedig az időt jelenti. Ebben a kifejezésben látszólag nem szerepel az egyik legfontosabb paraméter, a hőmérséklet. Implicite azonban benne van, mert mind a magképződés, mind a növekedési sebesség exponenciális függvénye a hőmérsékletnek.

A függvény akkor ad helyes eredményt, ha négy feltétel teljesül: (a) a magképződés homogén, (b) az N = állandó, (c) a C = állandó és (d) az idő kis érték, vagyis az átalakulás kezdeti szakaszára vonatkozik. Ide kívánkozik még az a megjegyzés is, hogy a t kitevője a $3 = n = 6$ közé esik, attól függően, hogy milyen a kristálycsíra alakja. A gömbalakú csírákra az $n = 4$ érték ad jó eredményt.

Nyilvánvaló, hogy a négy feltétel közül csak a rövid időre vonatkozót tudjuk tartani. Az N és a G a kristályosodás belső paraméterei, az anyagszerkezettől függően változnak. Az elmondottak ellenére az (1) összefüggés jó közelítő értékeket szolgáltat az ún. diffúziós átalakulásokra. Az *1. ábra*



1. ábra.

Prohászka János, az MTA rendes tagjának személyi adatait legutóbb lapunk 1989/6. számában közöltük. (A szerk.)

A dolgozat 1990. januárjában érkezett szerkesztőségünkbe.

három olyan görbét mutat, melyeket az adott összefüggésekkel számoltunk ki úgy, hogy az N és a G értékeit az egyes görbékre módosítottuk. A görbék alakja megfelel azoknak a kísérletekből jól ismert mérési eredményeknek, amiket a gyakorlat sikerrel hasznosít.

A Johnson—Mehl egyenlet az

$$x = 1 - \exp(-bt^n) \tag{2}$$

alakra hozható, és az természetes, hogy a b és az n tartalmazza az adott anyagra vonatkozó paramétereket.

A felírt egyenletek semmiféle információt nem tartalmaznak az inkubációs időről. Semmi akadálya annak, hogy ha ismert a t_i inkubációs idő, akkor az egyenleteket az alábbi alakban írjuk le:

$$x = 1 - \exp[-b(t - t_i)^n] \tag{3}$$

Ebben az esetben azonban figyelembe kell venni azt a megszorítást is, hogy az x átalakult térfogat akkor indul növekedésnek, ha $(t—t_i) = 0$. Azonban a fenti egyenletek természetesen csak az inkubációs időnél hosszabb intervallumra érvényesek.

A szerzők egy másik csoportja — tudva azt, hogy a korábban említett négyféle megkötés csak ritkán teljesül, valamint ismerve azt, hogy mind a b, mind az n a hőmérsékletnek is függvénye — az átalakulási diagramoknak a leírására egy másik megoldást keres. Az átalakult térfogat 1 és 99%-nyi értékéhez tartozó időtartamot *Zener* [3] után az alábbi képlettel számolják:

$$t = \frac{k \exp B/T}{(A_{c_1} - T)^m} \tag{4}$$

A (4) tapasztalati képlet állandóit ebben az esetben is a kísérletekkel meghatározott görbékből számolják ki.

Az inkubációs időt úgy lehet felfogni, mint az 1%-nyi átalakult térfogathoz tartozó értéket. Így k az átalakult térfogattól függő szám, B és m az átalakult mennyiségtől független állandók, A_{c_1} pedig a perlites fázisátalakulás egyensúlyi hőmérséklete. Zener hivatkozott dolgozatában az $m = 2$, míg mások $m = 3$ értékkel kaptak jobb egyezést [4, 5].

A következőkben egy olyan számítási eljárást mutatunk be, mely azon alapul, hogy elfogadjuk a homogén magképződésre vonatkozó feltételeket. Ez ugyan csak közelítés, mert a szilárd halmazállapotban végbemenő változásokra a homogén magképződési feltételek soha nem teljesülhetnek, ennek ellenére az inhomogén magképződéssel végbemenő fázisátalakulási folyamatokat jól írja le. A modell arra szolgál, hogy egy adott termodinamikai rendszerre, melyben izotermikus fázisátalakulás megy végbe, megadja azt a t_i időtartamot, mely alatt növekedésképes magok keletkeznek.

Vegyük számba, hogy mitől függ a kritikus mag keletkezésének ideje. Nyilvánvalóan elsősorban attól, hogy mekkora az a térfogat, mely a kritikus maghoz tartozik. A csírát gömbalakúnak feltételezve, annak kritikus sugara

$$r^* = \frac{2\sigma}{\Delta G_v} = \frac{2\sigma}{L\Delta T} \cdot T_E \tag{5}$$

ahol σ a régi és az új fázis közötti fajlagos felületi energia, ΔG_v a térfogategységre eső szabadenthalpia-változás, L a fázisátalakulás rejtett hője, $T = T_E—T$ a túlhűtés mértéke, T_E a fázisátalakulás egyensúlyi hőmérséklete, T pedig az izotermikus hőmérséklet.

Az inkubációs időt azonban meghosszabbítja az, ha a régi és az új fázis koncentrációja nem azonos. Ezt a c koncentrációs különbséggel vesszük számításba. Nyilván annál hosszabb időre van szükség egy új mag keletkezésekor a növekedőképes mag keletkezéséhez, minél nagyobb a fázisok közötti koncentráció különbség. Erre jó példa éppen az ötvözetlen szénacél. A hipereutektoidos acélban az egyensúlyi feltételek mellett az ausztenitből grafitnak kellene keletkeznie. Ezzel szemben a gyakorlatban mindig Fe_3C kémiai összetételnek megfelelő cementit keletkezik, annak ellenére, hogy az egyensúlyi, a kisebb szabadenthalpiájú fázis a grafit. Ez azt is jelenti, hogy az (5) egyenlet szerint a grafitnak kisebb a kritikus magmérete, mint a cementitnek, mert a ΔG_v érték a grafitra nagyobb, mint a cementitre. Azonban ahhoz, hogy a mintegy 3—6 at% C-t tartalmazó cementit keletkezzék, természetesen kevesebb időre van szükség, mint egy olyan, bár kisebb méretű grafit csíra keletkezéséhez, mely nem tartalmaz mást, csak C atomokat. Ez utóbbinak a termodinamikai valószínűsége zérus. Ez az oka annak, hogy az SE, ill. az S' E' vonalak mellett a metastabil rendszer átalakulásai érvényesülnek és nem az egyensúlyi Fe—C (grafit) rendszeré. A bemutatott példából látható, hogy a régi és az új fáziskoncentráció eltéréseinek milyen fontos szerepe van a gyakorlati fázisátalakulásokban, a keletkező új fázis milyenségének a meghatározásában.

Az említett, és az inkubációs időt befolyásoló paraméterek mellett igen fontos szerepe van annak is, hogy az adott hőmérsékleten mekkora annak a valószínűsége, hogy az egyik fázisból a másikba jusson egy atom. Ezt az ún. ugrási gyakoriság szabja meg. Az ugrási gyakoriság a

$$\nu = \nu_0 \exp\left(-\frac{Q}{RT}\right) \tag{6}$$

képlettel adható meg, ahol a ν a szóbanforgó atomok ugrási gyakorisága az időegység alatt, ν_0 állandó, Q pedig az ugrások aktiválási energiája a termikus fluktuáció során. Minél kisebb a Q aktivitási energia, annál nagyobb az ugrások száma. Ennek megfelelően az interszticiós atomok sokkal nagyobb valószínűséggel cserélnek helyet, mint a szubsztitúciósan oldódó elemek atomjai.

A fázisátalakulás során V^x térfogatú tartománynak kell kialakulnia, melynek szerkezete és koncentrációja azonos az új fázis megszabta feltételekkel. Minél nagyobb a térfogat, annál hosszabb az inkubációs idő. Az eddigiekben felsoroltuk azokat a paramétereket, melyek ismereteink szerint elsősorban hatnak az inkubációs idő tartamára. Így a t_i inkubációs idő meghatározására az elvégzett megfontolások szerint az alábbi összefüggést javasoljuk:

$$t_i = V^x \frac{1}{1 - \Delta C} \cdot \frac{1}{\nu_0 \exp(-Q/RT)} \tag{7}$$

ami azt fejezi ki, hogy minél nagyobb a kritikus mag térfogata, a régi és az új fázis közötti ΔC_i koncentrációkülönbség és minél kisebb a hőmérséklet és az átugrási gyakoriság, annál hosszabb az inkubációs idő.

Kifejezve a V^x térfogatot, a kritikus sugárra vonatkozó (5) egyenlet szerint az adódik, hogy:

$$t_i = \frac{4\pi}{3} \cdot \left[\frac{2\sigma T_E}{L(T_E - T)}\right]^3 \cdot \frac{1}{1-\Delta C} \cdot \frac{1}{v_0} \exp\frac{Q}{RT}$$

Ez az a kifejezés, amit a homogén magképződés szerinti modellel az inkubációs időre vonatkozó megfontolások alapján nyertünk.

Mi igazolja a fentiekben levezetett képlet helyességét? Két lehetőség is van a mérlegelésre. Az egyik az eddig ajánlott, azaz a tapasztalati eredményekből megszerkesztett közelítő képlettel való összevetés, a másik pedig az, hogy adott kísérleti eredményeket milyen helyesen tudja leírni a (8) összefüggés.

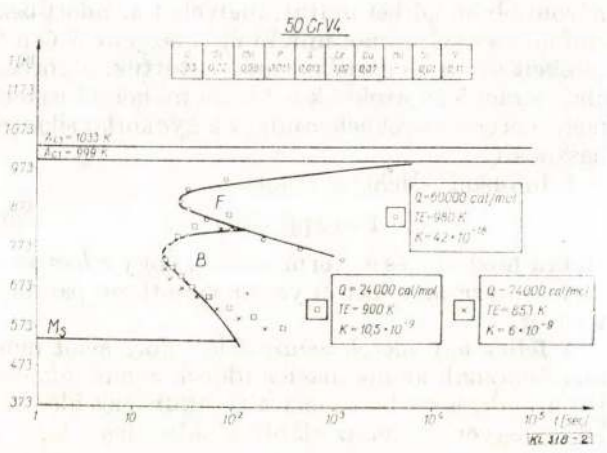
Nézzük először az irodalomban található összefüggésekkel való egyeztetést, vagy eltérést. Itt a Zener-féle (4) egyenlettel való azonosság, vagy alkalmatlanság a döntő. Ha a (8) egyenletet egy adott kémiai összetételű rendszerre vonatkoztatjuk, akkor a v és a v_0 értékeket állandónak kell venni. Összevonva ezeket egyetlen állandóvá, a (8) egyenlet az alábbi alakban írható:

$$t_i = \frac{K \exp Q/RT}{(T_E - T)^3} \qquad (9)$$

Ha ezt az utolsó kifejezést összevetjük a Zener-féle egyenlettel, akkor kiderül, hogy ha azt az A_{c1} hőmérsékleten végbemenő átalakulásra használjuk, gyakorlatilag ugyanazt az egyenletet kapjuk, mint Zener, azzal a különbséggel, hogy mi azt logikai megfontolások, Zener pedig a tapasztalati görbékre illesztett közelítő számítások alapján nyerte. A mi összefüggésünkben a K megfelel a (4) egyenlet k értékének, a Q/R megfelel a korábbi B mennyiségnek, és végül Zenernek a nevezőben megadott m értéke levezetésünk szerint 3-nak felel meg, ami adódott a kritikus magméret harmadik hatványra emeléséből. Így a két összefüggés között teljes az azonosság. Még egy megjegyzés az m értékére vonatkozóan: amint már említettük, a kutatók közül többen szintén jobb közelítést kaptak az $m = 3$ értékkel. Így az első megfeleltetés szerint helyesnek bizonyul a (8) összefüggés.

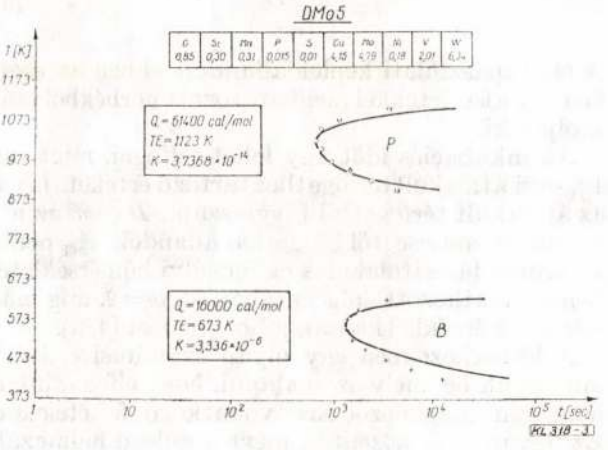
A második lehetőség az, hogy kísérleti eredményekkel vetjük össze a levezetett összefüggést. Ennek megfelelően az irodalomból kiválasztottunk két olyan acéltípust [4, 5], melyre ismert a kísérletekkel meghatározott izotermikus átalakulási diagram. A *2. ábra* mutatja az 50CrV4 összetételű acél izotermikus átalakulási diagramját. Ebben az acélban az adott, az ábra mutatta feltételek mellett jól megkülönböztethető egymástól a ferrites és a bainites átalakulási görbe, bár azok metszik egymást.

Az ábrában láthatók azok a pontok is, melyek a (9) egyenlettel számolt értékeket tükrözik, összetartozó T-t értékpárokra. Az egyes görbék mellett megadtuk azokat a konstansokat, melyeket az összefüggésbe a keresett pontok kiszámításakor használtunk. Érdekes az, hogy mindhárom esetben az aktiválási energiára értelmezhető adatot kaptunk. Ezek a nagyobb hőmérsékleten végbemenő átalakulásoknál a vasnak az öndiffúziójával összevethető, az alacsonyabb hőmérsékleten bekövetkező bainites átalakulásoknál pedig a C atomoknak a diffúziójával azonosítható Q értékeket szolgáltatták.



2. ábra.

A *3. ábra* az 50CrMo4 acél izotermikus átalakulásainak a kezdő görbéit mutatja. Ezt a típust elsősorban azért választottuk, mert a perlites és a bainites átalakulások teljesen elkülönülnek egymástól. A levezetett összefüggések szerint számított pontokat itt is berajzoltuk és azok, úgy tűnik, jó egyezést mutatnak ebben az esetben is a gyakorlattal. A korábban elmondottak szerint, a Q értékei ebben az esetben is megfelelnek az adott körülmények között lezajló diffúzióhoz tartozó adatoknak.



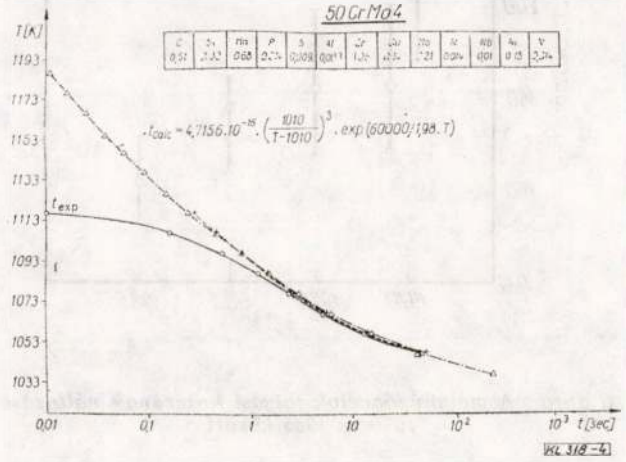
3. ábra.

Mindkét acélra a számított adatok sokkal jobb értéket adtak a nagyobb hőmérsékleten zajló fázisátalakulásra. A bainites átalakulásokra, az M_S hőmérsékletek közelében az eltérések a számított és mért értékek között nagyobbak. Mindkét esetben rövidebb inkubációs időt adtak a számított értékek. Ezt annak tulajdonítjuk, hogy a korábban

említett és állandónak feltételezett értékek csak közelítőleg teljesülnek. Azonkívül az összefüggés nem tartalmazza azt a tényt, hogy a régi és az új fázis között jelentős fajtérfogat-különbség is fellép.

Még egy megjegyzést kell az elmondottakhoz fűzni. A Zener-képlet csak a perlites átalakulásra adja meg az általunk figyelembe vett T_E egyensúlyi hőmérsékletet. Pontos definíció mellett ugyanis az általunk megadott értékek a T_E-re nem jelenthetnek egyensúlyi hőmérsékletet, mert a bainites átalakulás nem vezet egyensúlyi fázisokra. Szigorúan véve ezek nem egyensúlyi, hanem olyan hőmérsékleteknek tekintendők, melyeken az adott átalakulás csak végtelen hosszú idő alatt megy, vagy menne végbe. Ez természetesen az egyensúlyi fázisokra még elvben is helyes, mert $T=0$ túlhűtésnél a kritikus magméret, vagy a kritikus magnak a térfogata végtelen naggyá válik. Így kell értelmezni a T_E „egyensúlyi" hőmérsékletet nem egyensúlyi átalakulásokra.

A levezetett összefüggést az izotermikus felhevítési görbékre is illesztettük. Ezt mutatja a *4. ábra*. Itt az egyezés a mért és a számolt értékek közé-



4. ábra.

zött nagyon jó eredményeket szolgáltat ismét, de csak abban az esetben, ha a hevítési sebesség kicsi. Ezt mutatják a △-gel jelölt számított értékek. Az eltérések a nagy hevítési sebességeknél azonban olyan nagyok voltak, hogy azokat nem lehet elfogadni egyszerűen mérési hibának. Az eltérést először annak tulajdonítottuk, hogy tulajdonképpen ezek az értékek izotermikusak vagy közel izotermikus feltételekre vonatkoznak és a gyakorlatban ez csak jó közelítés. Egy korábbi dolgozatunkban a folyamatos hevítésekre definiáltunk és levezettünk egy ún. effektív hőmérsékletet (T_{eff}), mely definíciónk szerint az az izotermikus hőmérséklet, mely egy folyamatos hevítésnél, vagy hűtésnél végbemenő változással azonos eredményt hoz létre. Ez a hőmérséklet a

$$T_{eff} = \frac{Q}{R} \cdot \frac{1}{-\int_0^t dt + ln \int_0^t \exp\left(-\frac{Q}{RT(t)}\right)} \tag{10}$$

egyenlettel számítható. Ezzel az egyenlettel korrigált értékeket az ábrában a + jellel adtuk meg. A korrekció gyakorlatilag nem változtatta meg a számított pontok helyét és ezért a fent leírt modell a hevítésnél csak akkor ad kielégítő pontosságú eredményt, ha a hevítési sebesség egy adott kritikus értéket nem lép túl. A mi esetünkben a kritikus hevítési sebesség 800 K/sec-nek adódott.

Természetesen felvetődik a kérdés, hogy mi lehet az oka annak, hogy a kritikusnál nagyobb hevítési sebességeknél az átalakulás közel azonos hőmérsékleten és inkubációs idő nélkül következik be? Az esemény nagyon emlékeztet a martenzites átalakulásra. Mi, annak idején, amikor ezt a dolgozatot készítettük, feltételeztük, hogy a ferrit-ausztenit átalakulás szintén martenzitesen megy végbe, ha a hevítési sebesség elég nagy. Az időközben elvégzett és erre a hevítéskor végbemenő martenzites átalakulásra irányuló kísérleteink helyesnek bizonyultak, mert sikerült ennek a fordított martenzites átalakulásnak a jelenlétét kimutatni nagy hevítési sebességekre. Erről azonban majd egy későbbi dolgozatban számolunk be.

IRODALOM

[1] *Christian, J.*: The theory of the transformation in metals Pergamon, New York 1965.
[2] *Johnson, W. A.—Mehl, R. F.*: Trans A.I.M.E. 135. 416. 1939.
[3] *Zener C.*: Amer. Inst. Min. Metallurg Eng., Techn. Publ. Nr. 1925, 1946.
[4] *Kirkaldy, J. S.—Sharma, R. C.*: Scripta Met. 16. 1193, 1982.
[5] *Titzelkov, I.—Hovgardy, H. P.—Rose, A.*: Arch. Eisenh. 45. 525, 1974.
[6] *Prohászka J.*: Neue Hütte 22. 336, 1977.

Lapunk példányonként megvásárolható:
az V., Váci utca 10. és
az V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti
hírlapboltban

A hidegalakításra szánt acélok fejlődése*

TARDY PÁL

ETO: 669.14.018.26

A fejlett országok vaskohászata eredményesen követte a hidegalakításra kerülő szalag- és lemezacélok felhasználóinak egyre növekvő igényeit. Fejlesztették az alapanyagok tulajdonságait az anyagtudomány eredményeinek tudatos alkalmazásával. A gyártási folyamatok célszerű szabályozásával a termékek belső és külső jellemzőit sikerült optimalizálni.

1. Bevezetés, célkitűzés

A hidegen hengerelt lemez- és szalagacélok jelentős részéből hidegalakítással állítják elő a késztermékeket. Ilymódon néhány mm²-től több m²-ig terjedő felületű, esetenként rendkívül bonyolult térbeli alakzatok állíthatók elő igen gazdaságosan. A felhasználók egymás közti versenye az elmúlt évtizedekben jelentősen növelte az alapanyaggal szembeni követelményeket is; ezt a kohászati vállalatok intenzív fejlesztőmunkával igyekeztek követni. A dolgozatban elsősorban a szakirodalomra támaszkodva adok rövid áttekintést ennek a munkának a legfontosabb irányairól és eredményeiről.

2. A fejlődés fő irányai

A fejlett ipari országokban a legnagyobb finomlemez-felhasználó a járműipar; emellett jelentős anyagigénye van az építőiparnak és a háztartási eszközöket, berendezéseket gyártó üzemeknek is. A felhasználókra a gyártósorok fokozódó automatizáltsága, a késztermékek folyamatos fejlesztése és a gazdaságosság növelésének állandó igénye a jellemző; az alapanyagok fejlesztésével kapcsolatos fő feladatokat is ez határozza meg. Ezek a következők:

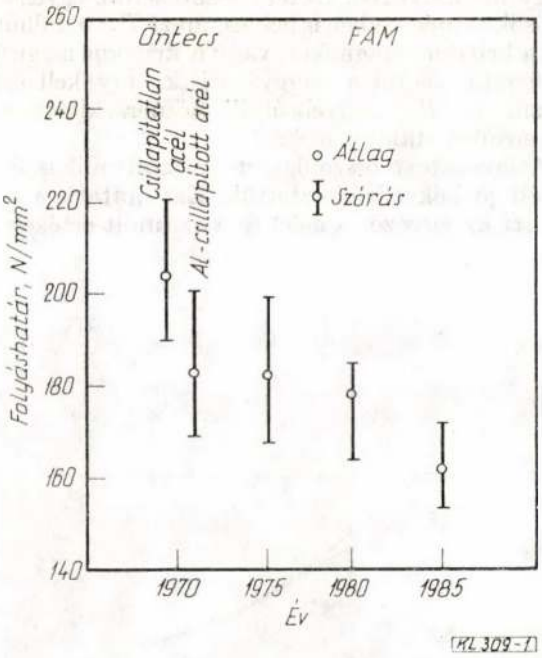
— az alakíthatóság javítása;
— a szilárdság növelése;
— az anyagjellemzők szórásának csökkentése;
— az alak- és méretpontosság javítása;
— a felületi állapot optimalizálása;
— a fémes és nem fémes bevonatok alkalmazásának bővítése;
— egyéb speciális igények kielégítése.

A továbbiakban ennek megfelelő csoportosításban tárgyalom a fontosabb eredményeket.

3. Jellemző fejlesztési eredmények

3.1. Az alakíthatóság javítása

A 70-es évek végéig ezt tekintették fő feladatnak. A kémiai összetétel, a meleg- és hideghengerlési technológia, az ezek eredményeképpen kialakuló szövetszerkezet és textúra, valamint az alakíthatóság közötti összefüggések felderítésével és kihasználásával értek el egyre jobb eredményeket. Ebben az időszakban az alakíthatóság javításának szükségszerű következménye volt a szilárdsági (folyáshatár) csökkenése; jól szemlélteti ezt az *1. ábra* [1]. A lágy, jól alakítható lemezacéloktól nagy keményedőképességet (*n*-érték) és síkbeli anizotrópiát (*r*-érték) követeltek meg. A folyáshatárt növelő és az alakíthatóságot csökkentő intersticiósan oldódott elemek mennyiségét (C, N) speciális me-



1. ábra. A mélyhúzóacélok folyási határának változása 1970 és 1985 között

tallurgiával, esetenként dekarbonizáló izzítással és erős nitrid-, ill. karbidképző elemek (Ti, Nb) mikroötvözésével csökkentették. Az IF (interstitial free) acélok nagy α—γ átalakulási hőmérséklete a lágyítási hőmérséklet növelését is lehetővé tette, ami további folyáshatár-csökkenést, illetve alakíthatóságnövekedést eredményezett. Ilyen módon 2 körüli *r*-értéket és 0,23-as keményedési kitevőt lehetett elérni [2].

3.2. A szilárdság növelése

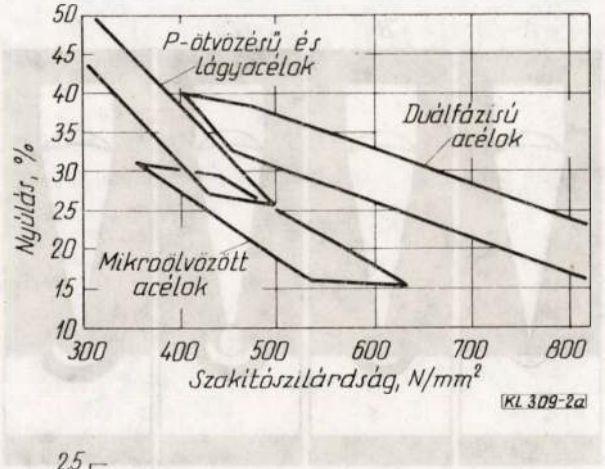
A 70-es évek közepétől kezdve, elsősorban a járműipar részéről, fokozott igény jelent meg a szilárdság növelésére, ami súlycsökkentést tett lehetővé. A kellő alakíthatóság megtartásának figyelembevételével az alábbi szilárdságnövelő mechanizmusokat használták ki:

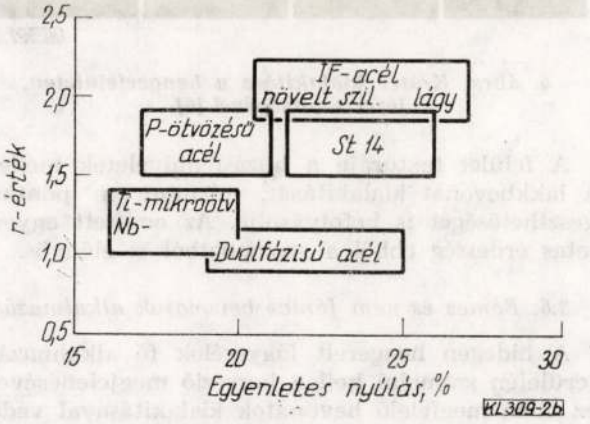
szilárdoldat-képzés	P-ötvözés
kiválásos keményítés	mikroötvözés (Ti, Nb)
szemcsefinomítás	mikroötvözés
diszperziós keményítés	dualfázisú acélok

---

* Az országos hidegalakító-konferencián, 1989 szeptemberében, Salgótarjánban elhangzott előadás anyaga.

Tardy Pál okl. kohómérnök személyi adatait legutóbb lapunk 89/12. számában közöltük.



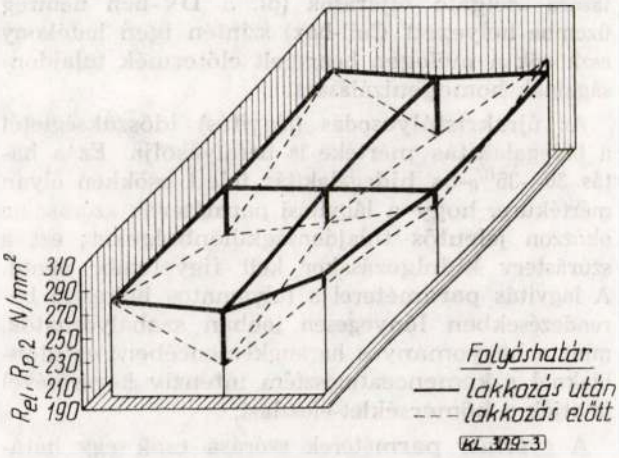


2. ábra. Különböző finomlemezfajták szilárdsági és alakíthatósági jellemzői [2]

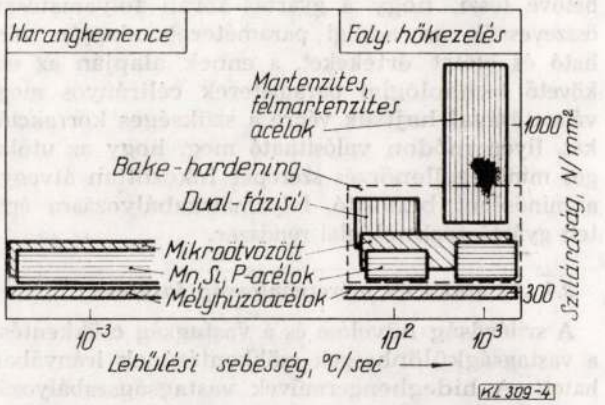
A kémiai összetétel mellett a meleghengerlés és hőkezelés technológiáját is optimalizálni kellett a kívánt tulajdonságkombinációk elérésére. Ezeket a tulajdonságkombinációkat a *2. ábrával* szemléltetjük. A felhasznált szilárdságnövelő mechanizmusok közül a dualfázisú szövetszerkezet kialakítása számít a legújabbnak; erről három évvel ezelőtt, ugyanezen a konferencián számoltam be.

A szilárdságnövelés még újabb, gazdaságosabb módja, hogy a járműkarosszéria lakkozása során alkalmazott ráégetéssel a szilárdságot is növelik *(bake-hardening)* [3, 4]. Az erre alkalmas acélok C-tartalmát úgy állítják be, hogy a lakkráégetés 180—200°-os hőmérsékletén lejátszódjék a néhány százalékos alakítást követő öregedés, szobahőmérsékleten azonban ne. Az így elérhető szilárdságnövekedés korlátozott ugyan (kb. 70 N/mm²), de értékes, mert az alakíthatóság romlása már nem játszik szerepet (a késztermékben alakul ki). Érdekes jellemzője, hogy a szilárdságnövekedés mértéke annál kisebb, minél nagyobb volt a ráégetést megelőző alakítás. Az alakítás mértékének különbségeiből adódó folyáshatár-különbségek ennek következtében nagymértékben csökkennek: az alakítási keményedés és a bake-hardening együttes hatására az ilyen acélból készült személygépkocsi-tető szilárdságeloszlása meglehetősen egyenletes lesz *(3. ábra)*.

A fejlett országok finomlemezgyártását jelentősen befolyásolta a folyamatos hőkezelő berendezések megjelenése és terjedése. Alkalmazásukkal



3. ábra. A folyási határ eloszlása személygépkocsi-tetőn a lakkozás előtt és után



4. ábra. A lehűlési sebesség növelésének hatása a finomlemezek szilárdságára [3]

nagy (10^1—10^3 °C/sec) hűtési sebességek valósíthatók meg, ami a szilárdságtartomány jelentős bővülését eredményezte *(4. ábra)*.

Az Európában üzemelő folyamatos hőkezelő berendezések kapacitása ma már 4 millió tonnára tehető [3].

3.3. Az anyagjellemzők szórásának csökkentése

A lemezfeldolgozó eljárások fokozódó automatizálása a tulajdonságok szórásának csökkentését is szükségessé teszi. Erre alapvetően két lehetőség van:

— a gyártástechnológiai paraméterek szűkítése;
— a különböző paraméterek hatásainak kvantitatív meghatározása és az egymással ellentétes hatások kihasználása a tulajdonságok homogenizálására.

Az acélgyártás területén a számítógépes adagvezetés, az üstmetallurgia, a folyamatos öntés, a folyamatosan öntött termékek szelvényméretének csökkenése a legfontosabb eszközök a kémiai összetétel szórásának csökkentésére. A folyamatosan öntött bugák direkt hengerlése — amellett, hogy nagy energiamegtakarítást eredményez — a tulajdonságok homogenizálását is segíti [1]. A hengerlési hőmérsékletek kiegyenlítésére és optimalizá-

lására szolgáló eljárások (pl. a DV-ben nemrég üzembe helyezett Coil-box) szintén igen hatékony eszközök a melegen hengerelt előtermék tulajdonságainak homogenizálására.

Az újrakristályosodás (lágyítás) időszükségletét a hidegalakítás mértéke is befolyásolja. Ez a hatás 30—35%-os hidegalakítás felett csökken olyan mértékűre, hogy a lágyítási paraméterek szórása ne okozzon jelentős tulajdonságkülönbségeket; ezt a szúrásterv kidolgozásakor kell figyelembe venni. A lágyítás paraméterei a folyamatos hőkezelő berendezésekben lényegesen jobban szabályozhatók, mint a hagyományos harangkemencében; ez utóbbiaknál a kemenceatmoszféra intenzív keverésével javítják a hőmérséklet-eloszlást.

A gyártási paraméterek szórása csak egy határig csökkenthető. A különböző paraméterek hatásainak kvantitatív meghatározása, a paraméterek folyamatos mérése és számítógépes feldolgozása lehetővé teszi, hogy a gyártás során folyamatosan összevessük az addigi paraméterek alapján várható és előírt értékeket, s ennek alapján az ezt követő technológiai paraméterek célirányos megválasztásával hajtsuk végre a szükséges korrekciókat. Ilyen módon valósítható meg, hogy az utólagos minőségellenőrzés szerepét fokozottan átvegye a minőséget biztosító, folyamatszabályozásra épített gyártástechnológiai rendszer.

3.4. Az alak- és méretpontosság javítása

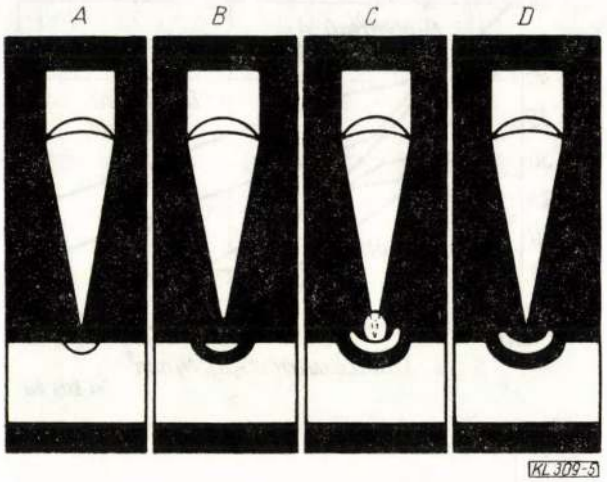
A szilárdság növelése és a vastagság csökkentése a vastagságkülönbségek csökkentésének irányában hatott. A hideghengerművek vastagságszabályozása ennek megfelelően javult; különös figyelmet fordítottak a tekercsvégeken fellépő méretváltozások kiküszöbölésére.

A hidegen hengerelt lemez alakja, síkkifekvése és a tulajdonságok homogenizálása szempontjából egyaránt fontos a bemenő meleg szalag megfelelő profilja. A megmaradó különbségeket a hideghengerlés során megfelelő szabályozással korrigálják.

3.5. A felületi állapot optimalizálása

A felhasználóknak régóta természetes igénye a hibátlan felület. A tapasztalatok szerint azonban a továbbfeldolgozás szempontjából a felület simasága, illetve texturáltsága is fontos jellemző; az optimumot nem a tükörsima felület jelenti. Húzás során például a munkadarab befogott részeinek megcsúszása a felület sérülését eredményezheti; a súrlódás növelése csökkenti az ezzel kapcsolatos problémákat.

A megkívánt felületi érdességet legegyszerűbben a hengerfelület érdesítésével érik el. Erre speciális eljárásokat (lézerkezelés, illetve szikraforgácsolás) dolgoztak ki [5]. Segítségükkel egyenletes eloszlású, kis méretű kráterek rendszerét alakítják ki a hengerfelületen *(5. ábra)*, amelynek negatívja jelenik meg a lemez felületén. A tapasztalatok szerint az ilyen felületi textúra sokkal előnyösebb az irányított érdességnél (amit pl. csiszolással, köszörüléssel lehet elérni).



5. ábra. Kráter kialakítása a hengerfelületen, lézer segítségével [6]

A felület textúrája a húzási műveletek mellett a lakkbevonat kialakítását, valamint a ponthegeszthetőséget is befolyásolja. Az említett egyenletes érdesség ebből a szempontból is előnyös.

3.6. Fémes és nem fémes bevonatok alkalmazása

A hidegen hengerelt lágyacélok fő alkalmazási területén számolni kell a korrózió megjelenésével; ez ellen megfelelő bevonatok kialakításával védekeznek. Az elmúlt 15 évben a bevonatolt finomlemezek aránya jelentősen nőtt; a gépkocsi-karosszériák legnagyobb részét már ilyen termékből állítják elő.

A legfontosabb bevonatoló eljárásokat az *1. táblázat* tartalmazza [2].

1. táblázat

Finomlemezek bevonására használt eljárások [2]

Módszer	A bevonat anyaga	Rétegvastagság μm
Tűzi eljárás	Zn	7— 50
	Zn—Fe	7— 15
	Zn—Al	7— 50
	Al	8— 40
	Pb	7
Elektrolitos	Zn	2— 15
	(Zn+Ni)Zn+Fe(Zn+Cr+CrO_x)	2— 10
	Pb—Sn	2— 7,5
Szerves bevonatok	Zn-fehérlakk	15— 20
	műanyagok, fóliák	5—300
Plattírozás	rozsdamentes acélok	50—300
	Al	1— 10 %

Az eljárások optimalizálásával elérték, hogy a bevonattal ellátott termékek mechanikai tulajdonságai — a tűzi eljárások hőhatása ellenére — hasonlók a bevonat nélküliekéhez, és a lemezfeldolgozás műveletei nem károsítják megengedhetetlen mértékben a bevonat épségét.

3.7. Egyéb speciális igények kielégítése

A gyakorlatban előforduló és a kohászati üzemek által kielégített, nagyszámú speciális igény közül két, különlegesen korszerű terméket választottam ki szemléltetésképpen. Az egyik a különféle üdítő- és szeszes italok forgalmazására használt, tépőzáras dobozok gyártására használt ónozott finomlemez; ezzel az alumínium egyeduralmát próbálják megszüntetni ezen a piacon. Az erre alkalmas, 0,15—0,3 mm vékony lemez gyártása ma a kohászat egyik csúcsteljesítményének számít.

A dobozgyártás tömegszerűsége, sebessége, automatizáltságának foka, a tépőzár biztonságos kialakítása rendkívül jó és homogén álapanyagot, kiváló felületi minőséget és a vastagságszórás korábban megvalósíthatatlannak tűnő csökkentését tette szükségessé. Az alakíthatóság homogenizálása tette lehetővé, hogy a dobozok feliratozását, dekorációját az arányváltozások figyelembevételével, már a lemezre felviszik, és ez a húzással előállított dobozon kifogástalan minőségben, torzulásmentesen jelenik meg [5, 7].

A másik példa a speciális csillapítóképességű finomlemez, amelyet műanyag fóliát tartalmazó szendvicsanyagként állítanak elő. A lemezt megkopogtatva, tompa hangot hallunk, mintha ólomlemezről lenne szó. Zajvédő dobozok kialakítására, épületfelületek borítására, hangszigetelő elemek készítésére alkalmas ez az anyag [8].

4. Összefoglalás

Az ismertetett tendenciákat és eredményeket áttekintve, megállapíthatjuk, hogy a fejlett országok vaskohászata eredményesen követte a hidegalakításra kerülő szalag- és lemezacélok felhasználóinak egyre növekvő igényeit. Ehhez elsősorban két utat követtek:

— az alapanyagok tulajdonságainak fejlesztése az anyagtudomány elemeinek tudatos kihasználával;
— a gyártási folyamatok célirányos szabályozása a termékek belső és külső jellemzőinek optimalizálására, illetve homogenizálására.

Ezt a két utat alapvetően a szakterülethez kapcsolódó intenzív kutató-fejlesztő munka és a folyamatszabályozás feltételeinek megteremtése nyitotta meg.

IRODALOM

[1] *Bleck, W. és társai:* Stahl u. Eisen, 109., (1989), 111—117.
[2] *Litzke, H., Selige, A.:* Stahl u. Eisen, 106., (1986), 723—728.
[3] *Drewes, E. J., Engl, G.:* Stahl u. Eisen, 108., (1988), 987—994.
[4] *Nomura, S. és társai:* Kobe Steel Technical Bulletin, 1020/1981.
[5] Advances in Cold Rolling Technology. The Institute of Metals, London, 1985.
[6] SIDMAR brings new depths to steel sheets; az ARBED cég (Luxemburg) prospektusa, 1988.
[7] *Hartman, L., Labers, L. R.:* Development of a steel and for cans to be used for carbonated drinks. UN—ECE Seminar, Luxemburg, 1988.
[8] *Chiba, N.:* Development of laminated composite steel sheet at NKK—UN—ECE Seminar, Luxemburg, 1988.

Vaskohászati műszaki-gazdasági hírek

Szerkezetátalakítás akadályokkal

A hazánk gazdálkodásának rendbehozásával foglalkozó szakcikkek szinte egyhangúan elmarasztalják a kormányzatot, mert a bányászattól és a kohászattól nem elég gyorsan vonták meg a támogatást. Az osztrák kohászat sem tud azonban „megélni" támogatások nélkül.

Ausztria állami irányítása alatt álló vas- és acéliparа az elmúlt hónapokban, sőt években sok vihart kavart. Az iparág gazdasági csődjének megakadályozására számos intézkedést hoztak (külföldi vegyes vállalatok felszámolása, termékszerkezet átalakítása, létszámcsökkentés, különleges nyugdíjpótlék megvonása, igazgatóság átszervezése). 1987-ben az osztrák legfelsőbb számvevőszék javaslatára a *Vöest* megszüntette a nyugdíjasoknak önként fizetett nyugdíjkiegészítés folyósítását. 900 korábbi vezető állású dolgozó azonban megtámadta ezt az intézkedést, ők tovább élvezték a nyugdíjkiegészítést. A vállalat korábbi közlése szerint már 1988-ban megoldódott a gazdaságosság kérdése, a Vöest kilábolt a „piros számokból".

A bécsi rádió hírei szerint azonban még nem múltak el a gondok. 1989-ben a költségvetés még 1 Mrd ATS támogatást ad a VÖEST megsegítésére.

A linzi kombinátban leállítják a nehézgépgyártást (turbinák, erőművi szerkezetek stb.). Ez a gyártási ág állandó veszteségforrást jelenntett. A VÖEST vezérigazgatójának közlése szerint ennek a veszteséges gyártási ágnak a leállítása újra nyereségessé teheti a vállalatot.

Az osztrák rádió legújabb közlése szerint azonban 1989-ben még mindig 6,15 Mrd ATS támogatás kell az államosított iparnak (elsősorban a kohászatnak), de *Streicher* miniszter szerint ez lesz az utolsó támogatás a szerkezetváltáshoz. *(H. W.)*

Radio Wien, 1989. júl. 28. és aug. 11. hírek.
Metal Bulletin, 1988. nov. 24. p. 18.

Előlemezcsévélő berendezés telepítése a Dunai Vasműben

HANÁK JÁNOS—BÁNHEGYESI ATTILA—MOLNÁR LÁSZLÓ

ETO:621.771.068

A dolgozatban a szerzők az elmúlt évek egyik legjelentősebb kohászati nagyberuházásának megvalósulásáról számolnak be. A Dunai Vasmű meleghengerművén telepített előlemezcsévélő berendezés (coil box) üzembe helyezésével a melegen hengerelt szalag geometriai és mechhanikai jellemzőinek a szalag hossza menti változása lényegesen csökkent, ami elsősorban a hengerlési véghőmérséklet stabilizálódásának következménye. A dolgozat az üzembe helyezés tapasztalatait foglalja össze, az üzemszerű használat előnyeire további munkákban térnek vissza a szerzők.

1. Az előlemezcsévélő berendezés telepítésének előzményei

Az 1960-ban üzembehelyezett szélesszalagsorunk félfolytatólagos hengersor, melynek feladata 450 kt/év tuskó kihengerlése volt. A 70-es évek elejére a meleghengermű az eredetileg tervezett termelésének kétszeresét teljesítette. A meleghengermű fejlesztésének alapvető célkitűzései a következők voltak:

— A fajlagos acélfelhasználás javítása. A maximális darabtömeg 15 tonnára történő emelése.
— Max. 12 mm-es vastagságú tekercs gyártása.
— A hengerelt termékek méretpontosságának javítása.

A fentiek biztosítására összehangolt fejlesztések sora került megvalósításra, az acélgyártástól a meleghengerműi kikészítésig bezárólag. A legfontosabbakat az alábbiakban soroljuk fel:

— a meleghengerműi egymeleges technológia (tuskóból közvetlen szalaghengerlés) bevezetése,
— új kokillapark, tuskótömeg-növelés,
— folyamatos öntőmű,
— II-es számú 170 t/ó névleges hevítési teljesítményű tolókemence,
— előnyújtó bevezető görgősor csere,
— új előnyújtói torló állvány,
— 2 db új 15 tonnás csévélő megépítése,
— előnyújtói vízszintes állvány sorvonómotor csere, tirisztoros hajtásszabályozással,
— készsori sorvonómotorok cseréje,
— DEMAG tekercsfejlesztő darabolósor-telepítés.

A felsorolt fejlesztések a szélesszalagsor kapacitásának bővítését szolgálták. A 80-as évek elejére a szalagsor termelése az eredetileg tervezettnek háromszorosára növekedett. A hengersor elérte kapacitásának felső határát.

A piaci követelmények, a fokozódó felhasználói igények felvetették a meleghengermű továbbfejlesztésének szükségességét. A nemzetközi szintnek megfelelő méretpontos, egyenletes minőségű, kiváló felületű termék gyártása, az anyag- és energiatakarékos hengerlési technológia bevezetése, további fejlesztéseket, korszerűsítéseket igényelt. Az újabb fejlesztési célkitűzések az alábbiak voltak:

— a fajlagos acélfelhasználás javítása,
— a fajlagos energiafelhasználás csökkentése,
— a termékválaszték bővítése,
— a termékminőség javítása,
— a termékmennyiség-növelés az anyagkihozatal javításával.

A hengerelt darabok tömegét szalagsorunkon nem lehetett tovább növelni, mivel az előlemezek vastagságát az 5 állványos készsor, az előlemez hosszát pedig az előnyújtósor, és a sor előtti végvágó olló közötti 48 m távolság határozta meg. A műszaki adottságok figyelembevételével a fenti fejlesztési célkitűzések elérésére több változatot dolgoztunk ki.

Az elkészült fejlesztési változatok a készsori állványok számának növelését (5-ről 7 darabra), vagy új készsor telepítését irányozták elő. A méretpontossági követelmények szükségessé tették volna a felgyorsításos hengerlés és a szalagsori automatikus vastagságszabályozás megvalósítását is.

A Dunai Vasmű kereste a legmegfelelőbb fejlesztési lehetőségeket. A 80-as évek elején vált ismertté a szélesszalagok meleghengerlésekor bevezetett új technológia, mely mérsékelt kapacitásnövelés mellett a termék minőségének javítását, méretválaszték-bővítését, gazdaságosságának növelését a lehetséges legkisebb beruházási ráfordítással tudja biztosítani. Ez a technológia az előlemez-csévélés, melyet a kanadai STELCO cég fejlesztett ki az 1969—72-es években.

2. Az előlemezcsévélő berendezés főbb műszaki jellemzői, működésének vázlatos ismertetése

Az *1. ábrán* a Dunai Vasmű meleghengerművének telepítési rajza látható. A szalagsor korábbi végvágó repülő ollójának helyére települt az előlemez-csévélő berendezés. Mögötte foglal helyet az új végvágó dobolló, amelynek fontosabb jellemzői az alábbiak:

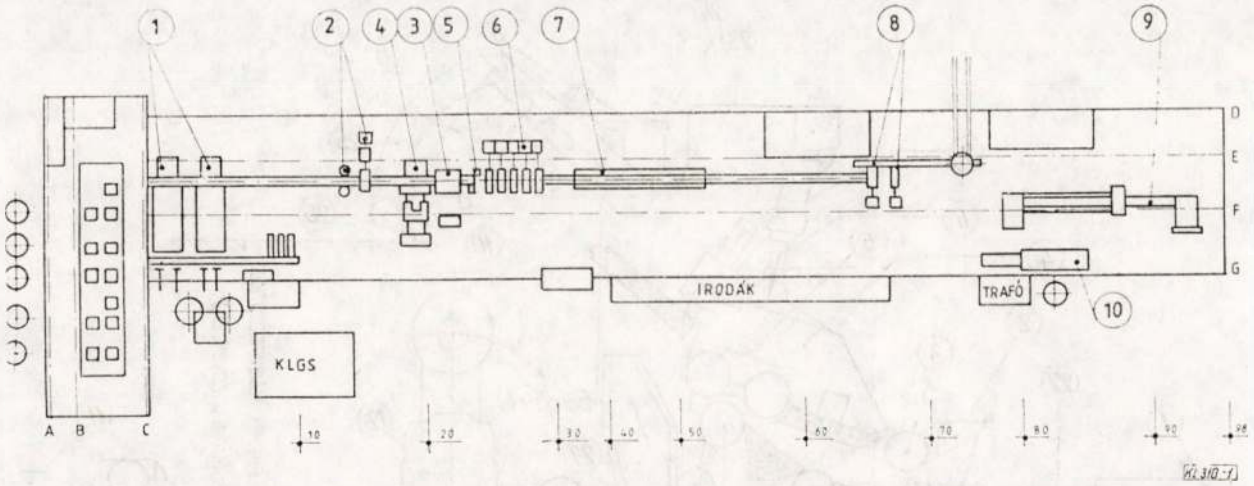
a vágható maximális szelvényméret	45×1150 mm
a vágható maximális vastagság	20— 45 mm
a vágható szélesség	750—1550 mm
a maximális vágási sebesség	2 m/s

Hanák János okl. kohómérnök személyi adatait legutóbbi lapunk 89/8. számában közöltük.

Bánhegyesi Attila 1970-ben kapott technológus szakos kohómérnöki oklevelet Miskolcon, majd 1979-ben képlékenyalakítási szakmérnöki oklevelet a BME-n. Jelenlegi munkahelye: DUAFERR Dunai Vasmű, Hengermű Gyáregység, ahol a meleghengermű vezető technológusa. Kutatási területe: szélesszalagok meleghengerlésének gyártás- és gyártmányfejlesztése, a meleghengerlés technológiai folyamatainak korszerűsítése, a szalaghengerlés eredményességének javítása. Az OMBKE-nek 1970 óta tagja.

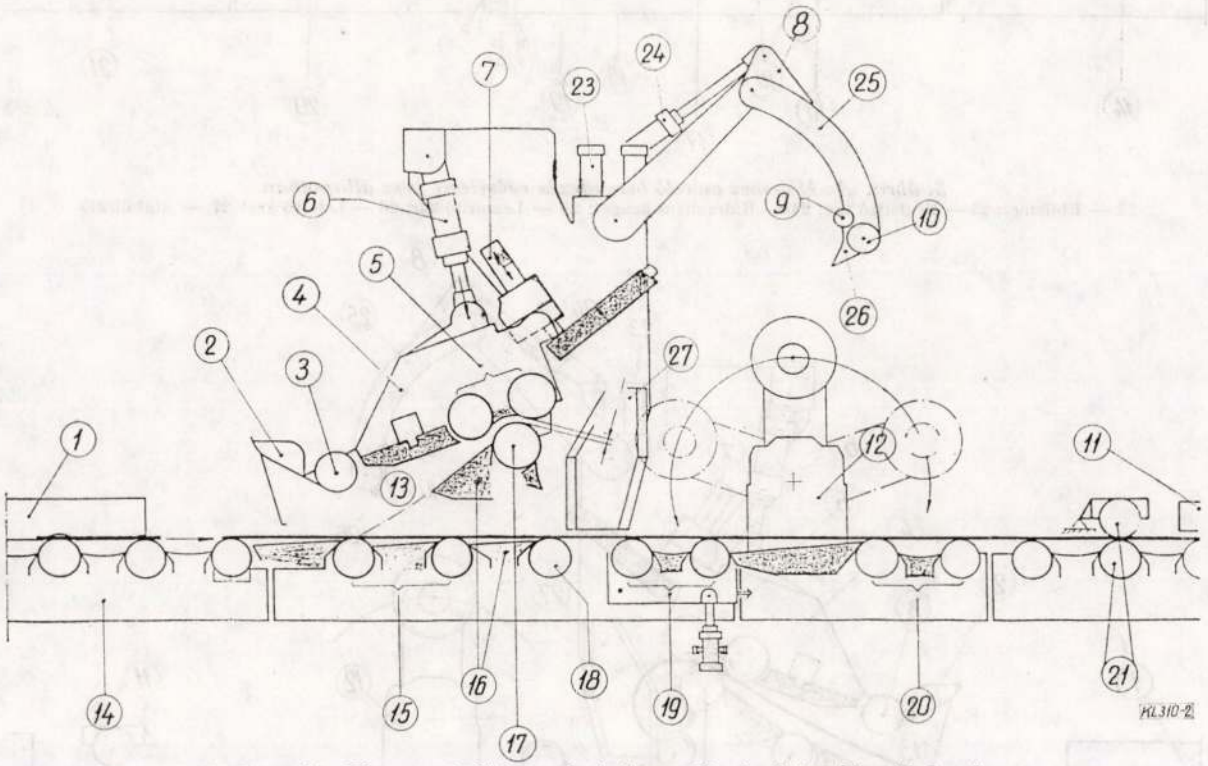
Molnár László 1969-ben szerzett technológus szakos kohómérnöki oklevelet az NME-n. 1979-ben képlékenyalakítási szakmérnöki diplomát kapott a BME-n. Jelenleg a Dunai Vasmű Kutatási és Technológiafejlesztési Főmérnökségén dolgozik, mint a meleghengermű gyártástechnológiai vezetője. 1967 óta egyesületünk tagja. Fő érdeklődési területe: a melegszalag hengerlés technológiai kérdései.

A dolgozat 1989. novemberében érkezett szerkesztőségünkbe.



1. ábra. A Dunai Vasmű meleghengerművének telepítési vázlata

1 — 1-es és 2-es számú tolókemence; 2 — Vertikális és horizontális állványok; 3 — Előlemez csévélő berendezés; 4 — Lemezbuga szállító kocsi; 5 — Végvágó olló; 6 — Készállványok; 7 — Kifutó görgősor; 8 — 3-as és 4-es számú csévélők; 9 — Normalizáló kemence; 10 — Lefejtő darabolósor



2. ábra. Az előlemez csévélő berendezés fontosabb részei üresjárati helyzetben

1 — Oldalsó bevezetők; 2 — Eltérítő tag; 3 — Eltérítő görgő; 4 — Billenő keret; 5 — Felső hajlító görgők; 6 — Leszorító henger, 7 — Menetes emelő résszabályozáshoz; 8 — Lefejtő kar; 9 — Érintkező görgő; 10 — Leszorító görgő; 11 — Oldalsó bevezető; 12 — Tekercs átadó egység; 13 — Bevezető surrantó; 14 — Késleltető asztal; 15 — Bevezető görgők; 16 — Pajzs; 17 — Alsó hajlító görgő; 18 — Formázó görgő; 19 — Csévélőbölcső áteresztő állomásban; 20 — Lecsévélő bölcső; 21 — Simító görgők

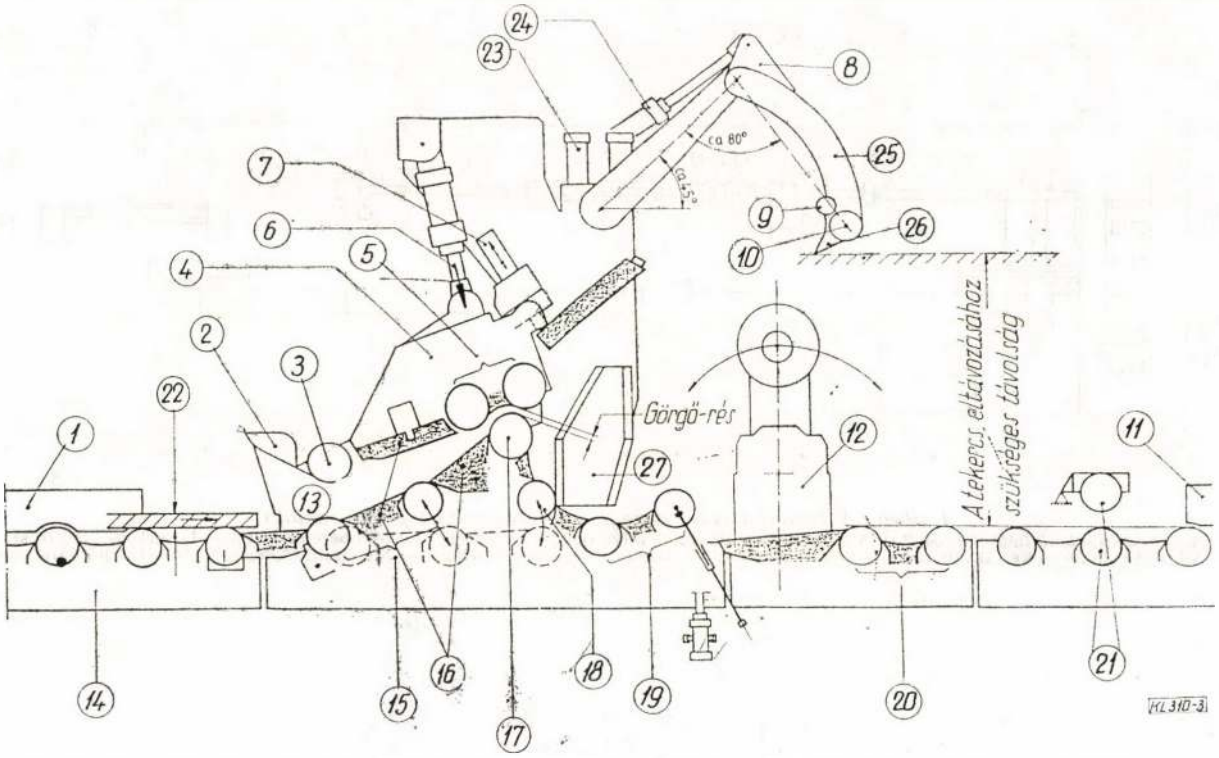
A telepített előlemez-csévélő berendezés* fontosabb jellemzői az alábbiak:

Maximális előnyújtási sebesség	4,7 m/s
Befűzési sebesség	max. 2,8 m/s
Célsebesség	max. 4,2 m/s
Készsori bevezetési sebesség	0,5—1,7 m/s
Letekercselési és olló vágási sebesség	max. 2,0 m/s
Csévélhető maximális vastagság lágyacélnál	36 mm (1000 °C)
API X65 minőségnél	30 mm
ausztenites saválló acélnál	28 mm
Lecsévélhető minimális külső átmérő	1200 mm
maximális külső átmérő	1900 mm
Tekercs belső átmérő min.	760 mm
Fajlagos előlemez tekercstömeg	max. 17 kg/mm
Tekercstömeg	max. 20 tonna
Tekercsszélesség	760—1550 mm

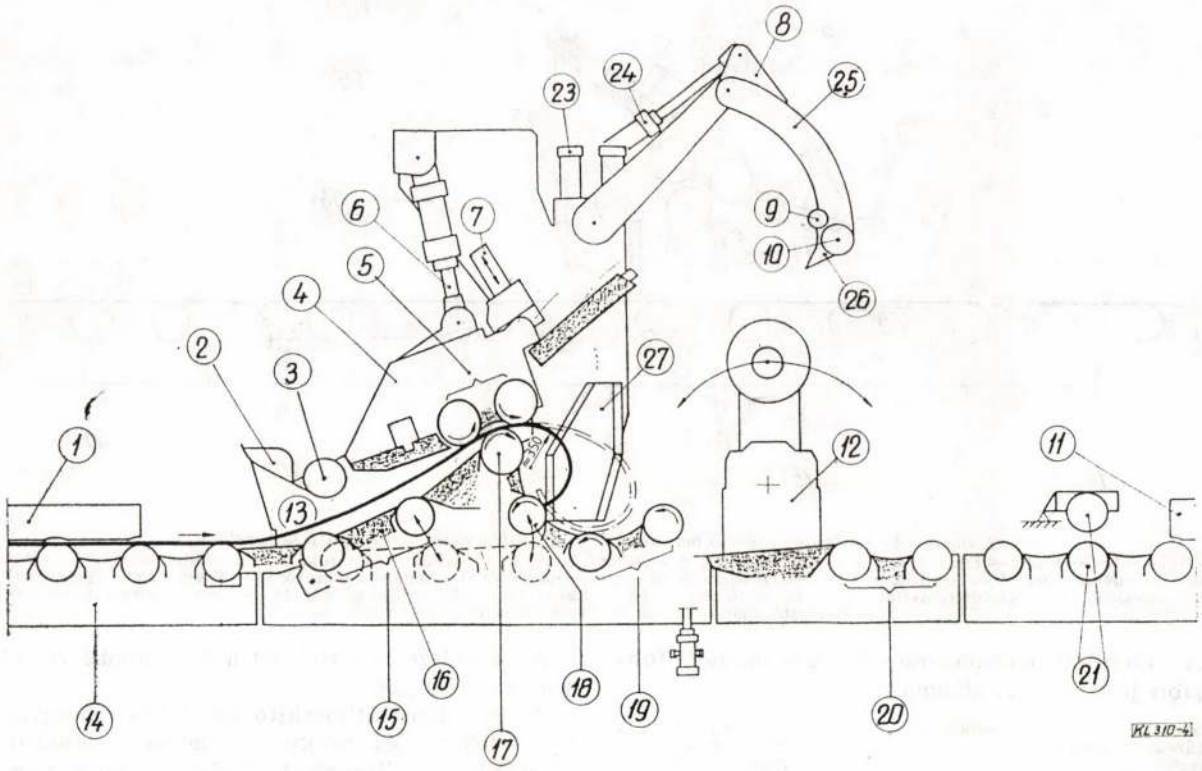
*Az előlemeztekercselő berendezést a továbbiakban ECsB-nek rövidítjük.

A berendezés működését a *2—9. ábrák* vázlataival szemléltetjük.

A berendezés átbocsájtó helyzetében (hagyományos, tekercselés nélkül) a bevezető, alakító és támgörgők lesüllyesztett alaphelyzetben állnak *(2. ábra)*. Fogadó helyzetben *(3. ábra)* a felemelt terelőgörgőkön a lemez a hajlítógörgők résébe jut, ahol a rés által meghatározott görbületi sugárral kialakul a tekercs szeme, első menete. A helyes, jó külalakú első menet kialakulásának feltétele, hogy a lemez eleje az alakító görgő palástját kb. 1—2 óra irányában érje *(4. ábra)*. Amikor a tekercs fajlagos tömege eléri a 2 kg/mm értéket (2—4 menet), a felcsévélő hajtások bevezetési se-



3. ábra. Az előlemez csévélő berendezés csévélésre kész állapotban
22 — Előlemez; 23 — Meghajtó tag; 24 — Hidraulikus henger; 25 — Leszorító kar; 26 — Lefejtő kés: 27 — Stabilizáló

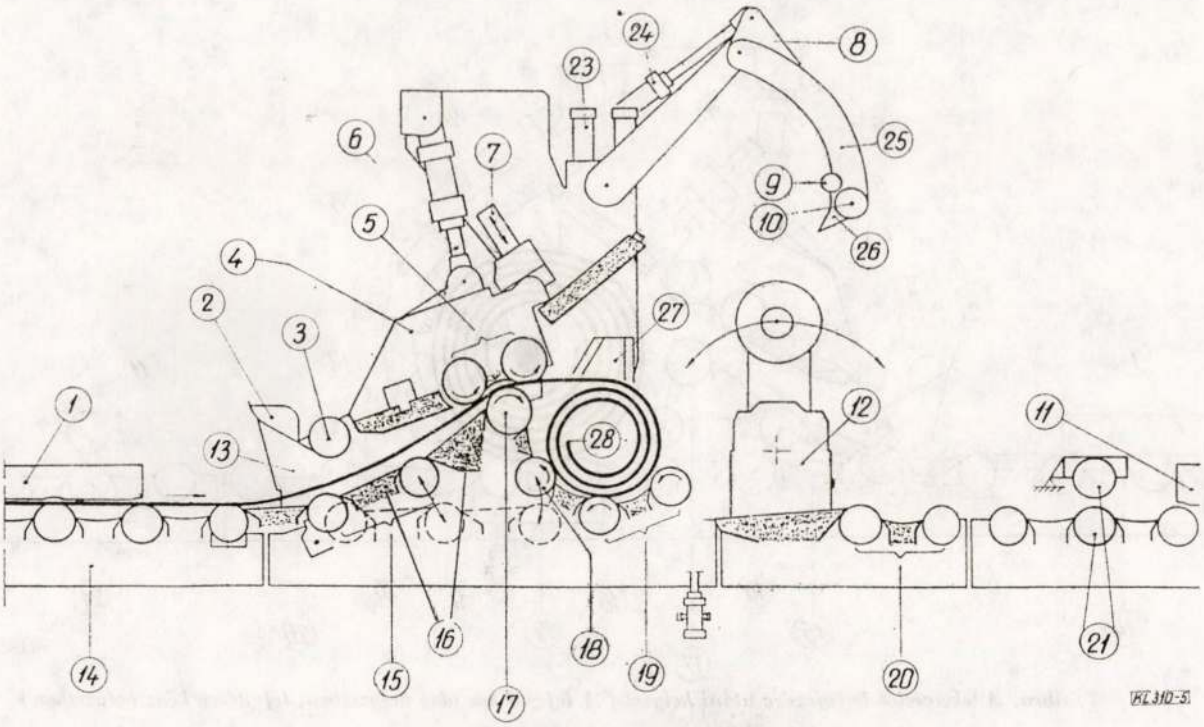


4. ábra. A belső menet képzése

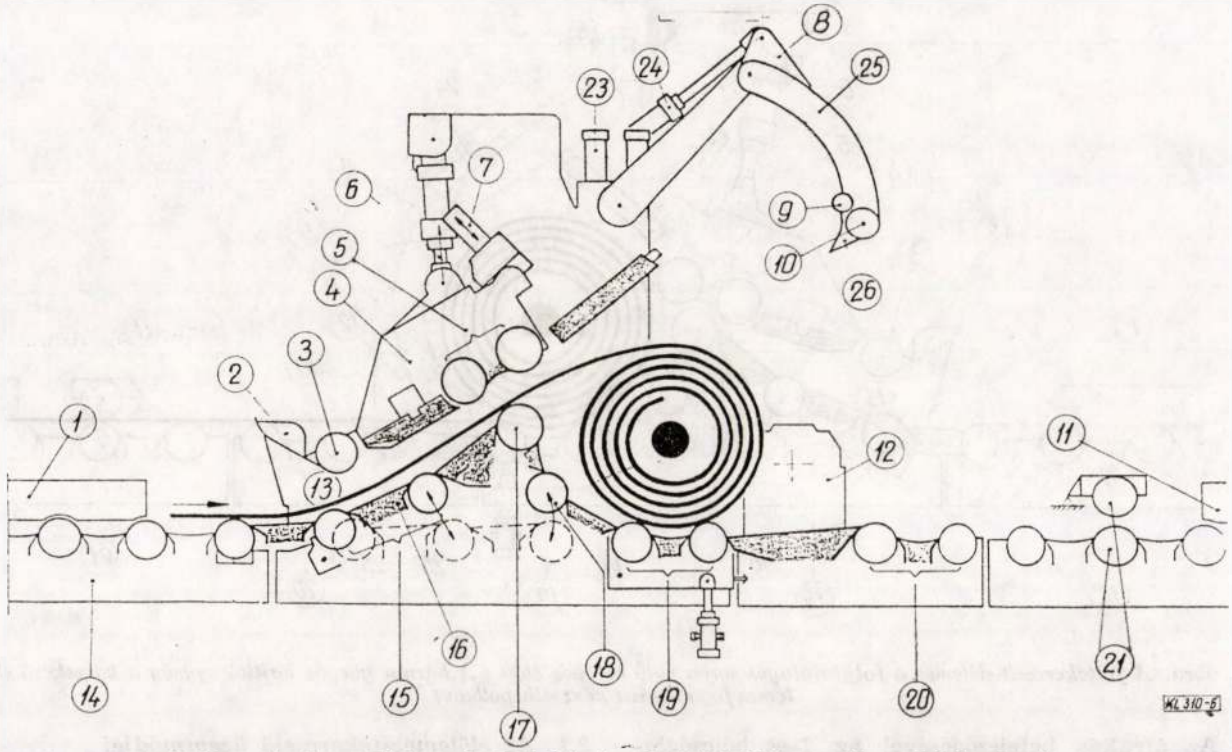
bessége adott gyorsulással a választott célsebességre nő, miközben a hajlítógörgők asztala emelkedik, támgörgők szintje csökken *(5. ábra)*.

A feltekercselés befejeztével a hajtások automatikusan lassulnak, majd leállnak, a hátsó véget a letekercselés pozíciójába állítva, közben az 1-es támgörgők a lecsévélési helyzetbe süllyednek *(6. ábra)*.

A felcsévélés befejezésének idején a lefejtőkar kb. fél útig közelít a tekercshez, üzemi várakozó helyzetéből. A lecsévélés indulásakor a kar a tekercsig süllyed *(7. ábra)*, a kés behatol az utolsó menetbe a támgörgők ellenkező irányú forgásával megindul a lecsévélés. Közben az átrakó berendezés tüskéje behatol a tekercsbe, biztosítva a tekercs stabilitását, megtartását *(8. ábra)*.



5. ábra. Az első menetek képzése



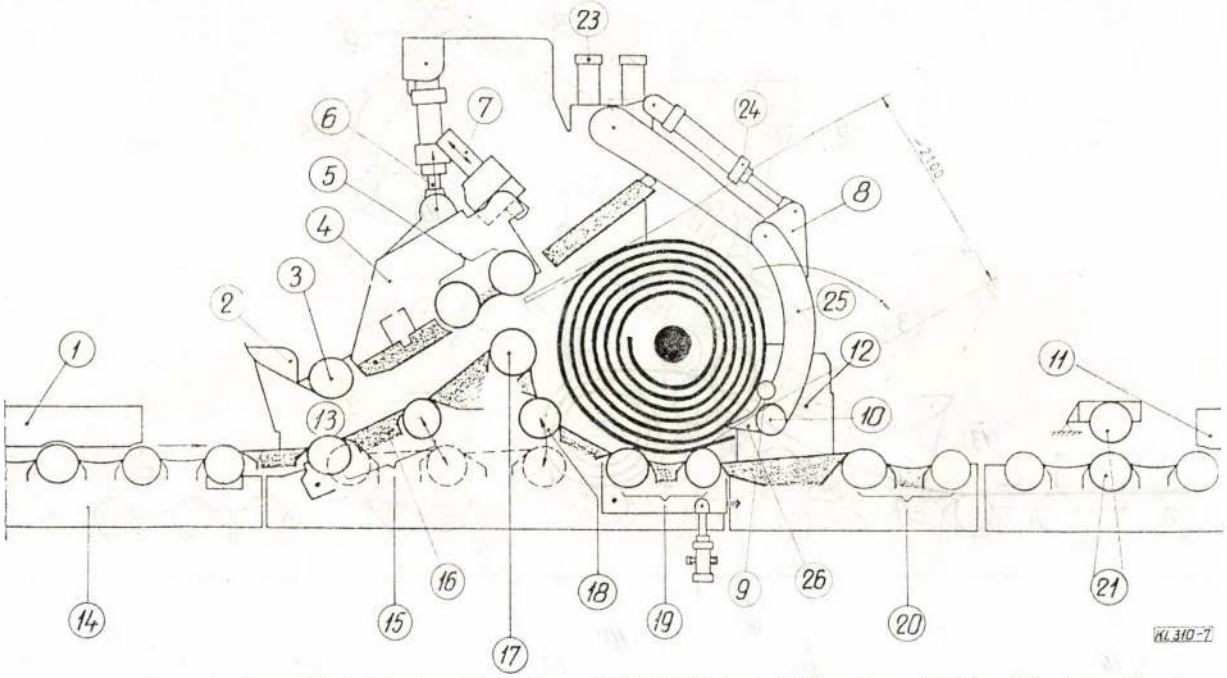
6. ábra. A tekercselés közvetlenül befejezés előtt (A hajlító görgők emelt helyzetben)

Amennyiben a tekercs vagy a lefejtett lemez eltér a görgősor tengelyvonalától, úgy a központosítás a stabilizátorok kézi működtetésével elvégezhető.

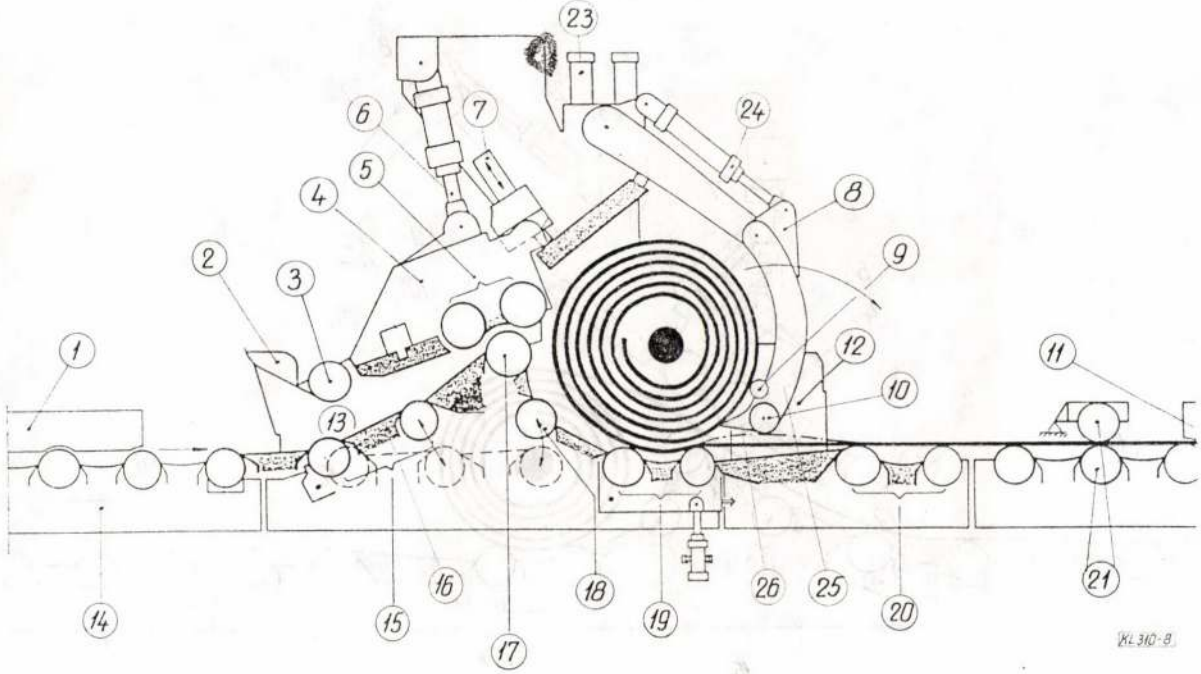
A lemez eleje — ha áthalad a továbbító görgő résén — lesüllyed, segít a lemeztovábbításban. Ha a lemez eleje az olló előtti léc közé ér, a terelőhelyzetre áll. A végvágás után a lemez a készsor 1-es állványába jut.

A letekercselési sebességet vágás után a készsori 1-es állvány sebessége határozza meg.

A lefejtőkar — miközben a lemez eleje a sor előtti magasnyomású revétlenítő rendszerbe jut — felemelkedik és a 2-es támgörgőre való átrakás akkor kezdődik, ha az 1-es állványban a lemez elejének kihengerlése megkezdődik.



7. ábra. A tekercselés befejezése utáni helyzet (A lefejtő kés alsó helyzetben, lefejtésre kész helyzetben)



8. ábra. A feltekercselt előlemez a folytatólagos sorba való belépés előtt (A három görgős hajlító egység a következő előlemez fogadására kész állapotban)

Az átrakás befejeződésével az 1-es bölcsőgörgőn megkezdődhet a következő darab felcsévélése *(9. ábra)*.

Az előző darab letekercselése során a tüske tartja a maradék meneteket, elvégzi az utolsó menetek behajlítását, közben követi a tekercs magját. Ha a lemezvég kifut az olló előtti terelőlécek közül, s tüske visszahúzódik és az átrakó berendezés visszatér az 1-es támgörgő körzetébe. A berendezés vázlatos működési ismertetésében elmondott folyamatok irányításában meghatározó szerepe van a meleganyag-érzékelőnek.

2.1. Az előlemez-tekercselő üzemmódjai

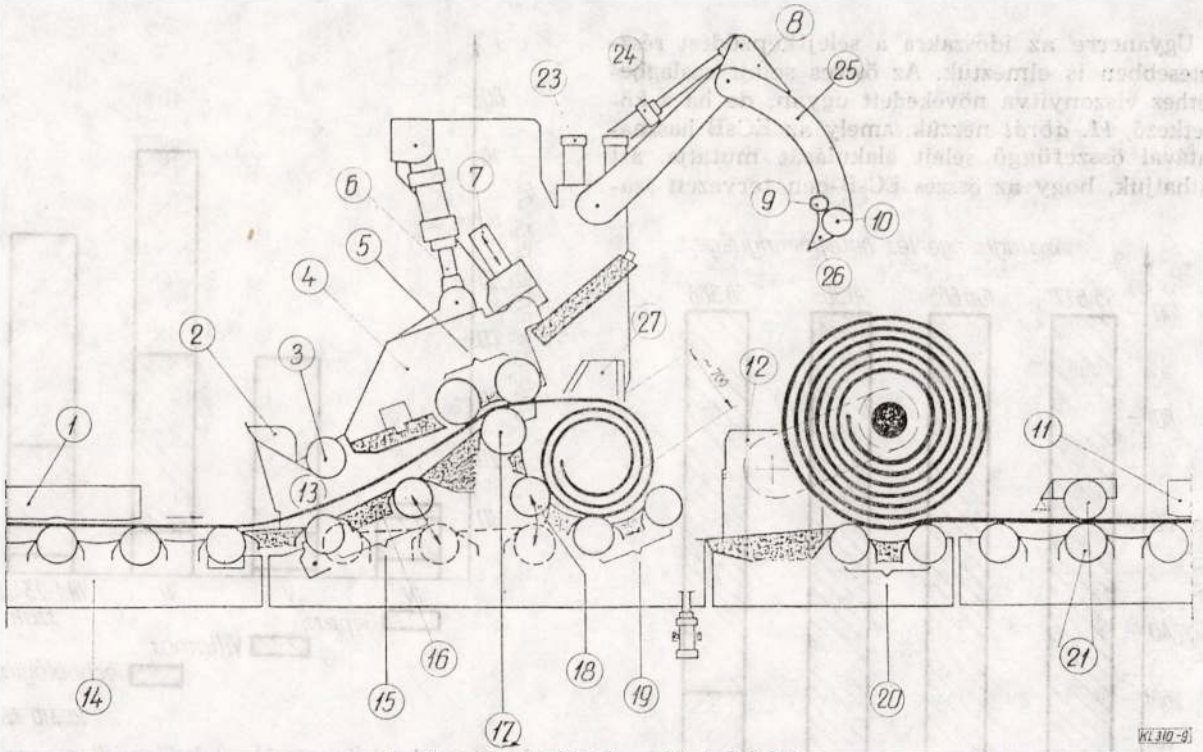
A berendezésnek három üzemmódja van:

— normál tekercselő üzemmód,

— áteresztéses (hagyományos) üzemmód,

— egy speciális, a helyi műszaki adottságokhoz igazodó, ún. kevert üzemmód.

A normál üzemmódban az előnyújtott darab hosszúsága az „n—2"-ik szúrásban kisebb, mint az előnyújtósor és az ECsB közötti távolság.



9. ábra. Egyidejű tekercselés és lefejtés

Az áteresztéses üzemmódban az ECsB nem vesz részt a technológiai folyamatban, az anyag tekercselés nélkül halad át a berendezésen.

A 20 mm-es előlemez-vastagság, illetve a 15—20 tonnás darabsúlyok esetén az előnyújtott darab hosszúsága az „n—2"-ik szúrásban már meghaladja az előnyújtósor és az ECsB közötti távolságot. E szúrásban az ECsB áteresztő üzemmódbeli helyzetet vesz fel, tehát a felvezető-, alakító- és a támgörgők alaphelyzetükben állnak.

Az ECsB működését programozható, logikai egységek (PLC) vezérlik.

Az egyik vezérlő a hidraulika üzemével kapcsolatos feladatokat látja el, a másik berendezés a B működtetésével kapcsolatos funkciókat. Ugyanezen PLC végzi az ECsB kapcsolódó technológiai berendezések szabályozó és vezérlő készülékeivel történő kommunikációt is. Az ECsB azon túlmenően, hogy önálló technológiai berendezés, jelentős számú ponton csatlakozik az azt megelőző előnyújtósorhoz, valamint az utána következő repülőollóhoz, illetve készsorhoz. A kapcsolat kiegészítő-illesztő berendezések telepítésével valósult meg, melyeket a magyar *Villamosipari Kutató Intézet* tervezett és gyártott.

Az ECsB kormánypultja a szalagsori kormánypad folytatásában települt. A kormányos állásón helyezkedik el az ECsB kezelői asztal, a végvágó olló kezelőpult, az ECsB villamos hajtások beállító szelvénye, valamint a két ECsB kezelői terminál (videomonitor klaviatúrával). A 19"-os készüléken történik a 30 db tekercs adatainak megadása, míg a 14"-os készülék a kezelő által megadandó technológiai paraméterek, utasítások közlésére, a fel- és lecsévélés folyamatainak technológiai, hajtások villamos terhelési adatainak, valamint a rendszer működési zavarainak kijelzésére szolgál.

3. Az előlemezcsévélő telepítésének időbeli ütemezése

Az 1988 decemberi nagyjavítás alkalmával az ECsB-t a hidraulikus csővezetékek kiépítése nélkül telepítettük. A hengermű indulására december 26-án, PLC-vezérlés nélküli áteresztő üzemmódban került sor.

Február 27-én 4,5 napra megálltunk, hogy az ECsB elmaradt szerelési munkáit és a PLC-vezérlés bekötését elvégezzük.

Március 13-tól $10 \times 8 = 80$ óra állást terveztünk az ECsB gépészeti és villamos beállításaira, szimulációs próbáira. Ezt az időtartamot 33 órával túlléptük.

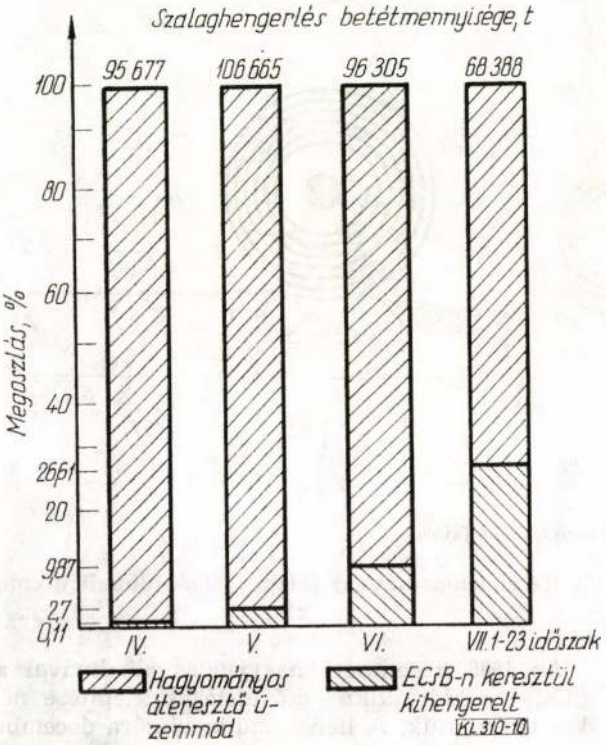
1989. április 21-én kezdtük meg a meleg tekercselési próbákat. A kísérleti próbák 9 darabját végre sikerült fel- és letekercselni április 22-én, 0^{05} órakor.

4. A technológiai felfutás jellemzői

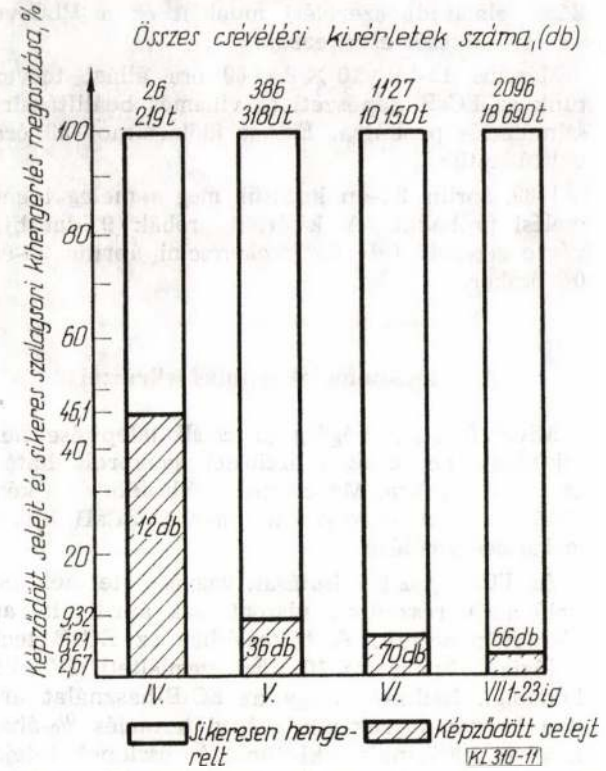
Mivel február végéig az ECsB telepítése nem fejeződött be, csak márciustól gyakorolt hatást üzemi adatainkra. Márciustól az állásidőt és a képződött selejtet befolyásolta már az ECsB hidegmeleg beüzemelése.

Az ECsB pozitív hatását, vagyis a termelésben való aktív részvételt viszont csak április hónaptól értékelhetjük. A termelésben az ECsB technológia felfutását, a *10. ábra* szemlélteti (IV—VII. hónapig). Látható, hogy az ECsB-használat aránya hogyan növekszik a havi termelés %-ában, amelyet 100%-nak tekintünk. Az oszlopok tetején tonnában is fel van tüntetve a termelés mennyisége.

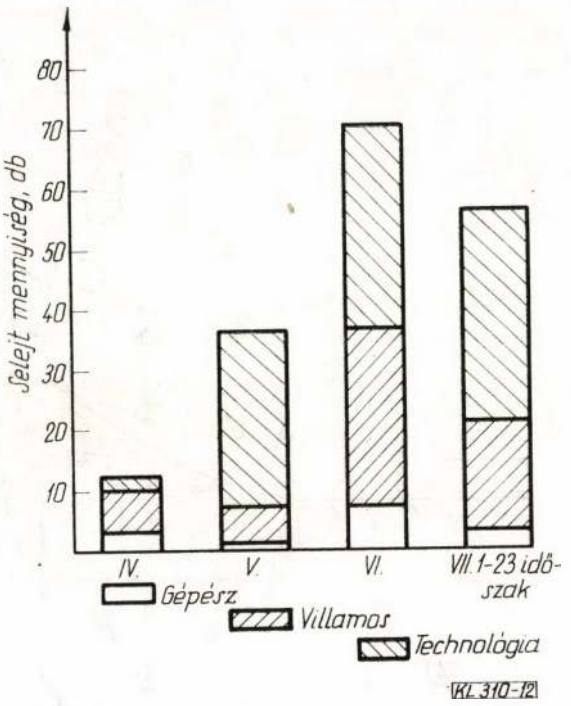
Ugyanerre az időszakra a selejtképződést részletesebben is elmeztük. Az összes selejt szalagbetéthez viszonyítva növekedett ugyan, de ha a következő, *11. ábrát* nézzük, amely az ECsB használatával összefüggő selejt alakulását mutatja, azt láthatjuk, hogy az összes ECsB-ben tervezett szalaghengerlés mennyiségen belül a selejt csökkenő arányú. A VII. hónapra már az ECsB üzemi biztonsága jelentősen javult.



10. ábra. Az előlemez csévélő berendezés felfutását szemléltető oszlopdiagramok



11. ábra. A selejt alakulása az előlemez csévélő berendezés alkalmazása közben



12. ábra. A selejtmegoszlás alakulása jellege szerint

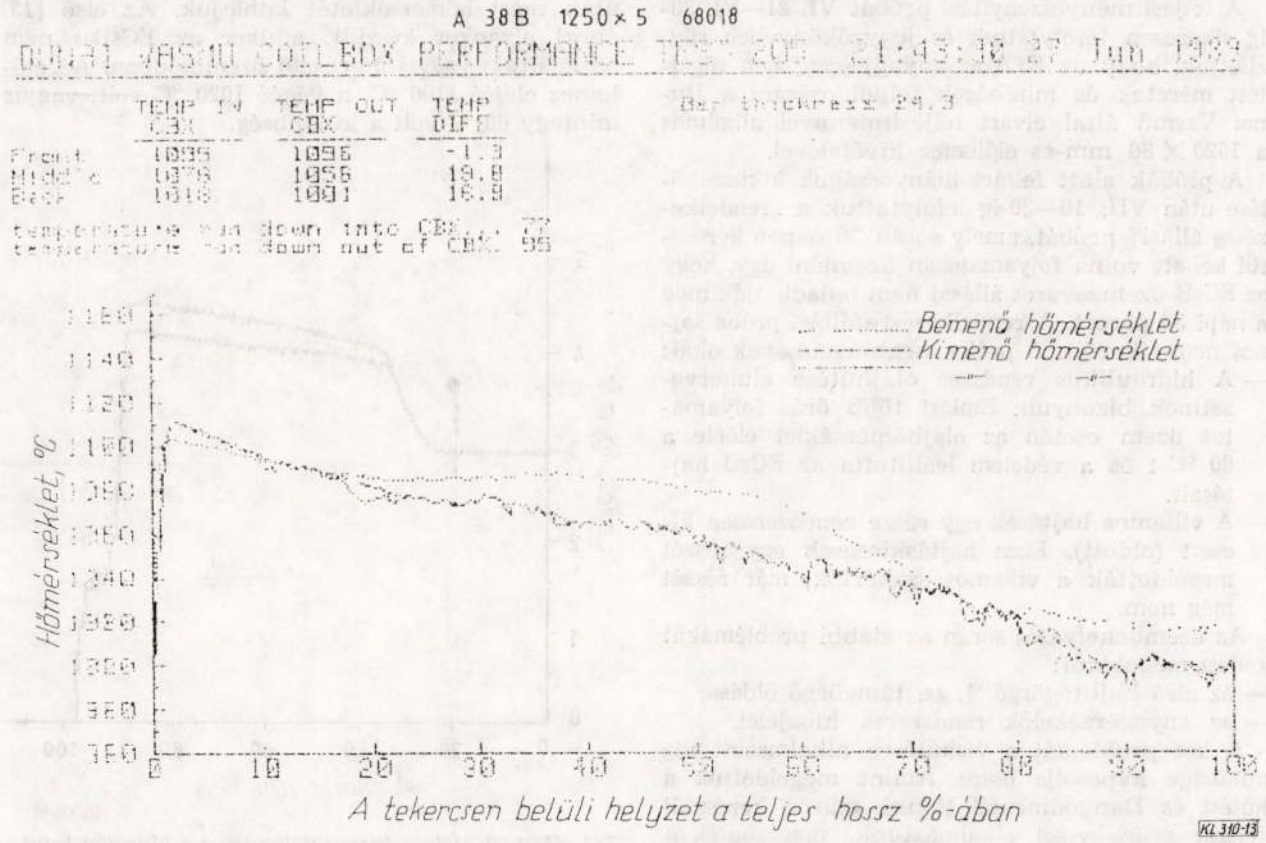
Összefoglalásként a három fő csoport, a gépészeti, a villamos és technológiai selejtcsoporttal is összehasonlíthatjuk. Ezt szemlélteti a *12. ábra*, amelyben az oszlopok alsó mezeje a gépész, a középső a villamos és a felső a technológiai okokra visszavezethető selejtek mennyiségét tükrözi.

5. A kiképzés, az üzembehelyezés és annak tapasztalatai

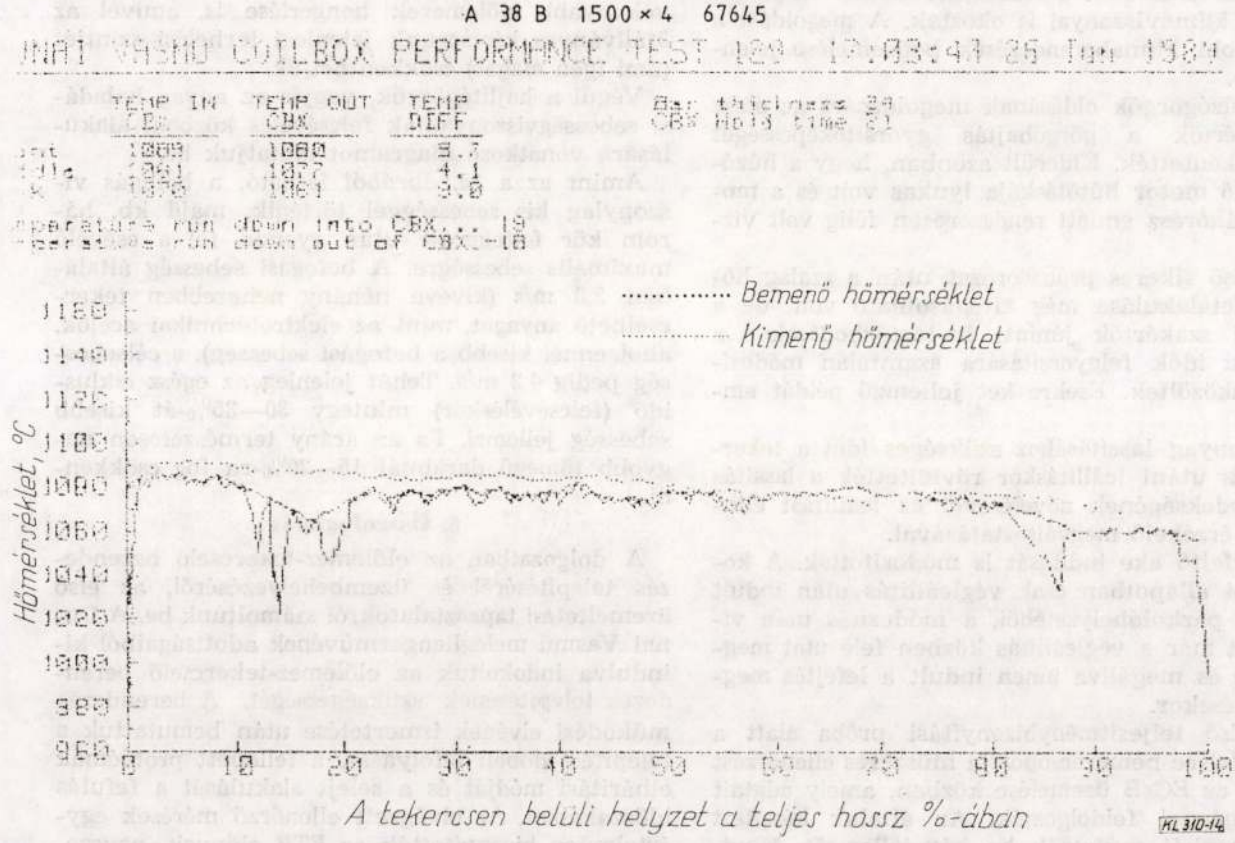
Angliában a gépész, Olaszországban a villamos és Kanadában technológiai személyzet kapott kiképzést. Saját anyagunkból próbahengerlést végeztettünk a kanadai *Hilton Water* műveknél. A hengerlés időpontja egybeesett a technológiai személyzet kiképzésével.

A próbahengerlés legfőbb tapasztalata az volt, hogy a saját anyagunk hengerlése bizonyította az ECsB-technológia legfőbb előnyeit, az egyenletes hengerlési hőmérsékletet, és egyenletes, kis tartományban tartható szalagvastagságot.

A következőkben szerződést kötöttünk a kanadai *STELCO* céggel, hogy a telepítéshez, üzembehelyezéshez szakértői felügyeletet biztosít. E szerződésnek a kanadai fél messzemenően eleget tett. Már a decemberi telepítéskor is üzemünkben tevékenykedtek a kanadai szakértők. Ezután április 10—24-ig a hideg forgatásoknál, teszteléseknél és az első 17 db tekercselési kísérletkor szaktanácsadással és irányító tevékenységükkel jelentős segítséget nyújtottak. Az üzem felfuttatása után pedig VI. 19—28-ig az ECsB alkalmassági teljesítménybizonyítási próbáját szervezték meg és indították el.



13. ábra. A melegen hengerelt szalag be- és kimenő hőmérsékletének változása az ECsB üzembe helyezése előtt



14. ábra. A melegen hengerelt szalag be- és kimenő hőmérsékletének változása az ECsB üzembe állítása után

A teljesítménybizonyítási próbát VI. 21—VI. 30-ig sikeresen lefolytattuk és jegyzőkönyvben rögzítettük, hogy az ETB az anyagjegyzékben rögzített méretek és minőségek feldolgozására a Dunai Vasmű által elvárt teljesítménnyel alkalmas a 1520 × 36 mm-es előlemez kivételével.

A próbák alatt feltárt hiányosságok kiküszöbölése után VII. 10—30-ig lefolytattuk a „rendelkezésre állási" próbát, amely során 20 napon keresztül kellett volna folyamatosan üzemelni úgy, hogy az ECsB üzemzavaros állásai nem haladhatják meg a napi 36 percet. A rendelkezésre állási próba sajnos nem sikerült. A próba meghiúsulásának okai:

— A hidraulikus rendszer olajhűtése alultervezettnek bizonyult. Emiatt több órás folyamatos üzem esetén az olajhőmérséklet elérte a 60 °C-t és a védelem leállította az ECsB hajtásait.
— A villamos hajtások egy része rendszeresen kiesett (oldott). Ezen hajtáskiesések egy részét megoldották a villamos szakértők, már részét még nem.

Az üzembehelyezés során az alábbi problémákat kellett megoldani:

— az alsó hajlítógörgő, 1. sz. támgörgő oldása,
— az anyagérzékelők rendszeres hibajelei.

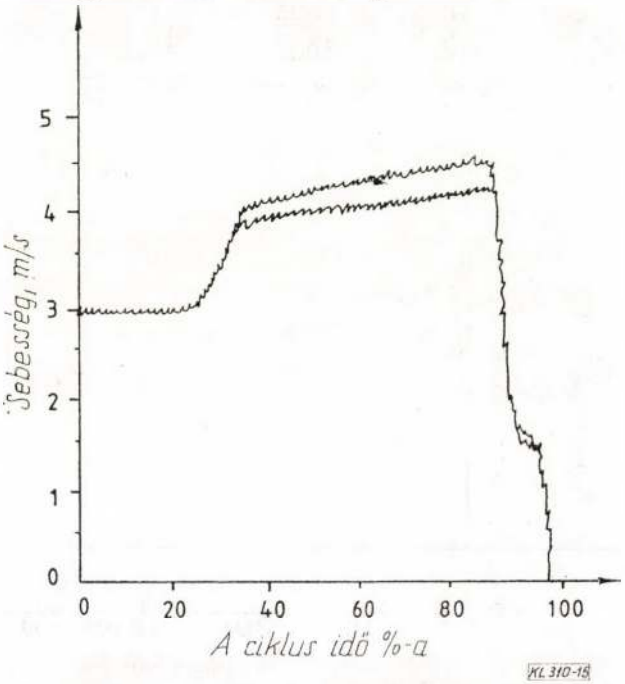
A két problémát a vízhűtésre alkalmazott víz minősége kapcsolja össze. Amint megoldottuk a hűtést és Dangodinentál típusú szűrőn keresztül kétszer szűrt vizet alkalmaztunk, megszűntek a hűtőfúvókák dugulásai és az érzékelők hűtőköpenyében a szennyeződés lerakódásai. Ez megoldotta a problémát is.

— Egyéb oldásokat a szabályzórendszer helységének klímaviszonyai is okoztak. A megoldást a további klímaberendezések beüzemelése jelentette.
— A húzógörgők oldásának megoldására az olasz szakértők a görgőhajtás gyorsítóképességét csökkentették. Kiderült azonban, hogy a húzógörgő motor hűtőtáskája lyukas volt és a motor állórész emiatt rendszeresen félig volt vízzel.

Az első sikeres próbasorozat után a szalag hőmérsékletalakulása még kifogásolható volt, de a kanadai szakértők júniusi itt-tartózkodásakor a műveleti idők felgyorsítására számtalan módosítást eszközöltek. Ezekre két jellemző példát említünk:

— Az anyag lassításához szükséges időt a tekercselés utáni leállításkor rövidítették a lassítás meredekségének növelésével és leállítást elindító érzékelő megváltoztatásával.
— A lefejtő eke indítását is módosították. A korábbi állapotban csak végleállítás után indult el a parkolóhelyzetéből, a módosítás után viszont már a végleállítás közben fele utat megtette és megállva innen indult a lefejtés megkezdésekor.

Az első teljesítménybizonyítási próba alatt a *Davy McKee* bemérőcsoportja műszeres ellenőrzést végzett az ECsB üzemelése közben, amely adatait számítógéppel feldolgozták. Az általuk készített diagramokból mutatnék be két jellemzőt. Mindkét következő ábra 24 mm vastag, vagyis üzemünkben legvékonyabb előlemez ECsB előtt és után mért hőmérsékletét láthatjuk. Az első *(13. ábra)* olyankor készült, amikor az ECsB-t nem használtuk, vagyis áteresztő üzemmódban. Az előlemez elejéé 1100 °C, a végéé 1020 °C volt, vagyis mintegy 80 °C volt a különbség.



15. ábra. A szalagsebesség változása a ciklusidőn belül

A második *(14. ábra)* pedig az ECsB alkalmazásakor készült. Ezen az ábrán az előbbi hőmérséklet-különbség csak 20 °C. Így lehetővé válik vékonyabb előlemezek hengerlése is, amivel az ötállványos készsorunk jelenlegi terhelési szintjét (ami igen magas) csökkenthetjük.

Végül a hajlítógörgők, vagyis az anyag haladási sebességviszonyainak felcsévélés közbeni alakulására vonatkozó diagramot mutatjuk be.

Amint az a *15. ábrából* látható, a befogás viszonylag kis sebességgel történik, majd kb. három kör feltekerése után gyorsul fel a csévélő maximális sebességre. A befogási sebesség általában 2,8 m/s (kivéve néhány nehezebben tekercselhető anyagot, mint az elektrotechnikai acélok, ahol ennél kisebb a befogási sebesség), a célsebesség pedig 4,2 m/s. Tehát jelenleg az egész ciklusidő (felcsévéléskor) mintegy 30—35%-át kisebb sebesség jellemzi. Ez az arány természetesen nagyobb tömegű darabnál 15—20%-ra fog csökkenni.

6. Összefoglalás

A dolgozatban az előlemez-tekercselő berendezés telepítéséről és üzembehelyezéséről, az első üzemeltetési tapasztalatokról számoltunk be. A Dunai Vasmű meleghengerművének adottságaiból kiindulva indokoltuk az előlemez-tekercselő berendezés telepítésének szükségességét. A berendezés működési elvének ismertetése után bemutattuk a telepítés időbeli lefolyását, a fellépett problémák elhárítási módját és a selejt alakulását a futás időszakában. Az elvégzett ellenőrző mérések egyértelműen bizonyították az ETB előnyeit, nevezetesen a szalagvastagság egyenletesebbé válását és a hengerlési véghőmérséklet stabilizálódását.

Optimális földgázmennyiség meghatározása a nagyolvasztóban

FARKAS OTTÓ—CSEHIL GYÖRGY—TÓTH LAJOS ATTILA

ETO: 669.162.267.4:662.69

A dolgozatban a szerzők a nyersvasgyártás során felhasználható földgázmennyiség optimumát határozzák meg, üzemi kísérletek eredményeinek számítógépes elemzésével. A dolgozat szerves egységet képez lapunk 89/11. és 90/1. számában megjelent dolgozatokkal, amelyekben a szerzők a földgáz és az olaj összetételének hatását vizsgálták a kiváltható koksz mennyiségére, továbbá a betét- és járatoptimalizálás lehetőségeit elemezték.

A nyersvasgyártáshoz felhasználható földgáz fajlagos mennyiségét számos tényező befolyásolja, sőt bizonyos esetekben meg is határozza. Ennek következményeként a nyersvasgyártó szakemberek nem mindig a metallurgiailag optimális földgázmennyiséggel állítják elő a nyersvasat.

A földgázmennyiség növelésével a nagyolvasztóba juttatott hidrogén mennyiségének növekedése révén javul a nagyolvasztói gázok redukálóképessége, csökken a viszkozitása, javulnak a gázkihasználás és a gázáramlás feltételei a nagyolvasztóban. Ez a kedvező hatás azonban a földgázmennyiség növekedésével megváltozó medencegáz-mennyiség, ill. gázáramlási sebesség következtében csak egy meghatározott földgázmennyiségig jut érvényre.

A földgázbefúvás hatékonysága az 1 m³ földgáz által helyettesíthető kokszmennyiséggel fejezhető ki, azaz a befúvás hatékonyságának megítélésére a koksz/földgáz helyettesítési arány szolgál.

A koksz/földgáz helyettesítési arány *(A)* — a *dr. Farkas Ottó:* „A koksz/szénhidrogén helyettesítési arány meghatározása a nagyolvasztóban" című előadásában ismertetetteknek megfelelően — 1 kg kokszból, illetve 1 m³ földgázból keletkező hőegyenlőség alapján — figyelembe véve, hogy a hidrogén a hidrogénkihasználás arányában, a szén-monoxid a szén-monoxid-kihasználás arányában vesz részt a redukciós folyamatokban — az alábbiak szerint határozható meg:

$$A = \frac{1026 + 22\,315\,\eta_{H_2} + 12\,562\,\eta_{CO}}{9731 + 23\,460\,\eta_{CO}} \cdot \frac{100}{C^k}, \text{ kg/m}^3$$

ahol

A — 1 m³ földgázmennyiséggel helyettesíthető kokszmennyiség, kg/m³,
η_{H_2} — hidrogénkihasználás,
η_{CO} — szén-monoxid-kihasználás,
C^k — a koksz C-tartalma, %.

Az összefüggés felhasználásával, — adott üzemi feltételek mellett, a szükséges adatok birtokában — meghatározhatók a koksz/földgáz helyettesítési arány értékei. Ábrázolva ezeket az értékeket a fajlagos földgázfelhasználás függvényében, megállapítható a legnagyobb koksz/földgáz helyettesítési arányhoz tartozó fajlagos földgázmennyiség, amely egyenlő a metallurgiai szempontból optimális földgázmennyiséggel.

A fentiek szem előtt tartásával az LKM III. számú nagyolvasztójának üzemi viszonyai között egy 20 napos kísérletsorozat alapján határoztuk meg az optimális földgázmennyiséget. A kísérletek során törekedtünk arra, hogy a nagyolvasztó járatát befolyásoló tényezők (elegyösszetétel, kokszminőség, adagolási rendszer, adagolási szint, járatintenzitás, elméleti égéshőmérséklet, fúvószél-nyomás, fúvószél oxigéntartalma, nyersvas-hőmérséklet) gyakorlatilag konstans értéken maradjon.

A kísérletek során a fajlagos földgázmennyiséget 15—110 m³/t nyersvas érték között változtattuk. A földgázmennyiség változtatásával a kokszmennyiséget $0{,}9.V_{fg}$ szerint változtattuk.

A kísérletek idején műszakonként rögzítettük a földgázmennyiség, a fúvószél-mennyiség, -hőmérséklet, -nedvesség, -oxigéntartalom, kokszmennyiség, koksz C-, és H_2-tartalom, termelt nyersvasmennyiség, torokgáz CO_2-, CO-, H_2-tartolm értékeit, majd meghatároztuk a szén-monoxid-kihasználást, valamint a koksz/földgáz helyettesítési arányt.

A koksz/földgáz helyettesítési arány meghatározására szolgáló összefüggésből látható, hogy a helyettesítési arány a szén-monoxid-kihasználás, a hidrogénkihasználás és a koksz C-tartalmának függvénye. Mivel a három változó közül — a földgázzal a nagyolvasztóba juttatott hidrogénmennyiség alapján — a hidrogénkihasználásnak van döntő jelentősége, célszerű a fajlagos földgázmennyiség és a hidrogénkihasználás összetartozó értékeinek változását megvizsgálni. Az összetartozó értékeket az *1. ábra* mutatja be.

Noha az üzemi kísérletek természetéből fakadóan az összetartozó értékeket képviselő pontok bizonyos szórást mutatnak, az ábrából látható, hogy a fajlagos földgázmennyiség növekedésével — egy bizonyos értékig — nő a hidrogénkihasználás, majd ezt követően csökken. Az ábrán feltüntetett ponthalmazt az $y=a+bx+cx^2$ függvénykapcsolattal leírva, a maximális hidrogénkihasználás értéke 72 m³/t nyersvas földgázmennyiségnél található.

Farkas Ottó okleveles kohómérnök személyi adatait legutóbb lapunk 89/11. számában közöltük.

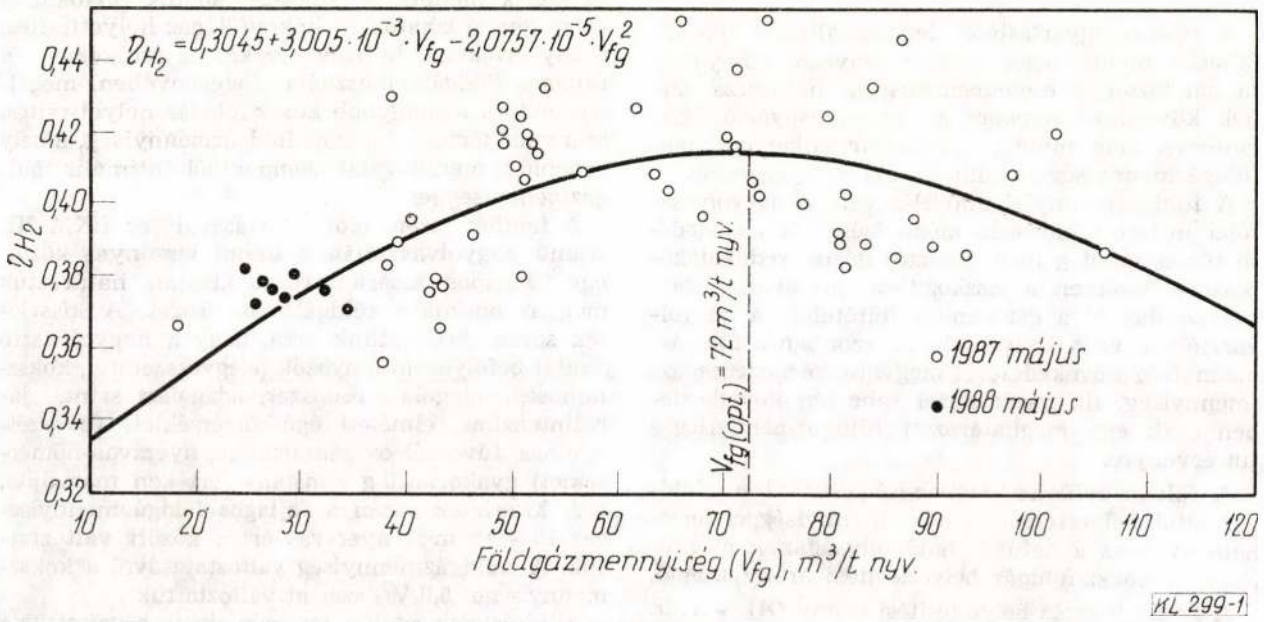
Csehil György okl. kohómérnök személyi adatait legutóbb lapunk 90/1. számában közöltük.

Tóth Lajos Attila 1967-ben szerzett vas- és fémkohómérnöki oklevelet az NME Kohómérnöki Karán. Jelenlegi munkahelye a Vaskohászattani Tanszék, ahol 1989-től egyetemi adjunktusként dolgozik. Kutatási területe: a nagyolvasztóban lejátszódó metallurgiai folyamatok, fizikai viszonyok tanulmányozása, a fúvószél-paraméterek változásának hatása nyersvasgyártás műszaki-gazdasági mutatóira. Az OMBKE-nek 1972-től tagja. Fő érdeklődési területei: ércelőkészítés, nyersvagyártás, ferroötvözetgyártás -fejlesztés, érctechnológiák korszerűsítése.

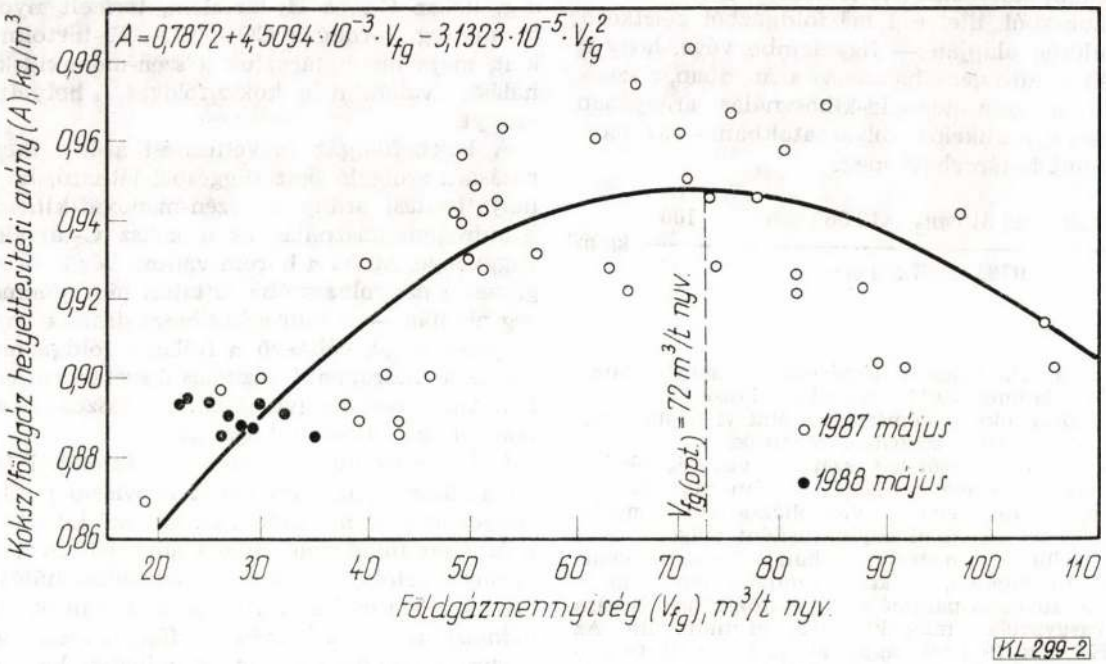
Mivel a koksz/földgáz helyettesítési arány a szén-monixid-kihasználástól és a koksz karbontartalmától is függ, az optimális földgázmennyiség pontosabb meghatározása érdekében ezek hatását is figyelembe kell venni. A kísérletsorozat 50 műszakját jellemző mérési és elemzési adataiból számított összetartozó helyettesítési arány és fajlagos földgázmennyiség értékeket a *2. ábra* mutatja.

A helyettesítési arány értékei — a mérési és elemzési adatok következményeként — ez esetben is szórnak, de a tendenciájukból ill. az $y=a+bx+cx^2$ függvénykapcsolattal történő helyettesítés görbéjéből megállapítható, hogy 72 m³/t nyersvas földgázmennyiségig nő, majd ezt követően csökken a koksz/földgáz helyettesítési arány. Ez azt mutatja, hogy vizsgált nagyolvasztó-betét és üzemi feltételei között 72 m³/t nyersvas földgázmennyiségig a medencegáz hidrogéntartalmának növekedéséből fakadó redukciós előnyök jutnak érvényre. Ennél nagyobb földgázmennyiség befúvásakor azonban a túlságosan megnövekedett fajlagos medencegázmennyiség olyan nagy gázáramlási sebességet von maga után, hogy a növekvő hidrogéntartalmú gáz nagyobb redukálóképessége egyre kevésbé érvényesül.

Az ábra pontjainak szórása — a mérési és elemzési hibákon túl — a felhasznált koksz C-tartalomváltozásának is eredménye.



1. ábra. Összefüggés a fajlagos földgázmennyiség és a hidrogénkihasználás között (LKM III. számú nagyolvasztó)



2. ábra. Összefüggés a fajlagos földgázmennyiség és a koksz/földgáz helyettesítési arány között (LKM III. számú nagyolvasztó)

A kísérletsorozat adatainak felhasználásával számításokat végeztünk arra vonatkozóan, hogy hogyan változik a koksz/földgáz helyettesítési arány a földgáz-felhasználás függvényében 82—87% C-tartalmú kokszok feldolgozásakor. Számításaink eredményét a *3. ábra* mutatja be.

Ebből az ábrából az is látható, hogy a helyettesítési arány a fajlagos földgázfelhasználás függvényében maximumos görbe szerint változik. A koksz C-tartalmának növekedésével a helyettesítési arány csökken.

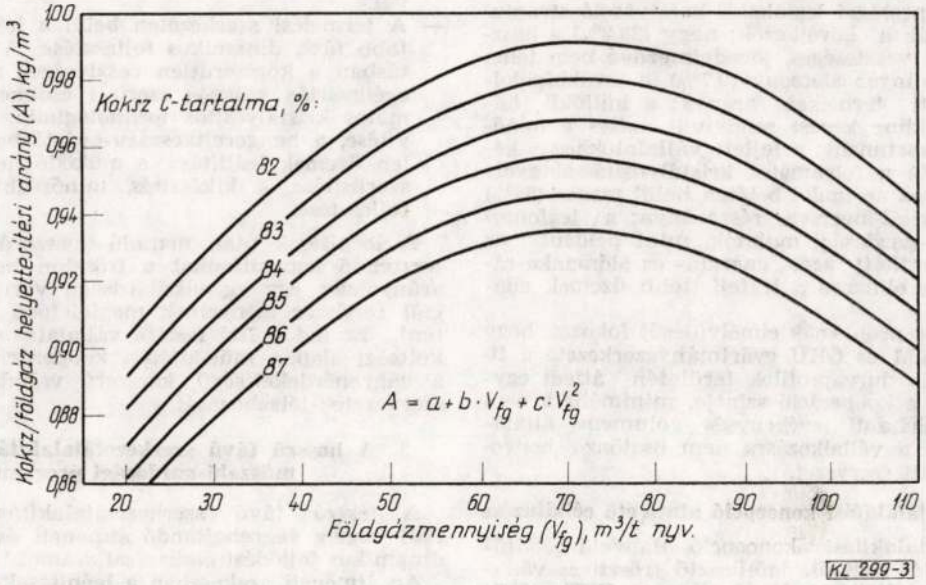
Az optimális földgázmennyiségnél (72 m^3/t nyersvas) 1 m^3 földgáz 0,9922 kg 82% C-tartalmú, illetve **0,9352 kg 87% C-tartalmú kokszot képes** kiváltani.

Amennyiben a nagyolvasztónál az optimális fajlagos földgázmennyiséghez képest akár kisebb, akár nagyobb földgázmennyiséggel dolgoznak, az előző értékhez képest csak kisebb helyettesítési aránnyal lehet számolni.

A 3. ábrán bemutatott görbék $y=a+bx+cx^2$ függvénykapcsolattal kifejezett egyenletei — a különböző C-tartalmakhoz tartozó, az alábbiakban összefoglalt *a*, *b*, *c* értékek ismeretében — alkalmasak arra, hogy adott földgázmennyiséghez ($x=V_{fg}$) meghatározható legyen a koksz/földgáz helyettesítési arány ($y=A$), a felhasznált koksz C-tartalmának függvényében.

A koksz C-tartalma, %	Állandó értéke a	b	b
82	0,8227	$4{,}71\cdot10^{-3}$	$-3{,}2714\cdot10^{-5}$
83	0,8130	$4{,}65\cdot10^{-3}$	$-3{,}2304\cdot10^{-5}$
84	0,8033	$4{,}60\cdot10^{-3}$	$-3{,}1928\cdot10^{-5}$
85	0,7935	$4{,}55\cdot10^{-3}$	$-3{,}1607\cdot10^{-5}$
86	0,7845	$4{,}49\cdot10^{-3}$	$-3{,}1214\cdot10^{-5}$
87	0,7754	$4{,}44\cdot10^{-3}$	$-3{,}0839\cdot10^{-5}$

A bemutatott vizsgálatok eredményei arról tanúskodnak, hogy az optimális földgázmennyiség az adott nagyolvasztóra érvényes koksz/földgáz helyettesítési aránynak, azaz valamelyik olyan üzemi jellemzőnek a függvénye, mely a gáz kémiai kihasználására hatást gyakorol. Ebből következik, hogy az optimális fajlagos földgázmennyiséget az adott nagyolvasztó elegy- és üzemi viszonyaira érvényes vizsgálatokkal lehet és kell meghatározni.



3. ábra. A koksz/földgáz helyettesítési arány változá-sa a fajlagos földgázfelhasználás függvényében, különböző C-tartalmú kokszok felhasználásakor (LKM III. számú nagyolvasztó)

Vaskohászati műszaki-gazdasági hírek

Az NSZK EHW Vas- és Acélipari Művek Rt. 1988. évi eredménye

Az 1988. évi eredmények alakulását az előző évhez képest a következő táblázat foglalja össze:

	millió DM 1987	1988	1987/1988 %
Jövedelem	37,1	27,7	—25,3
Fizetés, szociális elvonás stb.	— 2,3	— 3,2	—
Kereskedelmi eredmény	34,8	24,5	—29,5
Adó	—20,1	— 9,3	—
Évi bevétel	—14,7	15,2	+ 3,4
Nyereségelvonás	+16,2	— 1,8	—
Nyereségmérleg	30,9	13,4	—56,6

Részleteiben az egyes vállalatok a következőkkel jellemezhetők:

A Rasselstein AG a központi rt-től 10,5 millió DM juttatásban részesült, ill. a Thyssen vállalta át ezt a költséget. A Bochumi Acélmű AG tervezése szemcseorientált és nem szemcseorientált elektrotechnikai lemezek gazdaságos bevezetését a Thyssen Grillo Funke GmbH-val közösen.

A Friedr. Boesner GmbH részaránya 37,5% a Vas- és Acélipari Művekben. Ez a cég főleg kötőelemeket szállít a járműipar részére. A forgalom gyengén nő, az eredmény gyengén pozitív.

Az Egyesült Csavarmű GmbH főleg a járműipar részére állít elő sínerősítő anyagokat, csavarokat stb. Pozitív volt az eredmény, de termelésnövekedés nem történt.

(H. A.)

(Stahl u, Eisen, 03. 07. 1989.)

A Borsodi Vaskohászati Tröszt termelési és termékszerkezetének korszerűsítése*

1988 augusztusában az ipari miniszter tájékoztató jelentést készített a Tervgazdasági Bizottság részére a vaskohászati szerkezetátalakítás első lépcsőjében (1990-ig) tervezett feladatok végrehajtásáról. A tájékoztatóban jelezte, hogy a második lépcső végrehajtásának menetéről 1989 második felében hoz döntést.

A döntés előkészítéséhez a Borsodi Vaskohászati Tröszt 1989 májusában elkészítette *„A termelési- és termékszerkezet hosszú távú korszerűsítésének koncepcióját"*, amelyet a júniusban megtartott miniszteri értekezlet elfogadott, és a tárcaközi egyeztetés is megerősített. Ez a koncepció a borsodi térség vaskohászatának feladatterve. Ennek a lényeget megragadó kivonatát az alábbiakban közreadjuk.

1. A felgyorsított szerkezetátalakítás szükségessége

A szerkezetátalakítás 1988 végéig elért eredményei a BVT vállalatainál mérsékelt előrelépést hoztak. A tröszti vállalatok a szerény, mérleg szerinti nyereséget konjunkturális körülmények között is csak különféle támogatások mellett tudták elérni. Mivel a támogatások 1990 január elseje után megszűnnek, a működőképesség fenntartásához a termelési- és termékszerkezet radikális átalakítása szükséges.

A működőképességet leginkább befolyásoló strukturális problémák a következők: nagy (33,2%) a hosszabb távon is veszteséges, jövedelmezővé nem tehető termékek aránya: alacsony (9,7%) a továbbfeldolgozott kohászati termékek aránya; a külföldi hasonló vállalatokhoz képest rendkívül széles a minőségi és méretszortiment; a fejlett vállalatokhoz képest kicsi (42%) a folyamatos kristályosítással gyártott féltermék, az acélművi betéten belül magas (58%) a nagy önköltségű nyersvas részaránya; a legfontosabb műszaki-gazdasági mutatók, mint például az 1 t készárura vetített acél-, energia- és élőmunka-ráfordítás messze elmarad a legfejlettebb üzemek adataitól.

A strukturális problémák elmélyülését fokozza, hogy ma még az LKM és ÓKÜ gyártmányszerkezete a finom-, közép- és durvaprofilok területén átfedi egymást, alacsony a kooperáció szintje, minimális a nem közvetlenül kohászati tevékenység volumene, általánosan jellemző a vállalkozásra nem ösztönző, bonyolult nagyvállalati szervezet.

2. A szerkezetátalakítási koncepció alapvető célkitűzése

A szerkezetátalakítási koncepció alapvető célkitűzése a támogatás nélküli, önfejlesztő tröszti és vállalati működés feltételeinek létrehozása. A BVT működésével összefüggő elvárások, a belső és külső környezet változásai alapján a koncepció a következő alapelvekre építkezik:

— Alapvető feladat a szerkezetátalakítás minden évében a működőképesség fenntartása, amely rugalmas tervezést, a koncepció fokozatos megvalósítását, a belső gazdasági racionalizálás lehetőségeinek kihasználását igényli.
— Ellátási és foglalkoztatási kötelezettségek nincsenek, de a koncepció sikere szempontjából szükségszerű a jövedelmező belföldi piaci értékesítés lehetőségeinek maximális kihasználása, a felszabaduló munkaerő egy részének gazdaságossági elvek alapján új termék előállítására való hasznosítása.
— A konjunkturális lehetőségek kihasználása nem a meglévő helyzetet konzerválja, hanem a többlet-(deviza)források képzésével a szerkezetátalakítás pénzügyi fedezetének jelentős részét teremti elő.
— A külföldi működő tőke bevonása, a fejlett technológiák és technikák, a hiányzó források pótlásának, korszerű termékek gyártásának elengedhetetlen feltétele. E nélkül a szerkezetátalakítást nem lehet végrehajtani.
— A koncepció sikeres végrehajtása több TGB-határozatban is megjelölt külső feltételtől is függ. (Pl. Regionális Bank, BVT külkereskedelmi szervezet, térségi munkahelyteremtő programok végrehajtása stb.) E témákban gyorsított előrelépésre van szükség.

A vázolt súlypontok figyelembevételével a hosszú távú szerkezetátalakítási koncepció az önfejlődő működés feltételeit a következő fontosabb intézkedésekkel tervezi megteremteni:

— A termékszerkezet korszerűsítése a veszteséges (jövedelmezővé nem tehető) termékek gyártásának megszüntetésével, a megmaradó termékeknél a használati érték növelésével, a feldolgozottsági színvonal bővítésével, a minőséggarancia fokozásával, a nem közvetlenül kohászati tevékenység részarányának lehetséges mértékig való bővítésével.
— A termelési szerkezeten belül a két legelmaradottabb fázis dinamikus fejlesztése. A féltermékgyártásban a korszerűtlen veszteséges nyersvas- és acélgyártás szükség szerinti csökkentése, a folyamatos kristályosítás technológiailag lehetséges bővítése, a hengereltkészáru-gyártásban a korszerűtlen üzemek leállítása, a működő hengersorok korszerűsítése, a kikészítés, minőségbiztosítás átfogó fejlesztése.

A leépítések után maradó korszerűsítendő és fejlesztendő kapacitásokat a trösztön belüli vertikális arányosság, egy egyenszilárdságú vertikális technológiai rendszer igényeinek megfelelően fogják kialakítani. Ez indokolttá teszi a vállalatok között az érdekeltségi alapon működtetett kooperáció kiszélesítését, a vagyonérdekeltségű, korszerű vállalati és központi szervezetek létrehozását.

3. A hosszú távú szerkezetátalakítási koncepció műszaki-gazdasági programja

A hosszú távú szerkezetátalakítási koncepció az 1991 végéig végrehajtandó átmeneti és az azt követő dinamikus fejlődési szakasszal számol.

Az átmeneti szakaszban a leépítések, és fejlesztések után kialakul az a megújított termelési- és termékszerkezet, amely a strukturális elmaradás felszámolását, a fejlett vállalatokhoz való felzárkózást teszi lehetővé. Ennek a szakasznak műszaki tartalma teljes mértékben összhangban van a miniszteri biztos által vezetett Tárcaközi Bizottság koncepciójával. (Ezt a miniszteri értekezlet 1988. augusztus 15-i ülésén fogadta el.)

A Tárcaközi Bizottság koncepciója a hosszú távú szakaszra vonatkozóan több feltétel vizsgálatát tartotta szükségesnek ahhoz, hogy a Borsod térségi üzemek acéltermelési volumenét kellő biztonsággal meghatározhassák. Az LKM-re koncentrált metallurgiai bázis létrehozásának feltételéül azt szabta, hogy a térségben legfeljebb 1.33 Mt/év acélt kell gyártani. A korábbi koncepcióban megjelölt feltételek, valamint a koncepció végrehajtását befolyásoló külső és belső körülmények (a konvertibilis piacokon az eladási árak jelentős — kb. 100 USD/t — emelkedése, a külföldi működő tőke bevonásának előnyei, a belföldi áraknak főpiaci árakhoz való közelítése, a devizaárfolyam-változások, a szovjet vaskohászati import ellentételezésének nehézségei, s annak következményei stb.) alakulása indokolja azt, hogy BVT-nél 1.5—1.6 Mt/év legyártására kerüljön sor.

* Lapunk hasábjain igyekeztünk nyomon követni a vaskohászati szerkezetátalakítás egyes lépéseit. Ezt az anyagot annak ellenére közöljük, hogy időközben a Tröszt megszűnt, de az ismertetőben szereplő információk segítik az átalakulás folyamatának áttekintését.

(A szerk.)

Ez a legkisebb eszközráfordítással, optimális működési feltételek mellett, két metallurgiai bázis fenntartásával érhető el.

A két metallurgiai bázis fenntartásának legfontosabb indokai:

— Nagyobb volumenű metallurgia fejlesztés (kohóépítés, elavult elektrokemence-rekonstrukció) nélkül nagy erőfeszítésekkel az LKM-ben csak 1,2 Mt/év gyártható le, tartalékkapacitás nincs, ami a vaskohászatban elviselhetetlen. Konzerválná a környezetet nagymértékben szennyező technológiákat.
— Az üzemelő hengersorok korszerűsítése műszaki és jövedelmezőségi szempontok miatt együtt jár a kapacitás bővítésével, ehhez az 1,2 Mt/év acéltermelésből a féltermékellátást nem lehet megteremteni.
— A működő tőke bevonásához, jó minőségű alapanyagok, a kieső hazai ellátást pótló termékek beszerzéséhez, a korszerűsített hengersorok kapacitásának kihasználásához többletárualapra van szükség.
— A csepeli SM-acélmű kiváltásához, a csepeli féltermékigény kielégítéséhez max. 200 kt/év acélgyártó kapacitásra, megfelelő technikai eszközökre és területre van szükség.
— A vállalatok működőképessége, a meglévő — jó színvonalú — eszközök optimális kihasználása, a foglalkoztatási feszültségek gazdaságos feloldása jelenleg csak 1,5—1,6 Mt/év acéltermelés mellett valósítható meg.

3.1. A koncepció műszaki tartalma, a termelési szerkezet korszerűsítése

A koncepció végrehajtásának időszakában a veszteséges termékek felszámolásának, korszerűtlen üzemek leállításának és a fejlesztések eredményeképpen a legfontosabb termelési és értékesítési adatok a következőképpen alakulnak:

Me.: kt/év

Nyersvastermelés	1988	1991	1991 után
LKM	567	490	490
ÓKÜ	557	320	320*
BVT	1124	810	810
Acéltermelés			
LKM	966	934	982
ÓKÜ	934	547	565
BVT	1900	1481	1547
Hengerelt készáru			
LKM	617	510	540
ÓKÜ	788	560	500
BVT	1405	1070	1040
Másod-harmadtermék			
LKM	135,8	154,0	154,0
ÓKÜ	1,2	52,0	71,5
BVT	137,0	206,0	225,5

* a szilárd betétes acélgyártási technológia megvalósításáig

A hosszú távúra kialakítandó vertikális technológiai rendszer a következő fő technológiai berendezések üzemeltetésével számol:

Lenin Kohászati Művek: egykohós nyersvasgyártás (III. sz. kohó) kombinált acélmű (2 folyamatos öntőgéppel), gerendasor (1995-ig) és nemesacél-hengermű.

Ózdi Kohászati Üzemek: egykohós nyersvasgyártás (IV. sz. kohó), 5+1 kemencés SM-acélmű (1 folyamatos öntőgép), rúd- és dróthengermű. (Az igényektől és lehetőségektől függően 1995-től szilárd betétes acélmetallurgia.)

Borsodi Ércelőkészítő Mű: az igényektől és a kohói betét beszerzési lehetőségektől függően 1+1 zsugorítószalagos üzem.

A leállításokra és fejlesztésekre épülő szerkezetátalakítási program végrehajtásának ütemezése:

Leállítások:

1989: LKM: I. sz. kohó, ÓKÜ: II. sz. kohó, BÉM: I. sz. zsugorítószalag.
1990: ÓKÜ: III. sz. kohó (tartalék); ÓKÜ: 2 SM-kemence. ÓKÜ: blokksor, bugasor, buga II sor, triósor, gyorssor, középsor, LKM: középhengermű (profilacélgyártás).
1991: BÉM: HI. sz. zsugorítószaalag, LKM: II. sz. kohó, LKM: 60 tonnás ívkemence. LKM: szakaszos üzemű blokksor, bugasor.
1992: LKM: középhengermű (bugagyártás), ÓKÜ: finomsor, abroncssor.
1995: ÓKÜ: nyersvasgyártás; ÓKÜ: SM-acélmű (helyette szilárdbetétes acélmetallurgia). LKM: gerendasor.

3.1.1. Fejlesztések, korszerűsítések

Az LKM-ben: folyamatban van a nemesacélok folyamatos kristályosításának megoldása, a gyártott féltermékek korszerű késztermékké való feldolgozásának fejlesztése, a vaskohászati minőségellenőrző központ kialakítása, az energiahálózat rekonstrukciója, a mérlegelés, mérés, infrastruktúra fejlesztése;
az ÓKÜ-ben: a folyamatos öntőgép intenzifikálása, rakodás, szállítás korszerűsítése, a minőségbiztosítás, mérés, mérlegelés, infrastruktura, fejlesztése; a BÉM-ben: a zsugorítás műveletének racionalizálása.

A szerkezetátalakítás e koncepció szerinti végrehajtásához 1989—1991 között a következő vertikumi fejlesztések indokoltak:

LKM: Az egykohós nyersvasgyártás feltételeinek megteremtése, az UHP ívkemence intenzifikálása, a II. sz. folyamatos öntőgép telepítése, a hengerművi kikészítés, a mérés és műszaki-gazdasági információtechnika fejlesztése.
ÓKÜ: A megmaradó kohók és SM-kemencék szinten tartása, a rúd- és dróthengermű technológiai korszerűsítése, huzalfeldolgozómű létesítése, az anyagvizsgálat, információtechnika, automatizálás, infrastruktúra további fejlesztése.
BÉM: A számítógépes irányítás bevezetése, az ürítés, tárolás korszerűsítése, a környezetvédelmi helyzet javítása.

A fejlesztések szakmai területenkénti megoszlása egyértelműen bizonyítja a szerkezetátalakítási célokkal való összhang meglétét. A metallurgiai fázisban: 554,2; a féltermékgyártásban: 2100.2; a készárutermelő hengerművekben: 3267,2; a szolgáltatás, infrastruktúra területén: 1603; a diverzifikációs programokban: 3398,8 MFt költségigényű fejlesztések valósulnak meg.

A fejlesztési költségek forrás szerinti megoszlása: saját: 3000.9; ÁF költség 20%-a: 915,0; külső forrás: 5578,6; egyéb forrás: 1427.0 MFt. A külső forrás fedezete: alapjuttatás: 1636,8; feilesztési hitel: 535,5 és a külső működő tőke: 3388,3 MFt.

A forrásbiztosítás szempontjából megítélve a fejlesztések megvalósításának realitását a jelenlegi helyzet a következő: a saját források. az ÁF költség 20%-a biztosítható, az állami alapjuttatás jelentős részben rendelkezésre áll, a hiányzó rész (609 MFt) előteremtésére a döntések érlelődnek. Intézkedést igénvel még a külső működő tőke biztosítása. Külső működő tőke bevonására a tröszt és vállalatok 10 200 MFt értékű szándéknyilatkozattal és igérvénnyel rendelkeznek. (*Primary:* 30 MUSD: *Korf:* 30 MDM; *Handcock:* 60 MUSD; *Bekaert:* 25 MUSD; *UNITO:* 50 MATS; *SAKRET:* 4 MDM stb.)

3.2. A termékszerkezet korszerűsítése, kooperáció, értékesítés

Gazdaságossági, korszerűségi szempontok, a feldolgozottsági fok és használati érték növelése, új, nem kohászati tevékenység bővítése figyelembe vételével a BVT termékszerkezete átfogó korszerűsítésre kerül:

— Megszűnik a korszerűtlen hengersorokon nagy ráfordítással gyártott, elavult bugaféltermékek. profilacélok, huzalok gyártása (511 kt/év mennyiségben).
— Nő a korszerű, nagy szilárdságú hengerlési hőből hőkezeléssel gyártott huzal- és rúdáruk mennyisége, javul a gyártott termékek összetétel-homogenitása, felületi minősége, méretpontossága, minőséggaranciája és kikészítettségi állapota. Az így gyártott termékek mennyisége 1991 után eléri az évenkénti 900 kt-át.

— A tröszti és tröszti érdekeltségű vállalatok fejlesztéseinek eredményeképpen 1991-től 88 kt/év mennyiséggel bővül a másod-harmadtermékek mennyisége, beindul a gépipari előgyártmányok gyártása.

A termékszerkezet fokozatos átalakítása eredményeképpen 1991 után 87%-ot tesz ki a korszerű termékek aránya.

A termékszerkezet vázolt korszerűsítése szükségessé teszi a trösztön belüli kooperáció érdekeltségi alapon való kiszélesítését.

1991-től az LKM felkészül arra, hogy az ÓKÜ speciális féltermékigényét (csillapítatlan acélok, ötvözött szerkezeti acélok, ötvözetlen nemesacélok) a szükséges méretben (120×120 mm szelvény, 10 m-es hossz) és a 80×80 mm-es kisbugaigényt biztosítsa. Az ÓKÜ ellentételként ötvözetlen kereskedelmi és minőségi acél féltermékeket, rúd- és huzalterméket ad az LKM és LKM-érdekeltségű szervezeteknek. A tröszti kooperáció szintje eléri a 350 kt/év értéket. (A kooperáció eredményeként az ÓKÜ korszerűtlen tuskóöntése és áthengerlése, kisbugagyártása leállítható, a metallurgiai berendezések — folyamatos öntőgépek — jövedelmező kihasználása fokozható.)

A szerkezetátalakítási program legjelentősebb külső kooperációs feladata a TGB-határozatban is megjelölt csepeli SM-acélmű kiváltása. A BVT két metallurgiai bázis működtetése esetén mind a kapacitás, mind a minőség szempontjából képes arra, hogy a csepeli új csőöntőigényt 98 kt/év mennyiségben 1991-től kielégítse. (A csepeli ellátás a jelenlegivel együtt eléri a 130 kt/év mennyiséget.) A BVT és tagvállalatainak érdekeltségét megállapodásban kell rögzíteni. A termékszerkezet átalakításának súlyponti feladata a megszűnő hengersorok jövedelmező, illetve jövedelmezővé tehető termékeinek működő (korszerűsített) hengersorokra való áttelepítése. A belföldi értékesítést figyelembe véve ennek volumene trösztön belül 80—100 kt/év.

Az értékesített hengerelt készáru relációs megoszlása a szerkezetátalakítás után a következő:

kt/év

Belföldi értékesítés	1988	1991 után
LKM	356	412,2
ÓKÜ	550	436,0
BVT	906	848,2
Export (barter)		
LKM	261	127,8
ÓKÜ	238	64,0
BVT	499	191,8
Összesen		
LKM	617	540,0
ÓKÜ	788	500,0
BVT	1405	1040,0

Az export (barter) árualap BVT forgalmazásban a leállított hengersorok kieső belföldi termékeinek korszerű külföldi termékekkel való pótlására, jó minőségű alapanyagok, segédanyagok, ötvözőfémek, féltermékek beszerzésére, külföldi működő tőke ellentételezésére, jövedelmező export céljára kerül felhasználásra. Erre a célra hozták létre a tröszti külkereskedelmi szervezetet 1989. január 1-jétől.

3.3. A szerkezetátalakítási koncepció fontosabb műszaki eredményei

A szerkezetátalakítási koncepció végrehajtásának eredményeképpen 1988-hoz képest 1991-re, illetve az 1991 utáni időszakra, a legfontosabb műszaki-gazdasági adatok a következőképpen változnak:

— 1991-ig 510,8 kt/év (33,2%) veszteséges termék gyártása szűnik meg.
— A korszerű termékek volumene 1991-re 830 kt/évre (77,6%), 1991 után pedig 970 kt/évre (91%) nő.
— Több, mint kétszeresére növekszik a magasan feldolgozott, korszerű termékek, másod- és harmadtermékek részaránya (1988-ban 137 kt/év, 9,7%; 1992 után 225 kt/év, 21,15%.
— A veszteséges hengerelt áru gyártásának megszüntetésével 1405 kt/évről (1988) 1040 kt/évre (1991) csökken a hengereltáru-termelés.
— 1991-re 810 kt/év, 1995 után 530 kt/év értékre csökken a kohókban gyártott nyersvas mennyisége. Javulnak a nyersvasgyártás műszaki-gazdasági paraméterei. Elegykihozatal: 1988-ban 48,25% Fe, 1991-re 54,72% Fe. Fajlagos kokszfelhasználás: 1988-ban 596,5 kg/t nyersvas, 1991-re 535,3 kg/t nyersvas.
— A korszerűtlen acélmetallurgiai berendezések leállításával 1990-hez képest (1900 kt/év) 1991 után 353 kt/év értékkel csökken az acéltermelés.

Az acélgyártás szerkezetén belül nő a korszerű módszerekkel, acélhulladékból történő gyártás aránya.

	1988	1991 után	1995-től
Acélgyártás technológia szerinti megoszlása:			
SM-acél	49,2	36,5	36,8
Konverteracél	33,4	36,8	36,8
Elektroacél	17,4	26,7	26,7
Szilárd betétes technológia			36,5*

* feltételezve, hogy az ÓKÜ-ben az SM-acélgyártás 1995-ig szilárd betétes technológiával kiváltásra kerül.

— A folyamatos kristályosítással gyártott féltermékek aránya jelentősen megnő, 1991 után eléri a technológiai lehetőségek maximumát: 1988-ban 814 kt/év (42,8), 1991 után 1228 kt/év (79,4%).
— A metallurgiai szerkezetváltás eredményeképpen nő a szilárd hulladékból való acélgyártás aránya. A szilárd acélhulladékból álló betét: 1988-ban 42,7%, 1991 után 51,4%.
— Jelentősen csökken a felhasznált összes energia mennyisége, javul az egy t hengerelt készárura eső energiafelhasználás:

	1988	1991 után
Összes energiafelhasználás PJ/év	41,94	29,38
Fajlagos energiafelhasználás GJ/t	28,56	22,88

— 136 kg/-val javult az 1 t hengerelt készáru fajlagos acélfelhasználása (1988: 1254 kg/t, 1991 után: 1118 kg/t).
— A szerkezetátalakítás és a foglalkoztatás racionalizálásának eredményeképpen az 1988. évi 31,1 óra/t értékről 1991 után 15,3 óra/t értékre csökken az 1 t hengerelt árura eső élőmunka-ráfordítás.
— 1991-ig 6 hengersor leállításával nagyrészt, 1991 után további 3 hengersor leállításával véglegesen felszámolásra kerülnek a BVT-n belül a párhuzamos kapacitások.
— A BVT-n belül lényegesen javul a kooperáció volumene (1988-ban 20,3 kt/év, 1991-ben 350 kt/év).
— Az 1988. évi állapothoz képest 1991 után 45%-kal csökken a környezetszennyező anyagok kibocsátása.
— A tervezett diverzifikációs program végrehajtása után — a feltételek megléte esetén — 1991 után 30%-ra nő az árbevételen belül a nem közvetlenül kohászati tevékenység részaránya.

4. A szerkezetátalakítási koncepció fontosabb gazdasági eredményei

A műszaki koncepció megvalósításával olyan gazdasági stabilitás elérése a cél, amely folyamatosan szolgáltatja a forrásokat a szükséges fejlesztések végrehajtása érdekében, stabil pénzügyi egyensúlyt teremt, és az ipari átlaghoz közelíti a kohászati vállalatok tevékenységének gazdaságosságát. A tröszt jelenlegi gazdasági egységeire vonatkoztatottan a mérleg szerinti eredmény az 1988. évi 287 MFt-ról 1995-re 3510 MFt-ra javul. Az árbevétel-arányos jövedelmezőség ezzel 0,9%-ról 8,5%-ra nő. A tiszta eredmény „0" szintről 1494 MFt-ra emelkedik. A népgazdasági hozamot kifejező hozzáadott érték 3771 MFt-ról 9565 MFt-ra növekszik. A népgazdasági hozamon mért létszámhatékonyság (hozzáadott érték 1000 Ft/fő) több mint négyszeres növekedést mutat, ezen belül az átlagos létszám csökkenésére vonatkozó index 0,58.

A koncepció gazdasági értékelésének összegezéseként a következők emelhetők ki:

— A gazdasági stabilitás a trösztnél és a vállalatoknál elérhető.
— A tőkés export volumenének 43,1%-pontos csökkenése ellenére a reláció árbevétele az 1988. évi 117 MUSD-ról csak 24,3%-ponttal, 89,7 MUSD-ra csökken. Ez az értékesebb termékek eladási volumenének növelésével függ össze. Számításba kell venni azonban, hogy a termeléshez szükséges tőkés import számottevően nem változik, így a devizaegyenleg az 1988. évi 72,4 MUSD-ról 43,2 MUSD-ra csökken.
— Az intézkedések összevont eredőjeként a termelési volumen csökkenése 1072 MFt fedezetkiesést okoz, ugyanakkor az értékesítési összetétel javulásának hatására 3472 MFt eredménytöbblet realizálódik.
— Költségvetési befizetések és támogatások egyenlege a költségvetés számára pozitív szaldójú, az 1988. évi 1478 MFt-ról tovább növekszik 3104 MFt-ra.

5. A szerkezetátalakítási koncepció feltételrendszere

A koncepció végrehajtásának külső és belső feltételei közül a legfontosabbak a következők:

Külső feltételek:

— A koncepció a veszteséges szocialista export megszűnésével számol, így a BVT részéről nem kerül sor azon termékek gyártására, amelyek a 650 kt/év szovjet import részbeni ellentételezését tette lehetővé. Ennek jóváhagyása, illetve tudomásulvétele szükséges.
— A korszerűtlen hengersorok leállítása következtében 230—270 kt/év hazai felhasználású korszerűtlen termék gyártása is megszűnik. Igény esetén ezt külföldről szükséges beszerezni.
— A belföldi értékesítésben indokolt a főpiaci árak bevezetése. Ennek megfelelő szintű jóváhagyása szükséges.
— A megnövekedett acélhulladék-igény kielégítéséhez szükséges a hulladékfeldolgozás fejlesztése. Intézkedni kell arra, hogy csak a vaskohászat igényét meghaladó hulladék kerülhessen exportra.
— Szerkezetátalakító fejlesztések finanszírozásához a vállalatoknak még 4550,0 MFt külső forrásra van szükségük. Indokolt, hogy e témakörben benyújtott kérelmek és pályázatok, nemzetközi együttműködési programok a forrásbiztosításhoz szükséges támogatást megkapják.
— Gyorsítani szükséges az OT felelőssége mellett készülő munkahelyteremtő fejlesztési program megvalósítását és a regionális bank létrehozását.
— A csepeli SM-acélmű 1990 végén esedékes leállításához az érdekeltek eredményérdekeltségére épülő megállapodások megkötése indokolt.

Belső feltétele:

— Hosszú távú megállapodások, barter ügyletek keretében kell beszerezni 621 kt/év mennyiségű szovjet érckoncentrátumot, valamint kb. 200 kt/év jó minőségű, legalább 65% Fe-tartalmú ércet és a szükséges ferroötvözőket.
— Közös vállalkozás keretében meg kell szervezni a megnövekedett acélhulladék-igény kielégítését, beleértve a feldolgozás fejlesztését is.
— A korszerűtlen hengersorok leállításának, a veszteséges termékek megszüntetésének programjáról a hazai felhasználókat tájékoztatni kell.
— A hosszú távú szerkezetátalakítási program keretében radikális gazdasági racionalizáló programot kell végrehajtani, ehhez ki kell építeni a korszerű műszaki-gazdasági információs rendszert.
— A vállalati működés eredményéből kell kitermelni az indítandó alapvertikumi fejlesztések és diverzifikációs programok saját forrásait, és gondoskodni kell a leállított berendezések és forgóeszközeik legkisebb veszteséget okozó selejtezéséről.
— A trösztí vállalatok közötti kooperáció bővítésére eredményérdekeltségen alapuló elszámolási rendszert kell működtetni.
— A külső (hazai és külföldi) működő tőke bevonásához a vállalati és trösztí szervezeteket korszerűsíteni kell. (Ki kell dolgozni és jóváhagyásra elő kell terjeszteni a vállalatok részvénytársasággá, a BVT konszern-holding szervezetté való átalakítását.)
— Annak ellenére, hogy a BVT-nek és a vállalatoknak foglalkoztatási kötelezettségeik nincsenek, a koncepció végrehajtása a 4540 felszabaduló alapvertikumi dolgozó foglalkoztatásának megoldásától, az önálló szolgáltató szervezetekben dolgozók munkaellátásától is közvetlenül függ. Ennek megoldására a trösztnek és a vállalatoknak az illetékes állami szervek felé határozott és konkrét kezdeményezéseket kell tenni.
— A hosszú távú szerkezetátalakítási programot a legkisebb gazdasági és társadalmi feszültség mellett kell megvalósítani, működtetni kell azokat a fórumokat, amely a konfliktusok feloldását célozzák.
— A trösztí vállalatok jelenleg likviditási nehézségekkel küzdenek. Ennek mérséklésére és megszüntetésére belső gazdasági racionalizálással jelentős erőt fordítottak. Ennek és a szerkezetátalakítás fokozatosan jelentkező eredményeinek következtében a vállalatok pénzügyi helyzete javul, és a likviditás feltételei létrejönnek.

1989 májusa óta a vaskohászat szerkezetátalakításának célkitűzéseiben, az ezekből adódó feladatok meghatározásában és végrehajtásának módjában jelentős módosulás következett be. A kohászat szerkezetátalakítása ma már egy olyan folyamatnak tekinthető, amelynek célja a piaci gazdálkodás feltételei között és e támogatások teljes megszűnése mellett a jövedelmező, működőképes vaskohászati vállalatok létrehozása úgy, hogy az az ipari szerkezeti átalakulás folyamatát segítse és szolgálja. Ennek szellemében a vaskohászatban már a BVT koncepciójának nem megfelelő változások is bekövetkeztek mind a leállítások megítélésében és tervezésében, mind pedig az állóeszközök tulajdonformáiban és működtetésében.

A szerkezetátalakítás új filozófiájának megfelelően az 1989 májusában készített „koncepció" csak az akkori állapotból levezethető feladatterv szerepét tölthette be, amely feladattervnek mára — az átalakulás mindenkor aktuális fő irányainak megfelelően — meg kellett változnia.

Szőke Tibor

Egyesületi hírek

Elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1989. december 12-én a Dunai Vasmű Lőrinci Hengerművében tartott elnökségi ülésének napirendjei voltak:

1. Az OMBKE 1990. évi cselekvési programja és ütésterve
   Török Frigyes, a TRB vezetője
   Dr. Csaba József főtitkárhelyettes
2. Az OMBKE 1990—1991. évi nagyrendezvényterve
3. Az 1989. szeptember 19-i elnökségi ülés határozata alapján tájékoztatás a MTESZ gazdálkodási rendszerének változásairól
   Csicsay Albin főtitkár
4. Egyebek.

Az elnökség megjelent tagjait elsőként *Bokros Tamás* főmérnök üdvözölte a vendéglátó vállalat nevében. Ismertette a vállalat gyártástechnológiáját, a vállalat profilját. Az elnökség tagjai *Vass Miklós* üzemvezető vezetésével ezt követően gyárlátogatáson vettek részt.

A gyárlátogatás befejeztével *Soltész István* elnök elsőként *dr. Érsek Elek, Frank Lajos, dr. Pilissy Lajos* és *dr. Tóth Miklós* tagtársainknak adta át a tiszteleti tagságot jelképező aranygyűrűt és oklevelet.

Az első napirendi pontban *dr. Csaba József* néhány kiegészítést tett írásos előterjesztéséhez, majd az elnökség a vita során megfogalmazott javaslatokkal helyesbítve az OMBKE 1990. évi cselekvési programját és ülésterét elfogadta. A javított program az ülésterv külön híreként jelenik meg a lapban.

A második napirendi pontban *Török Frigyes*, a társadalmi és rendezvénybizottság vezetője az 1990. év 1991. évi nagyrendezvénytervet ismertette. Az elnökség az elhangzott észrevételekkel helyesbített nagyrendezvénytervet elfogadta. A terv külön hírként jelenik meg a lapban.

A főtitkár beszámolója és az elhangzott vita alapján az elnökség a következő határozatot hozta:

Az elnökség jóváhagyóan tudomásul vette a főtitkár szóbeli beszámolóját a MTESZ szövetségi tanácsában folyó munkáról. A MTESZ megújulási programjával kapcsolatos további tárgyalásokon a következő fontosabb irányelveket kell érvényesíteni:

— Az egyesület megbízott tagjai továbbra is vegyenek részt a különböző munkabizottságok tevékenységében. Munkájukat a főtitkár koordinálja.
— Egy új szövetség csak akkor lehet eredményes és életképes, ha az önkéntes, nyitott, s abban az egyesület érdekei érvényesülnek.
— Minthogy a szövetség az egyesületek önkéntes szövetsége, ezért a szövetségi tanácsban az egyesületek által delegált főtitkároknak kell a döntési jogokat biztosítani. Törekedni kell a szövetség szervezetének maximális egyszerűsítésére mind a felépítést, mind a létszámot illetően. Az elnök, elnökhelyettes, főtitkár és helyettese társadalmi funkciók legyenek, őket a szövetségi tanács válassza meg; alkalmazott csak az ügyvezető titkár és a néhány fős apparátus legyen.
— A szövetségi tanács és apparátusának fenntartásához (és csak ahhoz) az egyesületek tagdíjjal járuljanak hozzá.
— Amennyiben a területeken önálló szövetséget is létre akarnak hozni, ott az önfenntartás elvét kell érvényesíteni, beleértve a Technika Házak fenntartását is.
— A szövetségnek vállalati jelleggel kell működnie, szolgáltatásait anyagi ellenszolgáltatásaiból kell fedeznie.
— A MTESZ vagyonát zárolni kell, s annak elosztását a MTESZ 1990. évi közgyűléséig rendezni kell.
— Az OMBKE Anker közi helyiségeiből csak akkor tudunk máshová költözni, ha legalább ugyanilyen feltételeket tudnak biztosítani (terület, beosztás, fenntartási ktg.). Az ügyvezető elnökség több variációt is vegyen figyelembe.
— Az 1990. évet átmeneti évnek kell tekinteni, s erre az időre az ügyvezetőség a leggazdaságosabb megoldásokat válassza (munkaügy, pénzügy, belső ellenőrzés stb.) és időben készüljön fel a teljesen önálló működésre.

A MTESZ-szel való kapcsolatunkat, illetően a fentiektől függően a tagság véleményének megismerése után a következő közgyűlésen fogunk véglegesen állást foglalni.

Az egyebek napirendi pontban elsőként Soltész István a kiemelkedő egyesületi munkát végzett tagtársainknak jutalmakat adott át.

Ezt követően *Sonkoly István* a jelölőbizottság eddigi munkájáról számolt be.

Csicsay Albin dr. Kovács Ferenc alelnöknek, a NME rektorának levelét ismertette: megköszönve az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület által adott zászlókat, jelzi, hogy az egyetem bővülése, az ifjúság szervezeti életének változásai, régi jelképek megszűnése, új jelképek kialakulása miatt időszerű új zászló megtervezése. Ezért kéri az egyesület elnökségét, hogy a korábbi nemes hagyományok folytatásaként 1990. év szeptemberében a tanévnyitón új kari zászlókat adományozzon az egyesület a Nehézipari Műszaki Egyetem karainak.

Az elnökség a javaslatot, illetve kérést támogatta

Csath Béla beszámolt arról, hogy az 1986. évi decemberi elnökségi ülésen tett a történeti bizottság a vaskohászati szakosztállyal együtt olyan javaslatot, amely szerint az 1987-es évet *Kerpely Antal* emlékének szenteltük. Az 1988-as év *Zsigmondy Vilmos*-emlékév volt, amikor sor került a *Faller*-családdal kapcsolatos emlékülésre is. 1989-ben *Ganz Ábrahám-* és *bor Áron*-emlékülésekre került sor, és megrendeztük a *Szent Borbála* ünnepséget is. A történeti bizottság a következő javaslatot tette az elnökség felé: Meg kell emlékezni *dr. Romwalter Alfréd* professzor születésének 100. évfordulójáról, *Réz Géza* okl. bányamérnök születésének 125. évfordulójáról, *Esztó Péter* egyetemi tanár halálának 25. évfordulójáról, *Litschauer Lajos* bányamérnök születésének 165., *Petkó János* bányamérnök halálának 100., *Winkler Jenő* bányamérnök halálának 75. évfordulójáról.

További évfordulók: *Hell Máté* halálának 250. évfordulója (bányászati szakosztály és a Központi Bányászati Múzeum), a MÁK felsőgallai alugyártó üzemének 50 éves évfordulója (fémkohászati szakosztály), 25 éves a salgótarjáni földalatti múzeum (bányászati szakosztály és a bányászati stb.), *Szt. Borbála* megemlékezés (bányászati szakosztály és a Tmb). *Bőhm Ferenc* okl. bm. halálának 50. évfordulója (KFVSZ és a MOIM).

Kárpáty Lóránt javaslatára az elnökség jegyzőkönyvi dicséretben részesítette a bányászati szakosztályt, a történeti bizottságot, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetnek pedig köszönetét fejezi ki a Szent Borbála ünnepi mise és megemlékezés megszervezéséért.

Dr. Bakó Károly elmondta, hogy a szaklapok költségvetése rendben van, kivéve a Kőolaj és Földgáz esetében, amelynél az idén esedékes költségek egyharmadát utalta csak át az OKGT, valamint tavalyról hiányzik még 500 ezer forint átutalása.

Egyéb napirendi pont nem lévén *Soltész István* elnök kellemes ünnepeket, boldog új évet kívánva bezárta az elnökségi ülést.

Dr. Bakó Károly
ügyvezető főtitkár
Dr. Csaba József
főtitkárhelyettes

Az OMBKE 1990. évi cselekvési programja és ülésterve

Az egyesület elnöksége által előterjesztett, 1991-ig szóló, a 76. küldöttközgyűlés határozataival elfogadott középtávú cselekvési program alapelveit és feladatait szem előtt tartva, 1990-re — a tisztújító küldöttközgyűlés időpontjáig bezárólag — az alábbi cselekvési programot és a cselekvési program teljesítését elősegítő üléstervet javasoljuk.

A társadalompolitikai feladatok közül azokat az érdekfeltáró és érdekközvetítő feladatokat állítjuk az 1990. évi cselekvési programunkba, amelyek aktualitásuk mellett elsősorban az ipargazdasági bizottság tevékenységi körébe tartoznak:

— A gazdasági megújulással, az ipari szerkezetváltással kapcsolatos feszültségek előrejelzése, különös tekintettel a munkaerőmozgásra és a szükséges átképzésre.
— A társadalmi és gazdasági fejlődésünket szükségszerűen az értékrendszer átalakulása kíséri. Az egyesület ezért folytassa az érdekeltségi körébe tartozó szakemberek elismerési rendszerének tökéletesítését, és felkérésre vegyen részt a javaslatok megvitatásában,
— Rendszeresen tájékoztatni kell a közvéleményt az érdekeltségi körünkbe tartozó szakemberek anyagi és erkölcsi helyzetéről. Kiemelten szükséges foglalkozni a pályakezdők, a kutató-fejlesztő mérnökök, a technológusok, valamint a nyugdíjasok helyzetének vizsgálatával, körülményeik feltárásával.

A szakmai-tudományos feladatok megoldása elsősorban a szakosztályokban valósul meg. A népgazdasági értéktermelés mellett, a szakosztályok gazdasági helyzetét is megszilárdító tevékenységet javasolunk az alábbi területeken:

— A bányászat és a kohászat kutatási-fejlesztési célkitűzéseit elősegítő szerződéses szakértői tevékenység fokozása, a műszaki és fejlesztési feladatok megoldásában fokozottabb részvállalás.
— A szabad szellemi energiahasznosítás — az egyesület számára is hasznos — formáinak kutatása, konkrét témák, találmányok és újítások menedzselése.
— A termelés során fontos követelmény a természeti környezet fokozott védelme. A környezetvédelmi bizottság elsősorban a problémák feltárásával vegyen részt a bányászat és a kohászat környezetvédelmi tevékenységében.

A gazdaságpolitikai feladatok közül egy szűkebb témakörrel, az egyesület gazdasági stratégiájának kialakításával szükséges foglalkozni, és a gazdasági bizottság koordinálásával az önálló gazdálkodás feltételeinek megteremtését kell előtérbe állítani.

Az egyesület nemzetközi tevékenységével, az eddigiekhez képest aktívabban járuljon hozzá a gazdasági és műszaki-tudományos kapcsolatok fejlesztéséhez, különösen az alábbi területeken:

— Külföldi mérnökszervezetekkel — elsősorban a testvérszervezeteinkkel — a kétoldalú kapcsolatok erősítése az egyesületi munkavégzés módszerei, a társadalompolitikai kérdések megoldása és a szakmai-tudományos tevékenység módszerei terén.
— A külföldi mérnökszervezetek segítségével közös tudományos és ipari vállalkozások, közös termelési és értékesítési szervezetek létrehozásának elősegítése.

Változatlanul fontosnak tartjuk közös hagyományaink ápolása útján a bányászokat és a kohászokat összekötő kapcsolatok további erősítését. Szélesebb körűen szükséges felkutatni a bányászatban és a kohászatban kiemelkedő szerepet játszó személyek tevékenységét, az egyesületi múlt közös emlékeit.

Az 1990. évi cselekvési programunk fentiekben vázolt súlyponti feladatai épüljenek be a szakosztályok és elnökségi bizottságok munkaterveibe. A munka irányításához elnökségünk az alábbi üléstervben meghatározott napirendi pontok tárgyalásakor konkrét segítséget is ad.

Február 27.

1. Az OMBKE 1989. évi költségvetési teljesítésének értékelése és az 1990. évi költségvetés előterjesztése. A vállalkozások és szerződéses munkák 1989. évi eredményei.
2. A számítógépes tag- és tagdíjnyilvántartás bevezetésének helyzete.
3. A tájékoztatási bizottság beszámolója tevékenységéről, tekintettel a MTESZ—egyesület, valamint az egyesület—szakosztályok kapcsolatrendszerének gyors változásaira.

Április 3.

1. Tájékoztató az OMBKE 1992. évi centenáriumi ünnepségeinek előkészületeiről.
2. A MTESZ—OMBKE kapcsolatok függvényében az önálló egyesületi gazdálkodás előkészítésének helyzete.

Május 22.

1. Tájékoztató a 78. tisztújító küldöttközgyűlés előkészítéséről és a kitüntetések jóváhagyása.
2. A környezetvédelmi bizottság beszámolója a bányászatot és a kohászatot érintő országos környezetvédelmi feladatok tükrében.
3. Az ICSOBA magyar bizottságának tájékoztatása, különös tekintettel az ICSOBA VII. kongresszusának előkészületeire.

Szeptember 4.

1. A 78. tisztújító küldöttközgyűlés elnökségi beszámolójának megvitatása.
2. Jelölőbizottsági tájékoztató a küldöttközgyűlési tisztújítás előkészítéséről.
3. Az energetikai és ipargazdasági bizottság közös beszámolója az országos energetikai feladatokban végzett munkáról, valamint a bányászat és kohászat érdekeinek védelmében tett lépésekről.

Dr. Csaba József
főtitkárhelyettes

IV. Ipartörténeti szeminárium Dunaújvárosban

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület történeti bizottsága, az OMBKE vaskohászati szakosztály dunaújvárosi szervezete és a Dunai Vasmű, valamint az NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Karának közreműködésével, 1989. szeptember 15—16-án tartotta az ipartörténeti és múzeumi továbbképző IV. szemináriumát Dunaújvárosban, „A bányászat és kohászat ipari műemlékeinek és szobrainak számbavétele és megmentése" címmel.

Az első nap délelőttjén *Csath Béla* tb-vezető, a szeminárium előadásainak levezető elnöke üdvözölte a megjelenteket (100—120 fő), majd *Soltész István*, az OMBKE elnöke megnyitotta a tanácskozást, visszapillantást téve a tb eddigi iparitörténeti szemináriumaira, ahol a bevált szokásnak megfelelően, minden alkalommal sor került a rendezvények keretében műemlékavatásra is. E rendezvények egyik legfontosabb feladata volt a múlt hagyományainak ápolása.

Ezt követően a Dunai Vasmű részéről *Horváth István* fejlesztési igazgató üdvözölte a megjelenteket, majd tájékoztatást hallottunk a vasmű távlati munkájával kapcsolatos fejlesztésről, a fokozot igények kielégítése céljából a legmodernebb technológia felhasználásával.

A szeminárium címéhez kapcsolódó fő előadást *Kiszely Gyula* történész tartotta. Előadásából megismerkedhettünk a külföldi és hazai műemlékvédelmi törvények megszületéséről. Míg Magyarországon 1881-ben készült el a műemlék védelméről szóló rendelkezés, addig az ipari műemlékvédelemről csak 1952 óta beszélhetünk, amikor átadták a felújított újmassai ko-

1. ábra. Szinvavölgyi Oszkár, a Központi Kohászati Múzeum vezetője, előadását tartja

2. ábra. A Dunai Vasmű gyártörténeti gyűjteményének felavatása

hót. Bár az 1954., 4. sz. tvr. megjelenése óta, mely ugyan nem említi kifejezetten az ipari műemlékvédelmet, mégis az alakuló műszaki, iparági és gyártörténeti múzeumok szervezői aktívan foglalkoztak az ipari műemlékekkel is. Így jöttek létre az iparági műemlékekben gazdag szakági múzeumok és ipari skanzenek. Iparági műemlékvédelem vonalán az utóbbi időben behatóan foglalkoznak a munkáslakótelepek kérdésével is, de emellett szükség lenne néhány, kiemelkedő iparági épület műemlékké nyilvánítására is.

Ezen előadáshoz kapcsolódóan az újmassai első ipari műemlék megmentésének történetét *Szinvavölgyi Oszkár*, a Központi Kohászati Múzeum vezetője ismertette, az előkészítő munkálatok nehézségein keresztül, a megnyitásig *(1. kép)*.

Horváthné Szente Tünde muzeológus alapos, szerteágazó kutatása alapján begyűjtött anyagból összeállított tanulmányában mutatta be a Dunai Vasmű gyártörténeti gyűjtemény létrehozásának előkészítő hosszadalmas munkáját, majd az összegyűlt anyag megfelelő rendezése, makettek elkészítése után megnyitotta kapuit a gyűjtemény. Előadását átfogó diaképekkel színezte.

Csath Béla történetkutató, a vízbányászat területéről merítette előadásának témáját, amikor nevezetesebb kutak szobrainak számbavételéről adott számot a múlt század végéig. Ezek közül az Alföldön sok még ma is látható, többek felállítására a közeljövőben kerül sor. Ezeket a díszkutakat diaképeken mutatta be.

A főiskola részéről *dr. Molnár Lászlótól* elhangzott tanulmányból megismerkedhettünk az NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Karon kialakult felsőoktatás történetével. Visszapillantott a selmeci akadémiára is, az 1962—69-ben működő, felsőfokú kohóipari technikumban végzett oktatásra, az 1969-től napjainkig, a főiskolai karon folytatott munkára, majd végül a főiskola jövőjéről, fejlődéséről beszélt az előadó.

Tóth János, a MOIM igazgatója a magyar olajipar bölcsőjében, Zalában kialakult olajipari lakótelepek ismertetésével ritkán feldolgozott témához nyúlt, amikor bemutatta, hogy miként hozták létre az olajipari vállalatok sajátos lakótelepi építményeiket, a göcseji ízlés és esztétikai formák alkalmazásával, az átépítések alatt megváltoztatot formákra is kitérve. Mindezeket Bázakerettyéről, Lovásziból és Nagykanizsáról, az ún. kempről készített diákkal illusztrálta.

Az előadások után a résztvevők *Zsámbok Elemér* vezetésével gyárlátogatáson vettek részt, ahol a DV meleghengerművet, a konverteres acélművet és a folyamatos acélöntő művet tekintették meg.

Este az ily alkalmakkor elmaradhatatlan szakestély megrendezésére került sor a kollégium éttermében, ahol a mintegy 80 főt számláló szakestély elnöki tisztét előbb *dr. Molnár László*, majd *dr. Schummel Rudolf* töltötte be. A vidám hangulatban eltelt estén együtt ültek a bányászok és kohászok, fiatalok és idősek.

Másnap az ülés első előadója a program szerint *Szomolányi Gyula* volt, aki elvezette a hallgatókat Pécs belvárosa alatt létrehozott bányászati múzeumba, videofilm-vetítéssel, színesen kommentálva a látottakat.

A tanácskozás utolsó előadója *Hegyi Zoltán* volt, a DV részéről, aki a harmadtermékgyártás történetét ismertette, megemlékezve a rostalemezgyártó üzemről, az acélszerkezet-gyártás kialakulásáról, fejlődéséről, a radiátorüzem létrejöttéről és fejlődéséről, egy-két fontosabb termelési adat ismertetésével.

Az előadás után Csath Béla tb-vezető értékelte a IV. szeminárium munkáját, megköszönve a vendéglátó vasmű és főiskola vezetőségének, hogy a tb tanácskozását Dunaújvárosban tarthatta meg, ugyancsak köszönetet mondott az előadóknak a közreműködésért, akiknek előadásai hozzájárultak a szeminárium nívójának emeléséhez és ezzel a tb ipartörténeti és múzeumi továbbképző IV. szemináriumát bezárta.

A városi tűzoltózenekar fogadta a szeminárium résztvevőit a vasmű főbejárata melletti kis erdőben és a program szerint került sor az ipari skanzen, azaz a szabadtéri kiállításnak *Kóré Sándor* személyzeti és oktatási igazgató részéről történt megnyitására. E skanzen feladata: „... mindnyájunk közös érdeke, hogy a múltunk műszaki emlékeinek átmentése a jövő számára biztosítva legyen" — mondotta többek között Kóré Sándor. A skanzen anyagát ipartörténeti jellegű gépek, berendezések képezik, és a három sétány mellett különböző szakmai, műszaki emléktárgyak kerültek kiállításra. Láthatók itt olyan szerkezetek is, melyek a húszas-harmincas évek technológiáját képviselik.

Csath Béla
történeti bizottság vezető

Ad hoc érdekvédelmi munkabizottság alakul

A 77. küldöttközgyűlés által elfogadott, 1989. évi cselekvési program szellemében és küldöttközgyűlési határozat megvalósításaként, az OMBKE ügyvezető elnöksége 1989. július 27-én, *dr. Korompay Pétert*, a Bányászati Egyesülés igazgatóját felkérte, hogy ad hoc érdekvédelmi bizottságot alakítson a szakosztályok érdekvédelemben is jártas delegáltjaiból.

Az ügyvezető elnökség a munkabizottságnak olyan programot ajánl, amely az érintett szakszervezetekkel együttműködve, a bányász- és kohászszakmák érdekvédelmének keretében, az OMBKE tagságának érdekvédelmét is szolgálja.

Dr. Csaba József
főtitkárhelyettes

1990. évi nagyrendezvényeink

Megnevezés	hol	mikor	szervező
1. V. Bányaorvosi Kollokvium	Szeged	ápr. 19—21	Bányász
2. 50 éves Tatabányai Al. Kohó és az I. Al. Kohó konferencia	Tatabánya	máj. 9—11	Fémkohász
3. IV. Al. Pigment szimp.	Kecskemét	máj. 21—22.	Fémkohász
4. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban	Balatonszéplak	május	Vaskohász
5. Nemzetközi bányászati rekultiváció és környezetgazdálkodás	Gyöngyös	június 4— 6.	Bányász
6. Országos bányabiztonsági konferencia	Oroszlány	június	Bányász
7. 78. Tisztújító közgyűlés	Budapest	szept. 21—22.	Központ
8. XXI. vándorgyűlés	Balatonszéplak	szept. 26—30.	Kőolaj
9. Nyomásos és fémöntészeti napok	Baja	október 11—13.	Öntész
10. XXI. ICSOBA teljes ülés	Ráckeve	október	ICSOBA
11. Hengerész konferencia	Ózd	október	Vaskohász
12. LHD technika a bányászatban	Kincsesbánya	október	Bányászat
13. A természeti környezet kímélő bányászati és kohászati technológiák	Miskolc	II. félév	Egyetem

1991. évi nagyrendezvényeink

1. VI. Al. konferencia a KÖFÉM 50. éves jubileuma alkalmából	Székesfehérvár	máj. 3. v. 4. hete	Fémkohász
2. Vasöntészeti és mintakészítési szeminárium	Sopron	II. n. é.	Öntész
3. 79. közgyűlés			
4. Anyagvizsgáló konferencia	Balatonaliga	május	Vaskohász
5. Országos nyersvas- és acélgyártó konferencia	Balatonszéplak	szeptember	Vaskohász

Török Frigyes
TRB vezetője

Egyetemi hírek

Megemlékezés 100 éve született professzorainkról

1989. november 15-én, az egyetem selmeci műemlék könyvtárának múzeumtermében ünnepi külsőségek között emlékezett az OMBKE egyetemi osztálya és az NME egyetemtörténeti bizottsága két neves professzorára, születésük százéves évfordulóján. *Stasney Albert* (1889—1971) selmeci és soproni ábrázoló geometria professzorról *Kiss Ervin* egy. tanár, *Zsák Viktor* (1889—1967) soproni és miskolci vaskohász professzorról *Farkas Ottó* egyetemi tanár emlékezett meg, méltatva életművüket, s föleleventve személyes emlékeiket. A meghitt, baráti légkörben megtartott összejövetelen megjelentek Stasney professzor Miskolcon élő családtagjai is.

Dr. Nándori Gyuláné

OMBKE és MAB együttműködés Miskolcon

Az OMBKE egyetemi osztálya és a Miskolci Akadémiai Bizottság bányászattörténeti munkabizottsága *dr. Zsámboki László* és *dr. Balla László* elnökletével, 1989. december 4-én, az egyetemen, közös tanácskozást tartott az észak-magyarországi terület bányászati és kohászati emlékeinek megóvási lehetőségeiről, valamint a szakmatörténeti kutatások elősegítéséről, rendszeresebbé tételéről. A térségben rohamosan leépülő érc- és szénbányászat, továbbá vaskohászat történeti dokumentumainak és tárgyi emlékeinek védelme, megőrzése — általános vélemény szerint — nem megoldott, részint, mert a vállalatok megfelelő szakemberek, a területi levéltárak és a múzeumok pedig tárolási és feldolgozási kapacitás híján nem képesek a történeti értékek kellő biztonságba helyezésére. A tanácskozás résztvevői példamutatónak tartották a gyöngyösoroszi és a rudabányai bányabezárások történeti dokumentációit. A tanácskozás ajánlást fogadott el, mely szerint mind az OMBKE, mind pedig a MAB, ajánlja föl szakembereinek segítő közreműködését a vállalatmegszüntetésekkel kapcsolatban veszélybe kerülő történeti értékek szelektálásában és a megóvásukra teendő szakvélemények kidolgozásában.

Borbála-napi megemlékezést *dr. Benke László* tartott, általános tetszésnyilvánítás közepette.

Dr. Nándori Gyuláné

1964-ben alakult meg az Intermetall

Huszonöt évvel ezelőtt találkoztunk itt, Diósgyőrben is ezzel a dallamosan hangzó névvel: *Intermetall*. A szakemberek már tudták, fontos szerepe lesz e nemzetközi szervezetnek a vaskohászati vállalatok kapcsolatában, termékeik forgalmazásában.

Az előzményeket ma már kevesen ismerik. Mi is történt akkor, milyen helyzetben hozták létre a kormányok a vaskohászati vállalatot?

Az 1960-as évek elejére — a KGST tevékenységének tapasztalatai alapján — derült ki, hogy szükség van egy olyan szervezetre, amely a vaskohászati együttműködés konkrét, operatív kérdéseinek megoldására, illetve annak elősegítésére hivatott. E felismerés alapján *Csehszlovákia, Lengyelország* és *Magyarország* kormányai, 1964 júliusában megállapodtak az *Intermetall Vaskohászati Együttműködési* Szervezet létrehozásában. Alighogy létrejött, máris csatlakozott hozzá *Bulgária*, az *NDK* és a *Szovjetunió* is. A szervezet végrehajtó szerve, az iroda, 1965 január elsején kezdte meg munkáját és székhelyét Budapesten jelölték ki.

Abban az időszakban a szervezet fő feladata az együttműködés új, hatékonyabb formáinak alkalmazása és a tagországok termelőkapacitásainak ésszerű kihasználása révén, a vaskohászati termékekből a népgazdasági igények jobb kielégítése volt. Kezdettől fogva arra törekedett, hogy koordinációs tevékenységével elősegítse a tagországokban a kohászati termékek gyártásának szakosítását, a kooperációt, a termékcserét és ezeket elősegítő műszaki-gazdasági jellegű anyagok kidolgozását.

Az Intermetall most emlékezik megalakulásának negyedszázados évfordulójáról. Ebből az alkalomból tájékoztatta székházunkban a sajtó képviselőit *dr. Vörös Árpád* ipari miniszterhelyetes, a szervezet soros elnöke.

Az eredményekről szólva elhangzott, hogy az elmúlt időszakban 64 szakosítási és kooperációs szerződést kötöttek egymás között, melyek alapján 1988-ig összesen 1,75 millió tonna termék szállítására került sor. Jelenleg 28 szerződés van érvényben. Ezekben a tagországok az 1989. évre vonatkoztatva 320 kt szakosított termék szállítására kötelezték magukat. Most újabb hat szerződés áll előkészítés alatt, mintegy 200 kt szakosított termék szállítására.

Annak ellenére, hogy számok, érdekek sokasága bizonyítja 25 éves tevékenységüket, ma már itt is jelen vannak a gondok, a megoldásra váró feladatok. Szakembereik keresik az eredmények növelésének lehetőségeit. Az életképesség fenntartása érdekében változtatnak az érdekeltség rendszerén, azon dolgoznak, hogy önálló bevétellel rendelkező gazdálkodó szervezetté váljanak.

A súlyosbodó gondokat nem csak Magyarországon érezzük, mert más tagországokban is természetes folyamat az elavult kohászati berendezések leállítása. Ami viszont megmaradhat, ott igen következetes profiltisztítást kell végrehajtani. Ez vonatkozik hazánkban *Ózdra* és *Diósgyőrre* is.

Eddig az Intermetall legfontosabb operatív tevékenysége a termékcsere volt: fémet fémért alapon. Az útkeresés egyik lépése ma már arra irányul, hogy fémet nem fémért elv alapján alakuljanak ki az üzletek.

A működés feltételei gyökeresen változnak, a tagországokban végbemenő, egymástól eltérő politikai és gazdasági folyamatok, a vaskohászatban bekövetkezett szerkezeti változások mind bonyolultabbá teszik az Intermetall működésének feltételeit. Az elmúlt heti — háromnapos —, jubileumi tanácskozáson az új követelményekről, az eddig megtett lépésekről tanácskoztak. Ennek része már a bartelügyletek megvalósítása, a számítógépes adatbank létrehozásának megkezdése, a paci viszonyokhoz való gyorsabb alkalmazkodás lehetőségének kimunkálása.

(Az Intermetall 25 éves fennállásáról írt megemlékezés technikai okok miatt csúszott át 1990-re. A szerkesztőség azonban úgy véli, hogy az eseményről meg kell emlékezni akkor is, ha a szervezet működésének és jövőjének megítélése mai helyzetünkben nem egységes. — *Szerk.*)

(H. W.)

Diósgyőri Munkás, 1989. okt. 24.

Vaskohászati műszaki-gazdasági hírek

A Korf cég megmagyarázza az ózdi ügyletet

Az *ÓKÜ* és a nyugatnémet *Korf* cég közötti tárgyalások vegyesvállalat létesítésére várnak. A Metal Bulletin közlése szerint a német cég azonban probémákat lát. Feltétlen ragaszkodik az általa kifejlesztett EOF (energy optimising furnace) felépítéséhez. A kemence kísérleti példánya *Brazíliában* kísérleti üzemben üzemel. Zavaró tény, hogy az ÓKÜ jövőjére vonatkozó állami és vállalati döntések között nincs összhang.

A tervek szerint a vegyesvállalat fő termelőegységei egy nagyolvasztó, egy EOF, a folyamatos öntőberendezés és a meglevő dróthúzó egység lenne.

Korf közlése szerint a német cég készpénzzel kíván beszállni a vegyesvállalatba, és nem áruért történő berendezésszállítással. Korf szerint nem terveztek buga exportját Ózdról, mert az acélmű csak a saját durvahengermű kiszolgálását hivatott ellátni. A termelt durvahuzal egy része azonban exportra kerül és esetleg sor került volna további feldolgozósor kiépítésére is.

Korf úr még közölte, hogy amennyiben a Korf-csoport átveszi Ózdot, biztosan ígéri, hogy a céget profi módon vezetik, azzal a célkitűzéssel, hogy korszerű és hatékony miniacélművé fejlesszék, tekintetbe véve az ózdi acélgyártó hagyományokat és a magyar érdekeket".

Metal Bulletin, 1989. október 5., p. 25.

(H.OR.)

Helyi szervezeteink életéből

Szakestély, Dunaújváros — a IV. ipartörténeti szeminárium keretében

Hagyományteremtő szándékkal jött össze az NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Karának, valamint a Dunai Vasmű OMBKE helyi csoportjaának tagsága közös szakestélyükre. Az alkalmat az immár negyedik alkalommal megrendezett ipartörténeti és múzeumi továbbképző szeminárium teremtette.

A résztvevők szomját a soproni ászok sör cseppjei oltották, éhüket a zsírozott kenyér falatjai csillapították.

Az est hivatalos része az elnökválasztással kezdődött. Mivel a feladat ellátása nem kis energiát emészt fel, célszerűnek látszott primer, később szekunder elnököt megbízni e tekintélyes és felelősségteljes poszt ellátásával. Természetesen több jelölt szerepelt, de mivel a szavazók táborának tetszését cseppet sem nyerték meg, a győztes *dr. Molnár László*, alias *Laci bácsi* az NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Karának nagybecsű, nyugállományú igazgatója lett *(1. kép)*.

A nem kevésbé fontos, további funkciók betöltésére egyöntetű beleegyezéssel megválasztották a major domust *dr. Kovács Miklós*, alias *Csörpi* személyében, a cantus praesest *Sáfár Lászlót*, alias *Rozmárt*, valamint a contra punktot, civilben *Magyar Balázst*, alias *Barátot*.

Az elnök jól bevált, amit mi sem bizonyít jobban, hogy szakadatlan eksek sorozatával szakítgatta meg köszöntői beszédjét, majd felszólította a háznagyot a házirend ismertetésére.

A szakestély szónokainak felszólalásait a „Történetesen IV. Szemináriumi Szakestély, Magas Praesidium, Legmagasabb Presens!" — megszólítással volt ildomos kezdeni.

Az utolsó szakestély óta eltávozottak emlékére egyperces néma tisztelgéssel áldoztunk. „Mindnyájan jártunk egyszer az akadémián..." című, régi diáknótával emlékeztünk rájuk.

Ismét visszatért a jókedv, s vidámság, e rövid intermezzo után!

Egy Ultra Supra Veteranissimus kollégánk, Sík Lajos, szigorúan és jogosan megrótta a szakestély nótázóit a fenti dal eléneklése során elkövetett hibáért. Ugyanis a refrénekben Selmec nevét, történelmi hagyományként, csak dicsérőleg szabad említeni (ti. „Selmec — Istened, Anyád, Szeretőd — aki bántja, ellenséged!").

Az interpellációk sorát *Laár Tibor* kezdte, aki hosszasan fejtegette az élet viszontagságairól szóló mondanivalóját.

Csath Béla az iszákosság következményeinek legkülönfélébb stádiumairól festett széles skálán mozgó képet. Felszólalása annyira fergetegesre sikerült, hogy alig akartuk elhinni: egy vízkutató szakember enynyire értsen az alkohol különböző előfordulási formáihoz és hatásaihoz.

A második elnök a főiskola szeretett, nyugállományú igazgatóhelyettese, *Schummel Rezső*, alias *Sziporka* lett. Átvéve szerepét, minden eddigit felülmúló sebességgel diktált, felváltva hol ekseket, hol nótázást.

Mind oldottabb lett a hangulat az eksek és tükrösök számának növekedésével arányban. Szaporodtak a velős, rövidke hozzászólások. Az idősebb generáció jeles képviselői latin nyelvtudásukat is elővéve, elkáprázták a tudatlan közönséget.

Bányai Bálint sziporkázó nyelvtörői, ha lehet, még jobban emelték a szakestély színvonalát *(2. kép)*. Ma már kevés olyan szakestélyen vehetünk részt, ahol a felszólalók latin nyelven szópárbajoznak.

Következőként *Sáfár László* kért szót. Nagy hozzáértéssel hívta fel a szakestélyen jelen levők figyelmét arra, hogy bár a kohászok jobban szeretik a sört, a borhoz is, de különösen annak kohósítás útján történő előállításához is remekül értenek *(3. kép)*.

Természetesen ezek csak kiragadott hozzászólások, hiszen régen végzett (idősebb) kollégáink olyan csodálatos hangulatot teremtettek, hogy mindegyiket feliidézni itt képtelenség lenne, de feltétlenül meg kell említeni *Laár Tibor* „Breakakok és golyakok" monológját, *Bányai Bálint* sok nyelven énekelt „Este, ha részegen megjövök..." kezdetű nótáját és nem utolsósorban *Csath Béla* orvosi esettanulmányát.

Végül az elnök zárszavával tette fel a koronát az eddig történtekre.

A szakestély befejezéseként a bányász-, az erdész,, valamint a kohászhimnuszokat énekeltük el, majd a „Ballag már a vén diák..." kezdetű nótával ért véget ez a kedves emlékű együttlét.

Dunaújváros, 1989. szeptember 15.

Dr. Farkas Péterné
Sáfár László
Horváthné Szente Tünde

Nekrológ

SIMON SÁNDOR
az MTA levelező tagja
(1923—1989)

A metallurgiai tudomány művelője, több kohásznemzedék oktatója és nevelője, kohászatunk ügyeinek elkötelezett gondozója 1989. augusztus 19-én, 66 éves korában elhunyt.

Miskolc Város Tanácsa által adományozott díszsírhelyen, nagy részvét mellett temették el a hazai kohászat és a kohómérnökképzés neves szakemberét 1989. augusztus 29-én. A gyászszertartáson a Magyar Tudományos Akadémia nevében *dr. Prohászka János* akadémikus, a Nehézipari Műszaki Egyetem, a vaskohászati tanszék nevében pedig *dr. Kovács Ferenc* rektor és *dr. Farkas Ottó* tanszékvezető mondott búcsúbeszédet.

Simon Sándor 1923. november 21-én született Szikszón, a fa- és fémipari szakiskolát Miskolcon, a felsőipari iskolát 1944-ben Marosvásárhelyen végezte. Felnőtté válásának ideje egybeesett a második világháborúval és az újjáépítés mozgalmas időszakával.

Első munkahelye 1944 májusától a Diósgyőri Vasgyár. Először mintakészítő szakmunkás a vasöntödében, majd az martinacélműben dolgozik. Később különböző hivatali és üzemi beosztásokban technikusként, osztályvezetőként teljesít szolgálatot, közben esti tagozaton elvégzi az állami műszaki főiskolát.

1951 novemberében a Moszkvai Acél Intézetbe kerül aspiránsként. A műszaki tudomány kandidátusa fokozat megszerzését követően 1955-től a Nehézipari Műszaki Egyetem oktatója, kezdetben docensként.

Az egyetemen eltöltött több mint három évtized számára — bármely poszton állt is — felelős szolgálat volt.

1960—61-ben tudományos, 1961—66 között oktatási rektorhelyettes. A hatvanas évek elején ő irányította a három műszaki karra azonos elvek alapján készülő tantervek kidolgozását.

Simon Sándor professzor 1972—78 között volt a Nehézipari Műszaki Egyetem rektora. Ebben a tisztségben is töretlen lendülettel dolgozott. Munkája egyik fontos céljának az egyetem egységének erősítését tekintette.

Rektorsága idején készültek el az oktatási reform újabb lépcsőjének tantervei. Ez a fejlesztés — az akkori igényekhez igazodva — a szakok, szakirányok és ágazatok rendszerét, a speciális szakmai képzés kereteit munkálta ki.

Különös figyelmet, sok időt és energiát fordított az intézmény kapcsolatainak ápolására, a belföldi és külföldi szakmai együttműködés kereteinek bővítésére.

Simon Sándor 32 és fél éven át — ezen belül 28 évig tanszékvezetői minőségben — az egyetem vaskohászati tanszékén dolgozott. Jelentős energiát fektetett abba, hogy az eredményes munka szakmai, személyi és anyagi feltételei gyarapodjanak, s szaporodjanak azok az oktatási és kutatási eredmények, melyek a tanszék munkáját nemcsak a hazai, hanem a külföldi szakmai-tudományos közéletben is jelzik, s melyek lehetőséget teremtettek arra, hogy a tanszék fokozatosan teret nyerjen az ország vaskohászatának fejlesztésében.

Tanszéki feladatait 1955—1962 között egyetemi docensként — mint az acélmetallurgia oktatója —, ezen belül egy éven át megbízott tanszékvezetőként, 1962-től egyetemi tanárként, de már 1960 óta mint a tanszék vezetője látta el. A lehetőségek fokozódásával párhuzamosan kapcsolódott be az acélmetallurgiai kutatásokba, melyek az acélminőség javításának irányába mutattak. Ezek keretében úttörő munkát vállalt a radioaktív izotópos nyomjelzéstechnika tanszéki meghonosításában, méréskultúrájának kialakításában és oktatásában.

Jelentősebb szakmai-kutatói tevékenysége az acél gázfázis útján való kéntelenítésére; az acélok endogén és exogén eredetű zárványforrásaira; a szintetikus salakkal történő acélfinomításra; a ferroötvözetek oldódási viszonyaira; a komplex dezoxidáló anyagok hatásosságára és a minőségi acélok korszerű gyártástechnológiájára (mikroötvözés, porbefúvás, üstmetallurgia) irányult.

Tevékenysége során nemcsak állandóan igényelte munkatársainak segítő közreműködését, hanem folyamatosan támaszkodott is azok eredményeire. Az együttmunkálkodás során több mint félszáz szakcikk és ugyanannyi szakmai-tudományos előadás, valamint 12 egyetemi jegyzet, ill. könyv munkatársaként írta be nevét a vaskohászati tudományterület fejlődésének történetébe.

Ezek az eredmények Simon professzor személyes, tudományos előrehaladását is magukban hordozták. Az 1955-ben az Szovjetunióból a műszaki tudomány kandidátusaként tanszékre érkezett vezető 1966-ban megkapta a műszaki tudomány doktora fokozatot, s 1976-ban a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választotta.

Sokrétű feladatot vállalt a szakmai-tudományos közéletben is. 1957—70 között az MTA kohászati bizottságának tagja. 1970-től az MTA metallurgiai bizottságának elnöke; 1976-tól a Műszaki Tudományok Osztálya gépészeti és kohászati tudományok szakcsoportjának tagja; 1979-től a Miskolci Akadémiai Bizottság kohászati szakbizottságának elnöke; 1963—80 között a Tudományos Minősítő Bizottság elnökségének tagja. A felsoroltak mellett számos ipari, kutatóintézeti és egyesületi bizottságban tevékenykedett. Részt vett tudományos továbbképzési feladatok ellátásában is, számos opponensi és bírálóbizottsági tevékenységgel. Különböző tisztségeket látott el az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületben, melynek 1981—85 között alelnöke volt. Aktív szerepet vállalt a régió társadalmi, gazdasági feladatainak megoldásában is.

Munkássága és kapcsolatrendszere jelentősen hozzájárult ahhoz, hogy a vaskohászattani tanszék alkotó együttműködést alakíthatott ki a hazai vaskohászat ipari és kutatási intézményeivel, csakúgy, mint több külföldi egyetem testvértanszékével, melyekhez munkássága alatt mindvégig meleg baráti szálak is kötötték.

A tanszék oktatóinak, kutatóinak tudományos fejlődését mindig fontosnak tartotta, s a rendelkezésre álló eszközökkel mindenkor segítette, támogatta. Nemcsak együtt tudott örülni mindenkivel az eredmények láttán, hanem meggyőző szavakkal biztatta, bátorította munkatársait újabb és újabb szakmai-tudományos eredmények és fokozatok elérésére. Tanszéki munkatársai folyamatosan megtalálhatták és növelhették mindazokat a tématerületeket, melyek a kohászat konkrét feladatainak megoldását vagy a tudomány művelését szolgálják.

Feltétlen tisztelettel és emberi melegséggel fogadott mindenkit és mindazt, aki vagy ami a szebbet, a jobbat, a tudományos ismeretek gyarapodását, az élet gazdagodását szolgálja. Ugyanez a humánus magatartás jellemezte a hallgatóival kialakított kapcsolatát is mind az oktatásban, mind az órarenden kívüli találkozások során.

A vaskohászattani tanszék — Simon Sándor csaknem egyharmad évszázados vezetői működésének idő-

szaka alatt — az ország vaskohászatának jelentős szakmai-tudományos bázisává fejlődött, s az időszak eseményei a tanszék történelemkönyvének szebb lapjaira írhatók. Munkássága egybefonódott az alma mater, a vaskohászattani tanszék történetével.

Munkásságát a társadalom számos kitüntetéssel ismerte el. Többek között birtokosa volt a Munka Érdemrend arany fokozatának kétszeresen, a Szocialista Munkáért Érdeméremnek, az Oktatásügy Kiváló Dolgozója és a Kohászat Kiváló Dolgozója kitüntetéseknek kétszeresen. A Harkovi Műszaki Egyetem és a Kassai Műszaki Egyetem tiszteletbeli doktorává fogadta, az alma mater pedig a Pro Universitate kitüntetésben részesítette.

Több mint négy évtizeden keresztül végzett munka, a szünet nélküli szolgálat feszültsége megterhelte, kikezdte egészségét. Betegségével is küzdve dolgozott még egy ideig a tanszéken, majd családjára is gondolva, 1988. január 1-jével maga kérte a feladatok alóli mentesítését, nyugdíjazását.

A tanszéki búcsúztatás megható, s mégis kedélyes hangulata semmi gyanúját nem keltette annak, hogy Simon Sándornak a nyugalom remélt hosszú időszakából a sors csak másfél évet adományoz.

A temetésen megrendülten, fájdalmas beletörődéssel vettek búcsút tisztelői a volt vezetőtől, munkatárstól, baráttól, embertől, s utolsó jó szerencsét kívánva, a hála érzésével hajtották meg fejüket egy örökös jobbító szándékkal és emberbaráti érzésekkel átszőtt, a vaskohászat oktatásának és fejlesztésének szentelt életút előtt.

Farkas Ottó

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Az NSZK Mannesmann Művek 1988. évi kedvező eredményei

1988. május 31-én a művek tanácsának elnöke sajtótájékoztatót tartott az 1988. évi tevékenységről, melynek során előadta, hogy az év igen eredményes volt. A megrendelési állomány 29%-kal 21,8 Mrd DM-ra nőtt. A különböző vállalati társulásoknál is voltak javulások és a teljes konszern megrendelési állománya 12%-kal nőtt, amely a Demag, a Rexroth és Brazília adatait is magába foglalja.

A legfontosabb gazdasági mutatókat a következő táblázat foglalja össze:

	millió DM		
	1986	1987	1988
Teljes forgalom	17 234	16 655	20 422
Ebből:			
belföldi forg.	12 903	11 776	12 903
külföldi forg.	4 331	4 879	6 451
Bérek, ill. fizetések	4 933	5 121	5 618
Nyugdíjjárulék és szociális járulék	1 309	1 361	1 523
Kutatás és fejlesztés	386	366	442
Beruházás	701	660	866
Amortizáció	737	719	737
Nyereségmérleg	128	129	168

Az egyes vállalati csoportok tevékenységével kapcsolatban megjegyezte: a Mannesmann Műveknél a kereslet megélénkülése során a kedvező acél- és csőáralakulás, valamint a nagyobb értékű árumegrendelés irányába való eltolódás járult hozzá a sikeres eredményekhez.

A varratnélküli csövek értékben növekedtek, bár tonnában az előző, 1987. évhez képest csökkent a megrendelés mennyisége. A hegesztett csövek iránti igény elsősorban a kis és közepes átmérőjű termékválasztékban emelkedett. A nagy méretű csövek iránti megrendelés pedig az egyharmadára zsugorodott össze.

Az acélművek nyersacél-termelése 22%-kal nőtt, 3,5 millió tonnára. A csőüzemben 25% volt a termelés növekedése és elérte a 4,4 Mrd DM forgalmat. A beruházás 85 MDM volt a Huckinger Kohóban az acélmű fejlesztésénél. A Mannesmann Demag Vállalatnál világszerte kedvező beruházási légkör segített abban, hogy az új acélművek és hengerművek iránti megrendelés 39%-kal nőtt 1988-ban, 4,3 Mrd DM-ra. Ebből a megrendelésből a hazai megrendelés aránya 1,1 Mrd DM volt.

A Mannesmann Kereskedelmi Vállalatának forgalma az acél- és csőkonjunktúra következtében 16%-kal, 4 Mrd DM-ra emelkedett.

A Mannesmann Brazilia Vállalata nehéz körülmények dolgozott az igen nagy mértékű infláció és a bizonytalan gazdasági körülmények között. Ugyanakkor az elért eredményeket jónak minősítik. A megrendelési állomány elérte az 1,2 Mrd DM forgalmat.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 03. 07. 1989.)

Szimpozium a folyamatos acélöntésről Miskolcon

Immár harmadik alkalommal, számos külföldi és hazai cég képviselőjének részvételével, 1989. szeptember 28—29-én került lebonyolításra a folyamatos öntési szimpozium, az LKM műszaki klubjában.

A rendezvénysorozat megnyitóján *dr. Sziklavári István* műszaki vezérigazgató-helyettes köszöntötte a meghívottakat, így többek között a *VÖEST-Alpine*, a *Primery*, az *Olasz Állami Központi Kutatóintézet*, a *Radex*, *Oerlikon*, a *Kemprocast*, a *Didier*, a *Metacon* és a *Stollberg* cégek szakembereit.

Ezt követően *dr. Tolnay Lajos* vezérigazgató nyitóelőadásában ismertette a folyamatos öntés szerepét a vállalat termékszerkezetének korszerűsítésében. A versenyképesség megtartásában alapvető cél a minőségjavító és önköltségcsökkentő technológiák alkalmazása, ez pedig a folyamatos öntés részarányának növelésével valósítható meg. Ez a technológia sajnos csak 25 százalékos részarányt képvisel az LKM gyártástechnológiájában. Ez messze elmarad a nemzetközi átlagtól, hiszen a meghívott cégek között több olyan van, ahol ez az arány 100 százalékos. A folyamatos öntés fejlesztése tehát létkérdés.

A vezérigazgató kiemelte, hogy a fejlesztési koncepció kidolgozása nem volt egyszerű, mert évek óta folynak a viták a magyar kohászat helyzetéről, a vállalatok együttműködéséről. 1988-ban dőlt el; minden vállalat maga oldja meg a folyamatos öntés fejlesztését.

Az előadásban elhangzott, hogy az LKM két lépcsőben tervezi a korszerűsítés végrehajtását. Az első a meglevő gép átalakítása, második egy új gép telepítése. Az első lépcsőben a folyamatos öntés részaránya mintegy 44, a másodikban 80 százalékra emelkedik.

A devizális finanszírozás biztosítására a Primery céggel vegyesvállalatot hoztak létre és a jó példát azóta számos hasonló vállalkozás követte.

Befejezésül dr. Tolnay Lajos elmondotta, hogy a folyamatos öntés fejlesztése és korszerűsítése biztosítja a vállalat termékeinek minőséggaranciáját,, ezáltal a feldolgozóipar korszerű alapanyaggal történő ellátását.

A szimpozium előadásai három szekcióban zajlottak.

Diósgyőri Munkás, 1989. okt. 3., 3. old.

(H.OR)

Köszöntjük a 77. küldöttközgyűlésünkön kitüntetett tagtársainkat

EGYESÜLETI TISZTELETI TAG

Dr. Pilissy Lajos okl. kohómérnök

KERPELY ANTAL EMLÉKÉREM

Hopka László okl. kohómérnök

PÉCH ANTAL EMLÉKÉREM

Lantos István okl. kohómérnök

WAHLNER ALADÁR EMLÉKÉREM

Salakta István okl. vegyészmérnök

SÓLTZ VILMOS EMLÉKÉREM

Mátrai László okl. kohómérnök

SÓLTZ VILMOS EMLÉKÉREM

Jeszenszky István okl. könyvvizsgáló

SÓLTZ VILMOS EMLÉKÉREM

„40 éves egyesületi tagságért„

Dr. Buray Zoltán okl. vegyészmérnök

Kóder Frigyes okl. kohómérnök

Mándoki Andor okl. kohómérnök

Marosváry László okl. kohómérnök

Martin Imre okl. kohómérnök

Molnár Nándor okl. kohómérnök

Dr. Remport Zoltán okl. kohómérnök

Dr. Répássi Gellért okl. kohómérnök

Réti Vilmos okl. kohómérnök

Dr. Sultz Ferenc okl. kohómérnök

Szakál Pál okl. vegyészmérnök

Szalay Jenő kohóipari technikus

Szaniszló Imre okl. kohómérnök

Tóth Ferenc okl. kohómérnök

Unger Ervin okl. kohómérnök

KIVÁLÓ MUNKÁÉRT KITÜNTETÉST KAPOTT

Dr. Tamás Béla okl. kohómérnök

Sütő Zoltán okl. kohászati üzemmérnök

Kitüntetettjeink fényképének közlését 1989/12. számunkban terveztük. A fényképeket csak késve kaptuk meg. Akinek a fényképe bármilyen okból kimaradt, azoktól szíves elnézést kérünk.

(Szerk.)

FÉMKOHÁSZAT

Rovatvezetők: HARRACH WALTER, HAJNAL JÁNOS

A sárgaréz alkatrészek interkrisztallin károsodása vizes ammónia oldatokban

FAUSZT ANNA—VERŐ BALÁZS

ETO: 669.35'5:620.196.2

A cikk foglalkozik a sárgarézen képződött patinaréteg károsodásával a feszültségi korrózió során. Ismerteti a sárgaréz-ammónia vizes oldatrendszer kémiai viszonyaitól függő oldódási folyamatot és a patinaréteg kialakulásának jellemzőit és a folyamatok hatásmechanizmusát. A patinaréteg károsodási folyamatot ábrával szemléltetik a szerzők.

Alapvetően kétféle korróziós mechanizmus működhet akkor, ha a sárgaréz alkatrész ammónia vizes oldatával kerül érintkezésbe. Azokban az esetekben, amikor az oldatba merüléskor a sárgaréz felületén bevonat (patina) keletkezik, a károsodás a patinaréteg megrepedezésével, és e repedések aljában az alapanyag oldódásával játszódik le. E mechanizmus lényeges eleme, hogy a patinásodás a szemcsehatárok mentén gyorsabban zajlik le, mint az alapanyag egyéb részein. A patinaréteg feszültség nélküli próbatestekben is a szemcsehatárokon jelenik meg először, és a későbbiekben is itt nő gyorsabban. A feszültség (legyen az külső vagy belső) hatása elsősorban abban jelentkezik, hogy ez a feszültség a rideg patinaréteget megrepesztheti és így az egyébként hosszú diffúziós utakat kiiktatva, a fém és a korróziós közeg közvetlen kapcsolatba kerül.

A patinát nem képező oldatokban a károsodás a repedés csúcsánál kialakuló gyors anódos oldódás eredménye. E folyamatban az alapanyag diszlokációszerkezetének nagy szerepe van.

Az ipari káreset, amit az angolszász irodalom *„season cracking"*-nak nevez, megfelel a patinát képező oldatokban lejátszódó folyamatnak. Az előzőek szerint az ipari káresetek megelőzése céljából részleteiben is ismernünk kellene a patina képződésének folyamatát és a kémiai összetételnek a szemcsehatármenti penetrációra gyakorolt hatást.

A kézirat 1989 novemberében érkezett szerkesztőségünkbe.

Fauszt Anna: A VASKUT fémtani osztályának tudományos munkatársa. Kohómérnöki oklevelét 1970-ben szerezte a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1987-ben doktorált a „Szulfidzárványok hatása lágyacélok lyukkorróziójára" című dolgozatával. Érdeklődési területei a termikus fémtani vizsgálatok, fémes anyagok korróziója.

1976 óta tagja az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek, 1988 óta tagja a BKL—Kohászat szerkesztőségének.

Verő Balázs: okleveles kohómérnök, technológus szakos kohómérnöki diplomáját 1967-ben nyerte el a Nehézipari Műszaki Egyetemen. A műszaki tudományok kandidátusa tudományos fokozatot 1982-ben szerezte meg. A Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalat fémtani osztályának h. vezetője. 1964 óta tagja az OMBKE-nek és sok éven át belső munkatársa a BKL Kohászat c. lapnak, 1988 óta a lap felelős szerkesztője.

Szakterületei: hidegen hengerelt finomlemezek tulajdonságai, nagy hőmérsékleten lejátszódó folyamatok, kohászati anyagvizsgálattal kapcsolatos műszerfejlesztés.

1. A sárgaréz alkatrészek feszültségi korróziós károsodásának sajátosságai

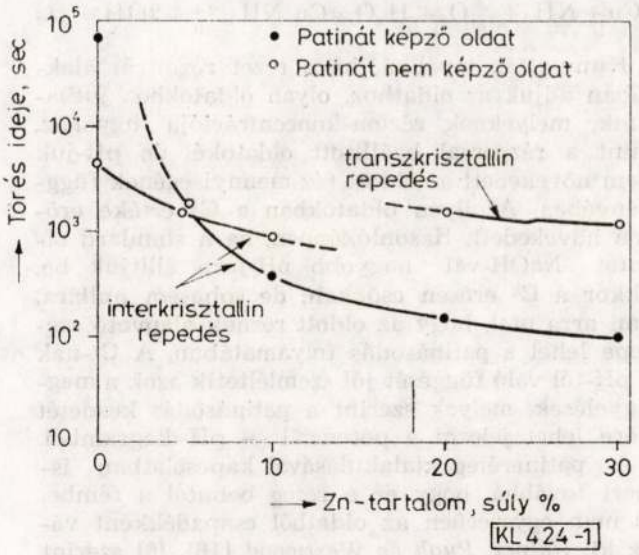
Az alfa—sárgaréz feszültségkorróziós károsodásának egyik legfontosabb sajátossága, hogy csak ammónia, vagy ammóniaszármazékok vizes oldatában játszódik le. *Althof* [1] és más kutatók [2—8] kimutatták, hogy a repedés kialakulásához komplex rézionok jelenléte is szükséges. A komplex $Cu(NH_3)_n^{2+}$-ionok jelenlétének szükségességével magyarázhatjuk meg azokat a megfigyeléseket, miszerint a károsodás kialakulásáig eltelt idő az oldat térfogatával is összefüggésben van, és az ammóniás oldatba csak részben bemerülő minta pontosan a folyadékszintnél, vagy kissé e felett károsodik.

Mattson [9] alapvető munkája a sárgaréz feszültségi korróziós károsodásáról 1961-ben jelent meg. Ő állapította meg először, hogy alapvetően kétféle ammóniás oldat van:

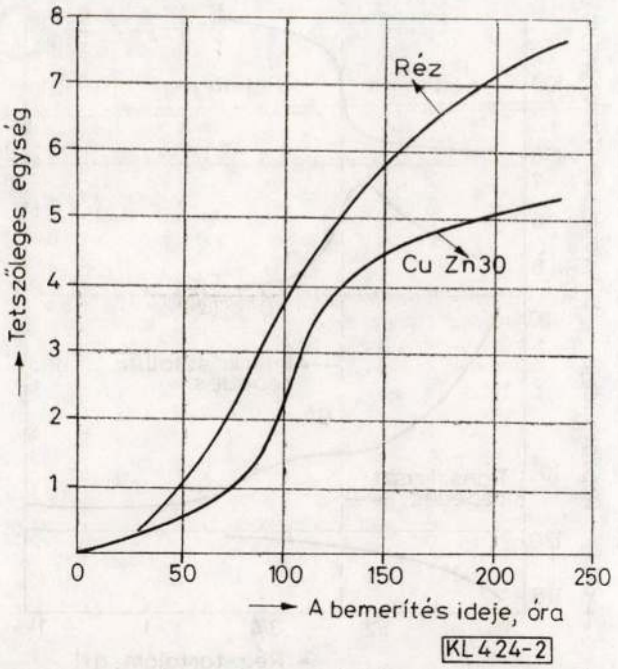
1) *olyan oldat, mely nem képez patinaréteget; az ilyen oldatokban a fém anódosan oldódik,*
2) *olyan oldat, melyben a fémet patinaréteg vonja be. A patinarétegről megállapították, hogy az a sárgarézzel epitaxiális réteget képező kuprooxid [10, 11]. Mattson azt is megállapította, hogy a majdnem homogén, Cu—Zn37 ötvözet mind a kétfajta oldatban károsodik, a patinát nem képező oldatokban a károsodás transzkrisztallin, a patinát képező oldatokban interkrisztallin.*

Mattson nyomán számosan [12, 6] vizsgálták a Cu—Zn30 sárgaréz viselkedését, és Mattson eredményével összhangban megállapították, hogy a károsodás jellege a patina réteg képződésével van kapcsolatban.

Pugh, Craig és Montague [13] megállapították, hogy a repedés vonala a nem patinásodó oldatokban a fém diszlokációszerkezetétől is függ. A 18%-nál nagyobb Zn-tartalmú ötvözetek ugyanis transzkrisztallin módon repedtek, és ezeknek az ötvözeteknek a diszlokációszerkezete sávos volt, a 18%-nál kisebb Zn-tartalmú ötvözetek, diszlokációszerkezetük cellás lévén, interkrisztallin módon repedtek. Ezeket a megállapításokat szemlélteti az *1. ábra* diagramja. Megállapítható, hogy patinaréteget képező oldatokban az alfa-sárgaréz károsodása minden esetben interkrisztallin volt, függetlenül a Zn-koncentrációtól.



1. ábra. A Zn-tartalom hatása a károsodásig eltelt időre és a repedés fajtájára. A vizsgálati körülmények: a folyási határ 10%-ának megfelelő feszültség, 15 N vizes ammónia oldat, mely 8 g/l koncentrációban tartalmazott rezet [13]



2. ábra. Az oldott réz mennyiségének változása a bemerítés idejének függvényében. A görbék terhelés nélküli rézre és Cu-Zn30 ötvözetre vonatkoznak, az oldat 15 N vizes ammóniaoldat volt. Az oldott réz mennyiségét optikai módszerrel határozták meg [14]

Az ábra kapcsán meg kell jegyezni, hogy az ipari káresetek mindig interkrisztallin károsodást jelentenek, így ez közvetve bizonyítja, hogy a környezeti hatások eredményeképpen a Cu—Zn30 ötvözetekből készített tárgyakon patinaréteg alakul ki.

A Cu—Zn30 ötvözetek feszültségi korróziós hajlama mind patinaréteget képző, mind patinaréteget nem képző oldatokban, az oldat komplex rézion koncentrációjától függ [6]. Hasonlóképpen, az ötvözőfém mennyiségének növekedésével is nő az érzékenység, vagyis a törésig eltelt idő jellemző módon csökken.

Összefoglalva az eddig elmondottakat, a sárgaréz alkatrészek feszültségi korróziós károsodásakor az alábbi, általánosan érvényesnek minősült szempontokat kell figyelembe venni:

a) a korróziós közeg jellegzetes tulajdonságait, nevezetesen a komplex rézionok szerepét, melyek koncentrációja feszültségi korrózióval szembeni érzékenységet és a károsodás jellegét szabja meg,

b) azt, hogy a patinaréteget képező oldatokban a repedés mindig interkrisztallin,

c) azt, hogy patinaréteget nem képező oldatokban a fémben kialakuló repedés útja a diszlokációszerkezet jellegétől függ,

d) azt, hogy a tiszta réz még patinaréteget képző oldatban sem reped, és a Cu—Zn ötvözetek feszültségi korróziós hajlama a Zn-tartalom növekedésével együtt nő.

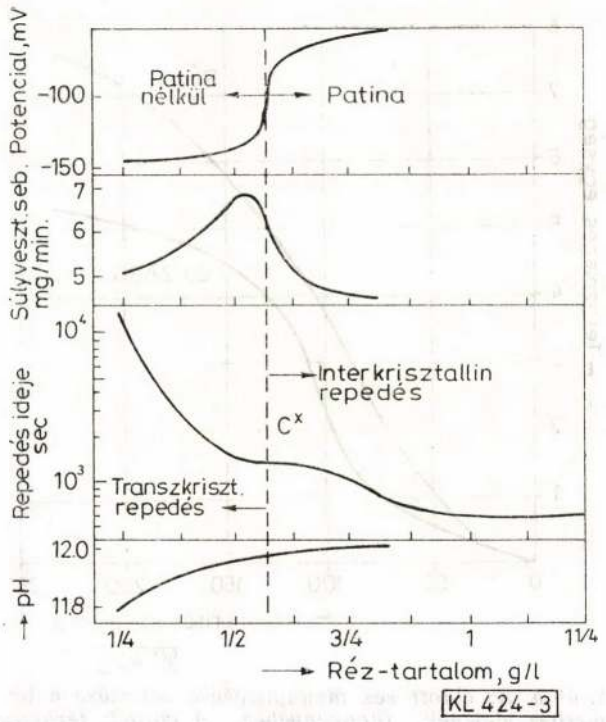
2. A sárgaréz—ammónia vizes oldat rendszer kémiai viszonyai

Az alfa-sárgaréz feszültségi korróziós károsodásához ammóniás közegben vízre és oxigénre egyaránt szükség van. Ipari körülmények között a korróziós közeg az alkatrészeken lecsapódó vízből és e vízben a környezetből felvett ammóniából és oxigénből alakul ki.

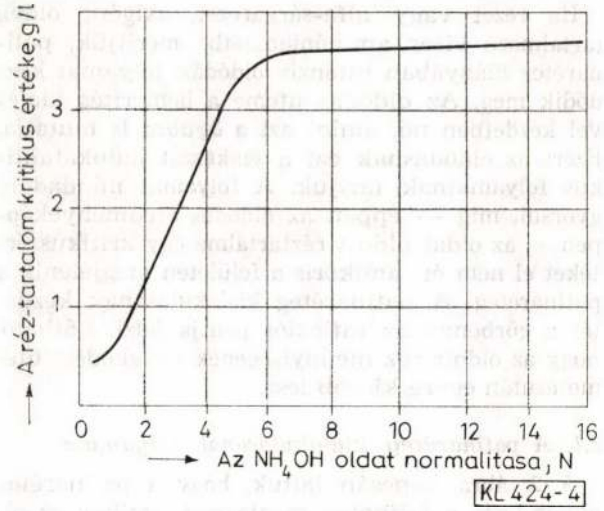
Ha rezet vagy alfa-sárgarezet, oxigént oldva tartalmazó vizes ammóniaoldatba merítjük, patinaréteg hiányában intenzív oldódási folyamat kezdődik meg. Az oldódás üteme a bemerítés idejével kezdetben nő, amint azt a *2. ábra* is mutatja. Ezért az oldódásnak ezt a szakaszát autokatalitikus folyamatnak tartjuk. A folyamat mindaddig gyorsul, míg — éppen az oldódás eredményeképpen — az oldat oldott réztartalma egy kritikus értéket el nem ér, amikoris a felületen megjelenik a patinaréteg. A patinaréteg kialakulásának kezdetét a görbének az inflexiós pontja jelzi. Látható, hogy az oldott réz mennyiségének növekedési üteme ezután egyre kisebb lesz.

2.1. A patinaréteg kialakulásának folyamata

A 2. ábra kapcsán láttuk, hogy a patinaréteg akkor kezd a felületen megjelenni, amikor az oldat réz-ionkoncentrációja egy adott értéket elér. A patinaréteg keletkezésének folyamatát részleteiben még nem ismerjük. A vizsgálatok nagy része azt kutatta, hogy a réz-ionkoncentráció kritikus értékét — melyet a továbbiakban C^x-gal jelölünk — milyen tényezők határozzák meg. Pugh és Green [15] C^x-értékét vizsgálva, a minták súlyveszteségét, korróziós potenciálját mérte, és eközben optikai módszerrel vizsgálta a patinaréteg képződését. A vizsgálataik eredményét a *3. ábra* foglalja össze. A mérési eredmények azt mutatták, hogy C^x-értéke gyakorlatilag állandó a 6N-nál töményebb ammónia-oldatokban, de 0,5 —5N ammónia-koncentráció esetén lineárisan csökken, ahogy ezt a *4. ábra* mutatja. A réz-ionkoncentrá-



3. ábra. A Cu-Zn3O ötvözet C^x értékének meghatározásával kapcsolatos korróziós potenciál, súlyveszteség, törésig eltelt idő és a pH adatok. A patinásodás kezdetét a korróziós potenciál változása jellemzi a legjobban. A rézion-koncentrációt a rézpor adagolásával állították be



4. ábra. A patinaréteg képződéséhez szükséges C^x rézion-koncentráció az ammónia-oldat koncentrációjának függvényében, Cu-Zn30 ötvözetre vonatkozóan [15]

ció kritikus értéke, C^x a Zn-tartalomtól függetlennek adódott 1N oldatban.

Megállapították továbbá, hogy a C^x értéke az oldat pH-jától is függ. A *Pugh* és *Green* által rézporral beállított, oldott oxigént tartalmazó oldatok vizsgálata azt mutatta, hogy ezeknek az oldatoknak a pH-ja a rézkoncentráció növekedésével nőtt, amint arra a 3. ábra is utal.

A pH változását az alábbi egyenlettel jellemezhető kémiai folyamat eredményezheti:

$$Cu + NH_3 + \frac{1}{2}O_2 + H_2O = Cu/NH_3/^{2+}_h + 2OH^- \quad (1)$$

Kimutatták továbbá, ha a rezet réznitrát alakjában adjuk az oldathoz, olyan oldatokhoz juthatunk, melyeknek rézion-koncentrációja ugyanaz, mint a rézporral beállított oldatoké, de pH-juk nem növekedett az oldott réz mennyiségének függvényében. Az ilyen oldatokban a C^x értéke erősen növekedett. Hasonlóképpen, ha a standard oldatot NaOH-val nagyobb pH-jura állítjuk be, akkor a C^x erősen csökken, de sohasem nullára, ami arra utal, hogy az oldott réznek alapvető szerepe lehet a patinásodás folyamatában. A C^x-nak a pH-tól való függését jól szemléltetik azok a megfigyelések, melyek szerint a patinásodás kezdetét előre lehet jelezni a potenciál — pH-diagramból.

A patinaréteg kialakulásával kapcsolatban ismert továbbá, hogy ez a réteg behatol a fémbe, és nem egyszerűen az oldatból csapadékként válik ki. *Halper, Pugh és Westwood* [16], [6] szerint a patinaréteg kialakulását megelőzi az oxigén abszorpciója és a felületi reakciója. Nagy ammóniatartalmú és C^x-nak megfelelő komplex réz-ionkoncentrációjú oldatokban a felületet elhagyó rézionok fluxusa olyan nagy, hogy az oxigén abszorpciójának valószínűsége kicsi az (1) egyenlet szerint. Oxigénmentes oldatokban végzett vizsgálatok szükségesek annak eldöntéséhez, hogy az oxigén ténylegesen szerepet játszik-e a patinaképződés folyamatában. Másik feltevés szerint a patinaréteg a hidroxilionok és az abszorbeált komplex rézionok közötti reakció eredméanye. Ennek reakcióegyenlete az alábbi

$$2Cu/NH_3/^{+}_{2(abs)} + 2OH^- = Cu_2O + 4NH_9 + H_2O \quad (2)$$

Ez a feltevés azért szimpatikus, mert a komplex réz-ionok közvetlen szerepe tükröződik. Eszerint a kuproionok koncentrációjának, a pH-nak C^x értékére gyakorolt hatását minőségileg értelmezni lehet.

A patinaréteg kialakulásáról kinetikai adatok csak a legújabb időkben váltak ismertekké. *Green, Mengelberg és Yolken* [17] vizsgálta részletesen a patinaréteg kialakulásának kinetikáját, sokkristályos rézen és alfa-sárgarézen, 15 N koncentrációjú ammóniaoldatban. A mérésekből kitűnt, hogy a patinásodás sebessége az ötvözetek Zn-tartalmától igen erősen függ. Ahhoz, hogy 900 Å vastagságú réteg keletkezzék tiszta rézen 44 percre volt szükség, Cu-Zn3,7 ötvözeten 16 percre, Cu-Zn10 ötvözeten 3,7 percre, Cu-Zn20 ötvözeten 1 percre volt szükség. A növekedés sebessége a hőmérséklettől is függött, méghozzá növekvő hőmérsékleten gyorsabban nőtt, míg a kintetikára jellemző görbe egyenes volt 0—300 Å tartományban.

Ezek a mérési adatok új modell felállítását követelték meg. Az eredeti elképzelés szerint a kuprooxid film a felületen tömör réteget képez, és a növekedés sebességét a rézoxid rétegen keresztül diffúzió sebessége szabályozza. A növekedés mért üteme megerősíteni látszik *Vermilyea* [18] véleményét, miszerint egy ilyen mechanizmus valószínűtlen. *Green és társainak* [17] véleménye szerint a szilárd állapotban végbemenő diffúzió alapján számolt növekedési sebesség 10^{-24} cm/sec,

mérések alapján a tényleges növekedési sebesség 10^{-8} cm/sec tiszta rézre, és 10^{-5} cm/sec Cu-Zn30-ra vonatkozóan. Ezek a tények arra utalnak, hogy a patinát alkotó réz-oxid réteg porózus, és e pórusok helyén játszódik le a fém anódos oldódása, míg a katódos reakció a patinaréteg külső felületén zajlik le. Értelemszerűen az elektronok a patinarétegen keresztül mozognak.

A patinaréteg keletkezésének általános leírásán túlmenően figyelmet érdemel a folyamat néhány részlete is. Tisztázatlan például az ötvözetek ötvözőfémtartalmának hatásmechanizmusa a patinásodás kinetikájára. *Green és társai* szerint a patinaréteg növekedésének folyamatát a fém anódos oldódása szabályozza a patinarétegben levő pórusok aljában, és a cink szerepe az oldódás folyamatának meggyorsításában nyilvánul meg. Ha az oldódás folyamatának fizikai alapjaira gondolunk, lehetséges, hogy a cink-atomok kioldódásával felületi üres helyek keletkeznek, melyek összekapcsolódva felületi lépcsőket alkotnak. A felületi lépcsők száma pedig az oldódás sebességével van összefüggésben, hiszen oldódás csak a lépcsők mentén játszódhat le, mert egy sima felületből saját fajtájú atomot csak igen nagy energiabefektetés árán lehet kiszabadítani. Ez a folyamat nem követel térfogati diffúziót, és így alapvetően különbözik *Forty és Pickering* [19] [20] által javasolt szelektív oldódási mechanizmustól.

További vizsgálatokat igényel a patinásodás mechanizmusának felderítése is. Jelenlegi ismereteink szerint a patinaréteget mintegy 500 A átmérőjű és 100 Å vastagságú kis korongok alkotják, melyek Zn-tartalma lényegesen kisebb, mint az alapötvözeté. Nem ismeretes azonban, hogy hogyan változik a patina szerkezete, összetétele az alapötvözet összetételével és a korróziós közeg tulajdonságaival.

Arra vonatkozóan sincs közvetlen bizonyítékunk, hogy ez a patinaréteg porózus.

A patinásodás folyamatának alapvető jellemzője, hogy a szemcsehatárok mentén gyorsabban zajlik le, mint a szemcséken belül. *Thomson és Tracy* megállapította, hogy azok a szennyezők és ötvözők (pl. P, Sb, Zn), melyek az ötvözeteket károsodásra hajlamossá teszik, egyúttal elősegítik a gyors szemcsehatármenti penetrációt is. Az említett szerzők szerint a szemcsehatármenti behatolás anódos oldódás útján alakul ki. E megállapítással ellentétben később kimutatták, hogy a Cu-Zn30 ötvözetek szemcsehatárai mentén patinaréteget képező ammóniás-oldatokban a réz-oxid folytonos réteget alkotott. Vékony mintákon a penetráció olyan erőteljes lehet, hogy a minta rideg széttörik.

A szemcsehatármenti penetráció folyamata sem ismert részleteiben. *Thompson és Tracy* szerint a szemcsehatárok aktív volta az oldott ötvöző és szennyező atomoknak a szemcsehatármenti dúsulásával magyarázható. E tekintetben csak a legújabb vizsgálati módszerek nyújthatnak felvilágosítást (lásd AUGER-spektroszkópia).

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a patinaréteg kupro-oxidból áll, melynek cink-tartalma kisebb, mint az alapötvözeté. Ez a réteg az alapanyaggal epitaxiális rétegeket alkot, és így szinte belenő a fémbe. Ammóniás oldatokban a patinaréteg kialakulásának kezdőpontja függ az oldat réz-ionkoncentrációjától, az oldat pH-jától, független azonban az ötvözet Zn-tartalmától. A patinaréteg növekedési kinetikája alapvetően a Zn-tartalomtól függ, és a növekedés üteme is a Zn-tartalom függvénye. A kupro-oxid réteg először a szemcsehatárokon jelenik meg, és a továbbiakban is ezen a helyeken nő gyorsabban. Valószínű, hogy az oxidréteg porózus, de erre vonatkozó közvetlen adatunk nincs.

3. A károsodás mechanizmusa

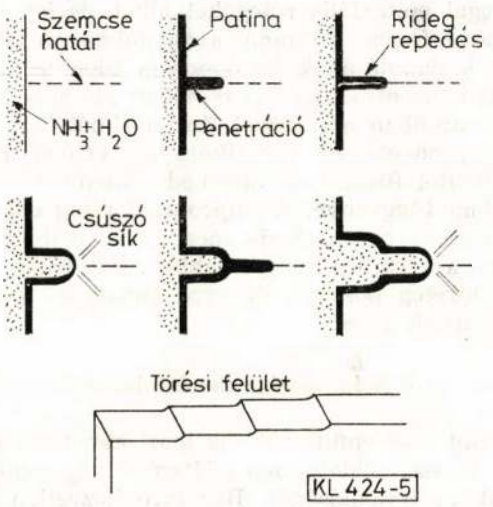
Amint már említettük, az ipari káresetek a patinát képező oldatokban lejátszódó folyamatokkal mutatnak hasonlóságot. Bár erre közvetlen bizonyíték nincs, a károsodás interkrisztallin jellegéből arra lehet következtetni. Ezt a feltételezést erősíti meg az is, hogy a sárgaréz alkatrészek felületén a környezetből kicsapódó vízpára igen kis térfogatú korróziós közeget képvisel, így feltételezhető, hogy a C^x-értéket igen hamar eléri az oldat.

3.1. A károsodás kialakulása patinát képező oldatokban

Forty és Humble [10], valamint *McEvily és Bond* [22] szerint a károsodás a felületi oxidréteg megrepedezésével és a repedések aljában a fém gyors anódos oldódásával zajlik le. E modell szerint a fémtárgyban a repedés szakaszosan terjed tovább, az egyik szakaszt az oxidréteg képződése, a másikat pedig e réteg megrepedése által a korróziós közeggel közvetlenül kapcsolatba kerülő fém oldódása jelenti. Amint azt már tárgyaltuk, az oxidréteg epitaxiális réteget képezve növekszik a fémtárgy külső felületén. Az epitaxiális oxidrétegben kialakuló repedés az alapanyagba érve megáll, hiszen az alapanyag képlékeny. A repedés kialakulásának lényeges mozzanata, hogy patinaréteg a szemcsehatár mentén belenő az alapanyagba, és lévén e helyeken a legvastagabb, itt is reped meg a legkönnyebben. Lényeges e tekintetben az a megfigyelés, miszerint a szemcsehatármenti penetráció feszültséggel nem terhelt anyagban is jelentkezik. E megfigyelés alapján úgy tartják, hogy a külső vagy belső feszültségeknek csak az oxidréteg megrepesztésében van szerepe, és a folyamatra csak azáltal hatnak, hogy egyre újabb és újabb tiszta fémfelületeket tesznek szabaddá. Ez a modell ugyanakkor nem teszi szükségessé a feszültség és a korróziós közeg együttes, egyidejű hatását, ha feszültség és korróziós közeg egymás után fejti ki hatását, a károsodás kialakulhat.

A károsodás kialakulásának folyamatát az 5. *ábra* mutatja vázlatosan. Látható, hogy a repedés előrehaladásának szakaszos volta miatt a felületen jellegzetes „vonalas" rajzolat alakul ki, erre vonatkozó scanning-elektronmikroszkópos vizsgálatok ismertek.

Arra vonatkozóan, hogy a szemcsehatármenti penetrációt mi szabályozza, nincsen közvetlen ada-



5. ábra. Az alfa-sárgaréz feszültségi korróziós károsodásának mechanizmusa patinaréteget képező ammóniaoldatban. Feltételezik, hogy a patinaréteg előszeretettel a szemcsehatárokon alakul ki és vastagsága mindaddig növekszik, míg ridegen meg nem reped. A repedést az alapanyag képlékeny alakváltozása állítja meg, miközben új felület kerül közvetlen kapcsolatba a korróziós közeggel. Ezután ismét lezajlik szemcsehatármenti penetráció és a folyamat az előzőek szerint folytatódik. A folyamat eredményeként kialakuló repedés felülete „vonalas" lesz

tunk. Feltehető azonban, hogy az oldott ötvöző és szennyező atomoknak lényeges szerepük lehet, ezt támasztja alá az a megfigyelés, miszerint a Zn-tartalom növekedésével a penetráció sebessége nő. Általánosságban úgy fogalmazhatjuk meg, hogy a szemcsehatárok energiája játszhat lényeges szerepet, erre vonatkozóan azonban ma még csak igen kevés adat áll rendelkezésre, főleg az ipari ötvözetekkel kapcsolatban.

IRODALOM

[1] *Althof, F. C.:* Z. Metallkunde 36 177 (1944)
[2] *Hellsing, E.—Lissner, O.—Rask, S.—Strom, B.:* Werkstoffe Korros, 8 569 (1957)
[3] *Graf, L.—Richter, W.:* Z Metallkunde 52 833 (1961)
[4] *Hoar, T. P.—Booker, C. J. L.:* Corros. Sci. 5 821 (1965)
[5] *Pugh, E. N.—Montague, Westwood, A. R. C.:* Trans. ASM 58 665 (1965)
[6] *Pugh, E. N.—Westwood, A. R. C.:* Phil. Mag. 13 167 (1966)
[7] *Lynes, W.:* Corrosion 22 113 (1966)
[8] *Hohnson, H. E.—Leja, J.:* Corrosion 22 178 (1966)
[9] *Mattsson, E.:* Elektrochim, Acta 3 279 (1961)
[10] *Forty, A. J.—Humble, P.:* Phil. Maag. 8 247 (1963)
[11] *Forty, A. J.—Humble, P.:* Enviroments-Sensitive Mechanical Behavior 403 Gordon and Breach New York (1966)
[12] *Lynes, W.:* Corrosion 21 125 (1965)
[13] *Pugh, E. N.—Craig, J. V.—Montague, W. G.:* Trans. ASM 61 468 (1968)
[14] *Pugh, E. N.—Craig, J. V.—Sedriks, A. J.:* Fundamental Aspects of Stress Corrosion Cracking 118 NACE Houston (1969)
[15] *Pugh, E. N.—Green, J. A. S.:* Met. Trans.
[16] *Halpern, J.:* J. Elektrochem. Soc. 100 421 (1953)
[17] *Green, J. A. S.—Mengelberg, H. D.—Yolken, H. T.:* J. Electrohem. Soc. 117 433 (1970)
[18] *Vermilyea, D. A.:* lásd [14]-ben 152
[19] *Forty, A. J.:* Physical Metallurgy of Stress Corrosion Fracture Interscience 99 New York (1959)
[20] *Pickering, H. W.:* lásd [18]-ban 159
[21] *Thompson, D. H.—Tracy, A. W.:* Trans. AIME 185 100 (1949)
[22] *McEvily, A. J.—Bond, A. P.:* J. Electrochem. Soc. 112 131 (1965)

Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek

Vegyes Vállalatot létesített az OÉÁ

A *Országos Érc- és Ásványbányák* 1989 augusztusában félévi előkészítő munka után, egyik régi osztrák partnerével, valamint a *NIKEX Külkereskedelmi Vállalattal* ausztriai székhelyű vállalatot alapított. A vállalat neve *Erz und Vertrieb* (EMV), alaptőkéje 500 000 ATS. A vállalatban az OÉÁ 46 százalékkal, a NIKEX 4 százalékkal részesedik, míg az osztrák *Firma Kövi* cég a másik 50 százalék birtokosa. A vállalat székhelye Bad-Sauerbrunn. Tevékenységét elsősorban magyar ásványi és szellemi termékek exportja terén fejti ki, amelyet piaci tevékenysége intenzitásának és színvonalának emelésével fokozatosan ki szeretne terjeszteni.

A közös vállalat alapításának és működtetésének lényege az, hogy a vállalati szakemberek közvetlen piaci kapcsolatát és tevékenységét a termékek eladásával együttjáró ún. full service egészítse ki.

A vállalat már működik, 1989-ben száraz habarcs és duzzasztott perlit eladásokkal, az 1990. évben pedig az ausztriai nyers perlit export teljes bonyolításával alapozza meg üzleti sikerét. Reméljük, hogy a közös vállalat folyamatos bővülését termékei sokrétűségének és minőségének folyamatos emelése is elősegíti. Az OÉÁ a közelmúltban megkapta a konvertibilis relációjú jogot, amely további lehetőségekkel kecsegtet. (H.OR.)

Érc- és Ásványbányász, 1989. december, 1. o.

Tovább nő a korszerű, különleges kerámiák szerepe

Az USA kereskedelmi minisztériuma *„1990 U. S. Industrial Outlook"* címmel kiadványt jelentetett meg, amelyben 350 gyártó és szolgáltató iparág jövőjét elemzi 1990—1994. időszakban.

A korszerű, különleges kerámiák felhasználásának növekvő irányzata tovább erősödik. A nagy tisztaságú mikroporok és a kerámiaidomok előállítása terén elért legújabb eredmények lehetővé teszik újabb különleges igények kielégítését és ezzel biztosítják a kerámiák további térhódítását.

A félvezetőgyártás, többrétegű kondenzátorok és szupravezetők, kerámiaburkolatok, kerámia kenőanyagok, cermetek jelentik a legígéretesebb piacokat.

1985-ben az USA-ban 112 M USD, 1987-ben 117 M USD értékben vásároltak korszerű, különleges kerámiákat. 2000-ig várható, hogy a forgalom 1000—5000 USD-re bővül a minisztériumi jelentés szerint.

Nem ilyen kedvező a helyzet a szerkezeti kerámiák terén, ahol a vágólapkák, csapágyak, biokerámiák ridegségét még nem sikerült kellőképpen lecsökkenteni. Ezen a területen és a gépkocsigyártásban a jelentés az elkövetkező 10—15 évben vár nagyobb fejlődést. (Érdekes, hogy a japán ipar, amely ezen a téren megelőzte az USA iparát, már most jelentős piacbővülésről tudósít. Szerk.).

American Metal Market, 1990. január 10. p. 4.

Beszámoló a fémkohászati szakosztály 1989. évi tevékenységéről

Általános tájékoztató

Szakosztályunk taglétszáma az OMBKE központ kimutatása szerint 1053 fő. A statisztikai létszámtól sajnos mindinkább elmarad az aktív tagok száma. Közismert, hogy a felgyorsult társadalmi változások hatással vannak az egyesület munkájára is. Az év során több helyi szervezetünknél folytattunk eszmecserét az egyesület életét érintően. Általános tapasztalat, hogy egyfajta elbizonytalanodás észlelhető, a tagtársak közül is sokan tagadják azt ami régi, de még nem találják a helyes folytatás útját. Nagyon reméljük, hogy soraink rendeződnek, és most amikor egyesületünk 100 éves jubileumának megünneplése előtt áll, a tagtársak ismét egy erős kapaszkodót találnak majd ebben a patinás közösségben. A fentiek ellenére az év során mind a szakosztály, mind a helyi szervezetek és szakcsoportok vezetőségeiben is stabilitás állt be, egyetlen helyen sem történt változás. A vezetőség tagjai az elmúlt évek színvonalán végezték tevékenységüket. Az eredményes munkát végző vezetőségi tagtársaink közül is dicséret illeti a rendezvények, a nemzetközi kapcsolatok, a történeti kérdések, az alapszabály és éremkitüntetés területén, a környezetvédelemmel, valamint a gazdasági kérdésekkel foglalkozó vezetőségi tagjaink tevékenységét.

A szakosztályi munkamódszer jellemzéséül: az év során febr. 7-én, ápr. 27-én, Budapesten vezetőségi, máj. 10-én Budapesten titkári, jún. 13-án Inotán és okt. 4-én Budapesten vezetőségi, okt. 25-én Budapesten titkári, illetve nov. 15-én Székesfehérváron tartottunk vezetőségi ülést. Az ülések megszokott körben és látszámmal folytak, a tagtársak távollétüket előre jelezték. Egy alkalommal viszont (okt. 25-i titkári ülés) már megmagyarázhatatlanul szűkkörűre sikeredettt a kölcsönös tájékoztatás. A titkárok többsége „másirányú elfoglaltság miatt" távol maradt az ülésről.

A teljesség igénye nélkül néhány napirendi pontot kiemelek az éves ülestervünkből:

— a szakosztály 1989. évi munkaterve;
— a számítógépes tag- és tagdíjnyilvántartás helyzete;
— nemzetközi kapcsolatok, környezetvédelmi kérdések, szakértői munkák;
— beszámolók nagyrendezvényeink szervezéséről illetve megrendezéséről.

Célkitűzések és azok teljesítése

A szakosztály az 1989. évi munkatervét, az OMBKE cselekvési programja (1987—1991), az OMBKE középtávú munkaprogramja (1986—1991), az OMBKE 1989. évi cselekvési programja, a szakosztály középtávú munkaprogramja (1986—1990), valamint a szakcsoportjai és helyi szervezetei éves tervei alapján állította össze.

Az alábbiak szerint sorra vesszük vállalásaink teljesülését illetve számot adunk tevékenységünk hiányosságairól is.

A *társadalompolitikai elvárások* teljesítése manapság igen összetett feladat. Ma a műszakiak, a pályakezdők, a nyugdíjas tagtársak érdekképviseleti és érdekfeltáró munkájában résztvenni egyfajta kötelességet is jelent, de valójában látványos sikerről a mai gazdasági helyzetben reménytelen számot adni. Csak arról számolhatunk be, hogy az OMBKE elnökséget támogatva vettünk részt az ezirányú munkában.

A *szakmai-tudományos tevékenységet* illetően, tagtársaink mind az alumíniumipar, mind a színesfémkohászat előtt álló célkitűzések megvalósításában részt vettek. A szakértői munkák vállalása területén szakosztályunk az egyesületen belül a tevékenyek kategóriájába sorolható. Tagtársaink szakmai ismereteikkel mind a gazdaságos energia- és anyagfelhasználás, a melléktermék- és hulladékhasznosítás, mind az alumínium- és színesfémgyártás, feldolgozás, kutatás súlyponti kérdéseinek megoldása érdekeit szolgálták. Jól halad a szakosztályunk által kezdeményezett ötnyelvű Fémkohászati Értelmező Szótár kiadásának előkészítése. A fentiekkel összhangban kiemelten kezeltük az év legfontosabb szakmai rendezvényét a VI. Fémkohászati Napok megrendezését. Erre 1989. okt. 11—13. között Balatonaligán került sor, az OMBKE, a Csepel Művek Fémműve, a Metalloglobus és a MTA Központi Fizikai Kutató Intézete közreműködésével. A szakmai rendezvény sikerét jelenti a 272 fő résztvevő, melyek közül 125 fő külföldi volt, ebből 41 tőkés, míg 84 szocialista országbeli. Az év során megkezdtük az 1990-ben esedékes IV. Alumínium Pigment Szimpózium szervezési munkáit. Örömmel adhatunk számot arról, hogy a Tatabányai Alumíniumkohó 50 éves jubileuma alkalmából rendezendő ünnepséggel párhuzamosan sor kerülhet az alumíniumkohászati szimpóziumok sorának elindulására is. Az 1990. májusi rendezvényünk előkészületei is rendben haladnak. Megalakult a VI. Alumínium Konferencia szervezőbizottsága is, melynek feladata 1991-ben immár hatodszor Székesfehérvárra invitálni a szakma jeles képviselőit.

A *nemzetközi együttműködési tevékenységeinket* illetően a szocialista szektorból szakosztályunknak szerződéses kapcsolata csak a szlovák Fémkohászati Egyesület Korponai szakosztályával van. Régi és eredményes, de nem szerződéses kapcsolatunk van az NDK-beli VEB Mansfeld Kombinát különböző üzemeinek csoportjaival, továbbá a csehszlovákiai KOVOHUTE, illetve a Zsiári Alumíniumkohó szervezetén keresztül a szlovák Fémkohászati Egyesülettel. Az utóbbi években szoros kapcsolat alakult ki a SITPH lengyel kohászati egyesülettel, elsősorban ipartörténeti témakörökben. Tőkés országok közül — az OMBKE kapcsolatán belül — az osztrák (FMÖ), az angol (The Metals Society), és a nyugatnémet (GDMB) szervezetekkel van kapcsolaatunk. Kedvező visszhangra talált az idei svájci megkeresésünk is. Az utazásainkról készült statisztika szerint az év során hat tőkés országbeli és 10 szocialista országbeli utazásra került sor. Az utazások költségeit részben, vagy egészben viselte az egyesület, illetve az utak Ft-fedezetét majdnem teljes egészében a vállalatok megtérítették.

Külföldi cégek támogatásával az év során hét gyártmánysmertető napot szerveztünk:

— MANNESMANN DEMAG HÜTTENTECHNIK és OSPREY cégek: Nehezen önthető fémek feldolgozása, kompozitok, fémporlasztás.
— WALDRICH SIEGEN (NSZK): Szerszámgépek, hengerköszörű gépek.
— OSB COMPANY (Ohio Stell of Belgium): Hengerlési szerszámok, hengerelt minőségi, vizsgálati kérdései.
— CONTRA ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE VERTRIEBGESELLSCHAFT mbH és a PEPPERL + FUSCH GmbH cégek: Digitális be- és kimeneti elemek, vezérléstechnika.
— RHEINHÜTTE FRIEDRICHSFELD — GRUPPE Pumben — und Armaturen — Vertriebsgesellschaft mbH: Kohászat területén használatos korszerű csővezeték elzáró rendszerek.

A *hagyományápolás területén* a történeti munkabizottság munkatervében első helyen a múzeumi munka szerepelt. Folytatódott a szakma nagyjainak felkutatása, valamint az egyesületi évfordulók feltárása, az azokról való megemlékezés. Elkészült a szakosztályunk történetének kézirata, az ALUTERV—FKI vál-

A december 13-i évzáró ülésen elhangzott titkári beszámoló kissé rövidített változata

lalati monográfia, és a Tatabányai Alumíniumkohó 50 éves jubileumára a gyártörténeti könyv kézirata. A rendezvények sorából kiemelkedett a Gábor Áron Emlékülés megrendezése.

A *BKL KOHÁSZAT „Fémkohászati" rovatáról* a szerkesztők önértékelése alapján számolhatok be: Az 1988. év elején alakult új összetételű szerkesztőség az elmúlt évben két alkalommal is felhívást intézet olvasótáborához, melyben programnyilatkozat mellett segítségül, szerző- és szerkesztőtársul hívta a tagságot. Az idei év jelentős eredményének tartják, hogy megoldották a honorárium-kifizetés rendszerét, csökkentették a lap átfutási idejét, a korábbi 6—7 hónapról átlagban 3 hónapra. A szerkesztőbizottsággal kevésbé vannak megelégedve, ezért a bizottság létszámának csökkentését és személycseréket javasolnak. Szükségesnek tartják a bizottságon belül a színesfémszakág erősítését. Problémák között említik a szakosztályvezetés nem kellő támogatását, odafigyelését munkájukra.

A szakcsoportok és helyi szervezetek főbb tevékenysége

Timföldgyártási szakcsoport

A szakcsoport vezetősége kritikus megállapítással kezdi beszámolóját, mely szerint az 1989. évre kitűzött céljaikat nem érték el. A tagság érdeklődése csökkent, létszámuk visszaesett és a szakmai színvonal sem javult. Nem elégedettek a szakcikk-ellátottsággal, valamint a szerződéses munkaigényekkel sem. Eredményként könyvelik el az importbauxit felhasználásával kapcsolatos ösztönző tevékenységüket. Az 1989. évi sikertelenségük okát többek között a következőkben látják:

— az életszínvonal jelentős csökkenése a viszonylag kisfizetésű műszakiakat külön munkák elvégzésére kényszeríti, a társadalmi munkára nem marad idő, illetve
— a vezetők kénytelenek magas prémiumaik megteremtésére fordítani energiájukat és így az általuk irányított társadalmi szervezetekre nem jut energiájuk.

Az 1990. évi munkaterv készítését nem látják célszerűnek, mivelhogy a sokéves tervezés nem korszerű, hiányoznak az alapjai is. Egyetlen feladatnak az 1990. évi vezetőségválasztás olyan előkészítését tartják, melynek eredményeként fiatal agilis vezetőség kerülhet a felszínre.

Ajkai helyi szervezet

A timföld-, a kohász- és az öntészeti csoport külön munkaprogram alapján végezte az éves tevékenységét. Az év során több tagtársuk vett részt külföldi tanulmányúton, így a Grazi Vásáron, illetve a jugoszláviai Mostárban lévő timföldgyár meglátogatására szerveztek csoportos látogatást. Eredményesen vettek részt a vállalatuk előtt álló műszaki-fejlesztési feladatok megoldásában, így a durvaszemcsés timföld, alumíniumpor, zeolitgyártás, öntödei salakfeldolgozás, hidrátőrlés, alumíniumkohászat környezetvédelmi kérdéseivel foglalkoztak rendezvényeiken, illetve cikkeket írtak a BKL Kohászat és a Magyar Alumínium számára. Részt vettek a Mannesmann Demag Hüttentechnik gyártmányismertető szimpózium lebonyolításában.

Almásfüzitői helyi szervezet

Tevékenységüket a szakosztály legfontosabb célkitűzéseinek szellemében végezték, amelyek a gazdasági munka segítését, az egyesületi élet felszínen tartását, a fiatalok szakmai fejlődését célozza. Tagtársaik több szakmai előadást tartottak, illetve szakembereket kértek fel előadások megtartására. A szakmai előadások anyagát a Timföldújság c. lapunkban megjelentették. Egy szakcikküket a BKL—Kohászatban is közzétették. Rendezvényeik sorából kiemelkedik az Ipargazdasági Szakcsoporttal együtt tartott program. Belföldi tanulmányúton vettek részt 40 fővel.

Inotai helyi szervezet

Taglétszámuk stabil, eredménynek könyvelik el, hogy tagtársaik munkahelyváltozás vagy nyugdíjazás esetén sem válnak meg helyi szervezetüktől, rendezvényeiket rendszeresen látogatják. Munkatervük szorosan kapcsolódik a vállalatuk műszaki-gazdasági feladataihoz. Szakmai rendezvényeiket illetően gazdag programról számolhattak be, többek között Zsiárban, az ICSOBA rendezvényén és a Székesfehérvári KÖFÉM-ben is tartottak előadásokat tagtársaik. A külföldi tanulmányútjuk során 32 fő részvételével a Ranshofeni Alumíniumkombinátot látogatták meg.

Tatabányai helyi szervezet

Taglétszámuk emelkedett, annak ellenére, hogy több tagtársuk elment a vállalattól. Az éves tevékenységük gerincét a vállalat 50 éves évfordulójának előkészítése jelentette. Ez alkalomból alumíniumkohászati szimpóziumot rendeznek nemzetközi részvétellel. Szakmai tevékenységüket a célszerűség diktálta feltételekhez igazították. Szakmai élménybeszámolók során adnak számot munkájukról, mely előadások az új elektrolizáló kádak illetve az új huzalöntvehengerlő berendezés üzembe helyezésével, üzemvitelével foglalkoztak.

Félgyártmány szakcsoport

Szakmai tevékenységüket a bázis vállalat — a Kőbányai Könnyűfémmű — előtt álló feladatok jelentették. Új területet jelentettek a RACIO TEAM Szervezetfejlesztési, valamint az Átfogó Minőségbiztosítási Rendszer bevezetése és alkalmazása területén folyó munkákban, illetve a KÖBAL 40 éves jubileuma megünneplésének előkészítésében és lebonyolításában való részvételük. Több szakmai előadás megtartására került sor, illetve egy alkalommal az OMBKE főtitkárát kérték fel előadás megtartására. Csicsay Albin „Egyesületünk helye és szerepe a reformfolyamatokban" címmel tájékoztatta a szakcsoport tagjait.

Székesfehérvári helyi szervezet

Munkavégzésükre egyrészt a folyamatosság a jellemző, másrészt pedig a megújulás igénye. Számos szakmai és társadalmi rendezvényük volt az év során, illetve tagtársaik szakmai érdeklődésüknek megfelelően éltek az egyesület által nyújtott lehetőséggel. A Szakosztály kihelyezett vezetőségi ülésén — a helyi szervezet beszámolója kapcsán — kirajzolódott az az általánosnak is mondható kép a közel 200 fős helyi szervezetről, mely szerint a tagság aktív része nem éri el a létszám felét. Nemzetközi kapcsolataikat illetően a kitűzött céloktól elmaradtak. Fontos lépés történt viszont a VI. Alumínium Konferencia 1991-ben esedékes megrendezése érdekében. Megalakult a szervezőbizottság, így a KÖFÉM 50 éves jubileuma méltó megünneplésének előkészítése megkezdődött.

Készáru szakcsoport

A szakcsoport a munkaprogramban kitűzött feladatokat csak részben teljesítette. Részvételük azonban eredményesnek bizonyult azon területeken, amelyek a készárugyártás szerkezetváltásának elősegítését, az anyag- és energiatakarékos készáru kifejlesztését, a világtendenciák nyomonkövetését és adaptálását jelentette. A szakmai rendezvényeik, tanulmányútjaik, szakirodalmi tevékenységük során több említést érdemlő eseményről adhatnak számot.

Kecskeméti helyi szervezet

Az 1989. évi munkájukat a gazdasági átalakulás, az ipari szerkezetváltással kapcsolatos feszültségek jellemezték. A műszaki pályák presztízsének rohamos csökkenése, a szellemi munka további leértékelése és a szabadidő csökkenése befolyásolták az eddigi aktív és eredményes munkavégzésüket. A fentiek ellenére szakmai napokat tartottak, bekapcsolódtak az ipargazdasági szakcsoport munkájába. A IV. Nemzetközi Alumíniumpigment Szimpózium szervezése jól halad. Tanulmányutat szervezetek Ausztriába (30 fő részvételével) a NON-Ferrum Metallpullver GmbH salzburgi üzemének meglátogatására, és Csehszlovákiába (7 fő részvételével) szintén szakmai céllal.

Hódmezővásárhelyi helyi szervezet

Éves tevékenységük súlyponti kérdésének a hazai alumínium készárugyártás előtt álló műszaki és gazdasági célkitűzések megvalósításában való aktív részvételüket tekintették. Helyi rendezvényeik közül a Műszaki Hónap keretében megtartott Anyagmozgatási és Csomagolási Szakmai Nap emelkedik ki, ahol exportcsomagolási törekvéseikről, az anyagmozgató gépek üzemeltetési tapasztalatairól értekeztek. Tagtársaik hazai tanulmányútjaik során négy üzemben voltak az év során, illetve Ausztriába és Csehszlovákiába jutottak el.

Csepeli helyi szervezet

Műszaki-gazdasági célkitűzéseik megvalósításáért a korábbi évekhez hasonlóan magas színvonalon tettek eleget. Tevékenységük kiemelkedő eseménye volt a VI. Fémkohászati Napok sikeres megrendezése. A nemzetközi rendezvény szakmai és kulturális programjáról, tárgyi feltételeiről és szervezéséről a résztvevők elismeréssel nyilatkoztak. Az együttműködési megállapodások keretében NDK-beli, csehszlovák, és bolgár delegációkat fogadtak, illetve tagtársaik eljutottak nemzetközi konferenciákra, ahol színvonalas előadásokat tartottak. A szakmai utak külföldi célországai NSZK, Csehszlovákia, Szovjetunió, Mongólia, NDK voltak. Szakirodalmi tevékenységükkel, valamint a szerződéses munkákban való részvételükkel segítették szakosztályunk törekvéseit.

Metalloglobus helyi szervezet

Szakmai célkitűzéseik a vállalatuk előtt álló műszaki-kereskedelmi feladatok megoldásával esnek egybe. A VI. Fémkohászati Napok sikeres megrendezéséhez mint társszervezők nagyban hozzájárultak. Szakmai előadásukkal is segítették a rendezvény eredményességét.

Ritkafém és nemesfém szakcsoport

Tevékenységük során továbbra is erőteljesen munkálkodtak az egyetemi hallgatók tudományos szakmai munkákba való bevonásuk érdekében. Részt vettek a középiskolás diákok műszaki pályára való irányításában. A szakcsoport üléseinek érdeklődésre számot tartó szakmai előadások hangzottak el, ipari és kutató szakemberek tolmácsolásában.

Tagtársaik rendszeresen publikálták tudományos eredményeiket a BKL—Kohászat és a Magyar Alumínium c. lapokban. Együttműködtek az Egyetemi Osztállyal, illetve segítették a Bányász Kohász Hagyományápoló Kör munkáját.

Ipargazdasági Szakcsoport

Célkitűzéseik egyik kiemelt pontja volt az Európai Közösség és Magyarország között életbe lépett kereskedelmi és gazdasági együttműködési megállapodás alumíniumipar fejlődésére gyakorolt várható hatásának elemzése. Almásfüzitői nagyrendezvényükön a minőség kérdésköréről, valamint a fentiekben megfogalmazottakról értekezett a tagság, míg Mosonmagyaróváron a vállalati pénzgazdálkodás aktuális problémáiról és a vállalat műszaki-gazdasági kérdéseiről folyt eszmecsere. Kapcsolatuk a szakosztály szakcsoportjaival, helyi szervezeteivel követendő példa mások számára is.

Költségvetés

Az egyesület és azon belül szakosztályunk gazdálkodásának folyamatos nyomon követése még nem megoldott. Az év során az elnökség napirendjén szerepelt a gazdálkodásunk elemzése, de végül is az eszmecsere azzal zárult, hogy számos bizonytalanségi tényező miatt nem láttunk tisztán. A szakosztályi önelszámoló rendszer bevezetése révén a gazdálkodás fontossága előtérbe került, (sőt az elmúlt év során jogos észrevételek is elhangzottak, mely szerint sokat foglalkozunk ezzel a kérdéssel), de végül is stabilitásunk alapja a kiegyensúlyozott anyagi helyzet lehet. A szakosztályi költségvetést illetően I—III. negyedév adatai állnak rendelkezésünkre az alábbiak szerint:

Bevételeink:

— egyéni tagdíj	245 eFt
— jogi tagdíj	607 eFt
— egyéb bevételek	930 eFt
— laptámogatás	644 eFt
— szerződéses munkák	1211 eFt
Bevételek összesen:	3616 eFt

Kiadások:

— belföldi utazás	30 eFt
— külföldi (Rbl) utazás	567 eFt
— külföldi (nem Rbl) utazás	234 eFt
— devizamentes csere	27 eFt
— bérjellegű kiadások	12 eFt
— lapköltség	833 eFt
— áttételezés	953 eFt
Kiadások összesen:	3403 eFt
Eredmény:	+213 eFt

Az „egyéb" bevételek alatt pl. az utazások leszámlázott költségei, míg az „áttételezés" címszó alatt a központ költségének szakosztályunkra eső összege értendő. Végül is gazdálkodásunkat a fentiek szerint szó nem érheti. A tagtársak előtt is ismert, hogy 1990. január 1-től egyesületünk függetlenné válik a MTESZ gazdálkodásától. Ez a kihívás nyilvánvalóan újabb feladatokat ró majd ránk a jövő évben.

Összefoglalás

Általánosan megállapítható, hogy egy problémáktól nem mentes évet zártunk. A társadalmi folyamatok felgyorsulásával egyesületünknek is számolnia kell. Munkánkra rányomta bélyegét azon alapkérdések tisztázatlansága, hogy hogyan alakulnak kapcsolataink a MTESZ-vel, azaz hogyan tovább. Ezek a gondok egyes helyi szervezeteinknél felerősödtek, így példának okáért a mosonmagyaróvári helyi szervezetnél alakult ki válságos helyzet, de más helyekről is érkeztek aggódó hangok. A fentiek ellenére — talán éppen a gondok ellenében — az egyesületi közösség léte inkább közelebb hozta a tagságot, az egyesület egyfajta szigetet jelentett a kialakult helyzetben. Szakosztályunk összességében becsületes munkát végzett.

Sikeresen megrendezte a VI. Fémkohászati Napokat, folyamatban van jövő évi nagyrendezvényeink szervezése. Az év során öt szakmai nap megrendezésére nyertünk meg külföldi cégeket. Folyamatban van szakosztályunk szerkesztésében — az ötnyelvű Fémkohászati Értelmező Szótár készítése. A szakértői munkák végzése terén az elmúlt évi színvonalat tartjuk. Tagtársaink eljutottak külföldre, szakmai ismereteik ezáltal is bővülhettek. Gazdálkodásunk révén hozzájárultunk az egyesület anyagi stabilitásához. A hagyományápolás területén néhány nagyon lelkes tagtársat

mondhatunk közénk tartozónak. Itt szeretném is egyúttal megköszönni az éves munkavégzésüket azoknak, akik nagyban kivették részüket a fentiekben körvonalazott eredményekből. Örvendetesen ez a létszám több annál, hogy neveket említsünk. Végül megköszönjük lapszerkesztőink munkáját, a nívódíjat kapott tagtársainknak ezúttal is gratulálunk.

Ez a mai beszámoló egyúttal egy ciklus utolsó teljes évének a beszámolója. 1990-ben választások lesznek, nyilvánvalóan ezért a jelenleg itt ülők közül többekkel már ilyen körben nem fogunk találkozni. Meggyőződésem, hogy szakosztályunk jelenlegi vezetésének nem kell majd szégyenkeznie a jövő szakosztályvezetése előtt. Befejezésképpen megköszönöm az évzáró vezetőségi ülésre meghívott tagtársainknak és rajtuk keresztül a szakosztályunk minden tagjának az éves munkáját. Kívánok mindenkinek az évvége közeledtével kellemes ünnepeket, boldog újévet, és a jövő évi munkájukhoz jó egészséget!

Jó szerencsét!
Molnár István titkár

Műszaki újdonságok

Új hőálló anyag fémolvasztó kemencékhez

Az Osaka Gas Co. és a Nippon Crucible Co. vállalatok közösen kifejlesztettek egy 15% grafitból és 75% szilícium-karbidból álló zsugorított anyagot, amely kiválóan alkalmas fémolvasztó kemencék fűtőcsöveinek gyártására. Az új anyag nagy hőmérsékleten is megőrzi szilárdságát, tulajdonságai nagy sebességű hevítés vagy hűtés hatására sem romlanak. Hővezető képessége 50%-kal nagyobb, mint a hagyományos kerámiáké, ezért rendkívül hatékony hőközlést tesz lehetővé. A kísérletek során sem 1000 °C-os alumínium-, sem 5000 °C-os cinkolvadékban végzett 450 órás vizsgálat után nem tapasztaltak eróziós, hatást, Tulajdonságai alapján kiválóan alkalmas nedvesítő típusú fűtőcsövek gyártására, amelyekkel szemben a kis térigény és energia-felhasználás fontos követelmény, de előállíthatók belőle hőmérsékletmérő-készülékek védőcsveki és folyékony fémet szállító csövek is. Egy kb. 55 cm hosszú és 10 cm belső átmérőjű fűtőcső ára kb. 50 000 JPY, ami 20%-kal kisebb, mint a hasonló célra használt többi kerámiáé.

(H. J.)

(Techno Japan 1989/8)

Ipari szennyvízből visszanyert réz

A svájci Sandoz AG kémiai és gyógyszervegyészeti cég új eljárást fejlesztett ki ipari szennyvizekből réz visszanyerésére.

A színezékek molekuláiba rézatomokat építenek be, hogy javítsák az oxidációval szembeni ellenállást és más tulajdonságokat. Ennek a réznek egy része belekerül a szennyvízbe. A regenerálási módszer elektrolízisen alapul. A fémet a katódról választják le. Az eljárás kísérleti méretben 1988 augusztusa óta működik egy baseli üzemben.

(H. J.)

(Materials Reclamation Weekly, 1989/14.)

Új kerámiaszálas hőszigetelő-anyag

A hagyományos alumínium-oxid szálasanyagok hőállóságát meghaladó, 1800 °C-ot is jól bíró tűzálló szigetelőanyagot bocsát a piacra a közeljövőben a Nichias Ceratech Co.

Az alumínium-oxid szálasanyaghoz speciális töltő- és szervetlen kötőanyagot adtak, és a keveréket a cég által kifejlesztett sajtolóformázás után 1500 °C-on szinterelik. A szigetelőanyag sűrűsége 0,7 kg/dm^3, hajlító szilárdsága 20 kg/cm^2, hővezetési tényezője 1400 °C-on 0,25 kcal/mh°C. Az építhető falvastagság 20—50 mm. Felhasználható szigetelőanyagként nagy felfűtési sebességű, kisméretű, villamos kemencékben, amelyekben oxidáló atmoszféra uralkodik. Az új anyagból, amely olcsóbb, mint a cirkónium-oxid szállal gyártott, az első évben 50 millió jen értékben terveznek eladni kemencegyártóknak, illetve felhasználóknak.

(H. J.)

(Techno Japan 1989/1.)

A Budapest és Vidéke MÉH Nyersanyaghasznosító Vállalat Minőségellenőrzési osztálya felajánlja szabad kapacitását az alábbi anyagok kedvező áron történő *gyorselemzésére:*

– alumínium,
– alumínium-ötvözetek,
– cink,
– cink-ötvözetek
(FIAT, ZAMAK, WMZ)
– réz-ötvözetek
(CuZn, Bz, Vöt, AlBz)
– CrNi acélötvözetek

**További felvilágosítást ad:
Sándor Gábor vagy Mezei László
a 147-5790/162-es telefonszámon
vagy személyesen
Budapest X., Gránátos u. 1–3.**

Borbála-nap Budapesten

Az OMBKE Bányászati Szakosztály bányászattörténeti munkabizottsága és budapesti helyi szervezete 1989. december 4-én emlékezetes ünnepséget rendezett *Szent Borbála*, a bányászok védőszentjének napján. Az ünnepség a Városmajori nagytemplomban ünnepélyes szentmisével kezdődött, a salgótarjáni Liszt Ferenc kamarakórus és a Tapolcai Bauxitbányák Ifjúsági fúvós zenekara közreműködésével. A Krisztus után 306-ban vértanúhalált szenvedett Borbáláról, akit a föld mélyébe leszálló bányászok 14 segítő szent közül választottak védőszentül, megható szavakkal emlékezett meg a szentmisét celebráló *Lambert Zoltán* főtisztelendő. Mint mondotta, Szent Borbála tisztelete ma is időszerű. Igaz ugyan, hogy ma fejlettebb a technika, magasabb szintűek az ismeretek, de a bányászokat fenyegető veszély ma sem szűnt meg. Köszönet és tisztelet illeti azokat, akik vállalják a nehéz foglalkozást és azokat is, akik naponta aggódnak fiukért, férjükért, szeretteikért. Valószínű, hogy először fejeződött be a prédikáció a Városmajori nagytemplomban ezekkel a szavakkal: *„Minden kedves ittlévőnek kívánom Szent Borbála közbenjárását és — jó szerencsét!"* Csodálatos előadásban hallhattuk a zenekar és kórus közreműködésével nemcsak a szentmise latin énekeit, Händel Messiás oratóriumát, de a „Szerencse fel — szerencse le" örökké megható dallamát is. A zsúfolásig megtelt templom közönsége egy szívvel, lélekkel énekelt együtt a kórussal. A meghitt hangulatban a bányász összetartás, együvé tartozás érzésével szorítottunk kezet a ministránsként körbejáró *Bányai Bálint* tagtársunkkal: — Béke Veled.

1. ábra. Lambert Zoltán főtisztelendő és a bányász ministránsok (Az oltárterítő Szent Borbálát ábrázolja)

Az ünnepség a Központi Bányászati Intézet székházában folytatódott, ahol házigazdaként *dr. Petrássy Miklós* vezérigazgató köszöntötte a megjelent tagtársakat és hozzátartozóikat. Utalt arra, hogy a Nagytemplomban megmutatkozott egységre, összetartozásra, egységet teremtő egyéniségekre a mai nehéz időkben fokozottan szükség van.

Ezután kedves meglepetésként jelentette be *Csáth Béla* tagtársunk, a ceredi asszonykórus műsorát, akik gyönyörű nógrádi népviseletben régi bányász dalokat adtak elő (Nagy Zoltán gyűjtése): *„Jaj, de sötét lenn a tárna, / halovány a mécs virága. / Kedves pajtás mi lesz velünk? / Meddig kell még itt szenvednünk?"*

De volt vidámabb is: *„A bányásznak jól megy dolga, / Nincsen semmire se gondja. / Fizetést kap kétszer egy hónapba', / Vásárol a babájának rámás csizmát rajta."* Lelkesen előadott dalaikat, táncukat szívesen hallgattuk — és „vastapssal" jutalmaztuk.

A Központi Bányászati Múzeum főmunkatársa, *Birchner Erzsébet* „...E Szent Borbála napján kívánom magának" címmel a magyar bányászok életében megnyilvánuló szakrális kultuszról adott történelmi áttekintést. Mint mondotta, a hagyományokra szükségünk van, közös múltunk részét képezik. Szent Borbála a keresztény egyház egyik legrégebbi és legnépszerűbb szentje. Szomorú történetéért — mely szerint atyja saját kezűleg fejezte le megtéréséért és mert elutasította a házasságot —, a jó halál, a kegyelmi halál szentjeként tisztelik nemcsak a bányászok, hanem a szűcsök, kovácsok, nyergesek, harangöntők stb. is. A bányászok is a véletlen, váratlan halál elkerüléséért, mint az omlás, súlyos sérülés, lőpor- és sujtólégrobbanás, — a végórai kegyelemért tisztelik védőszentjükként.

Kiemelkedő fénypontja volt az ünnepségnek *Molnár László* múzeumigazgató vetítettképes előadása: "Szent Borbála kultusza az európai bányászattörténetben." Előadása során művészettörténeti körutazáson vehettünk részt, megismerve Szent Borbála nemzetközi szintű tiszteletét. Egészen a XIV. századig visszavezethető a különböző képzőművészeti ágakban a Borbála-ábrázolás és a világ számos múzeuma, temploma és magángyűjteménye őriz egy-egy értékes képet, szobrot vagy üvegmozaikot. Olyan neves művészeket ihletett meg a szomorú sorsú szent szépsége és tisztasága, mint Lucas Cranach, Rafaelo Santi és indián motívumokkal ékesített ruhában Bolíviában is őrzik emlékét.

Hangulatos színfoltja volt az ünnepségnek a Tapolcai Bauxitbánya Ifjúsági Fúvószenekarának nyitó- és zárókoncertje — sikerüket a szűnni nem akaró taps is bizonyította.

Meghatóan szép Borbála-nap volt! — (Remélhetően egy tradíció indulóállomása. — Szerk.)

Dr. Horváth Lászlóné

Szerkesztőség: Budapest II., Fő utca 68.
IV. em. 409.
Telefon: 115-4250

Postacímünk: KOHÁSZAT Szerkesztősége
1368
Budapest

Egyesületi hírek

A fémkohászati szakosztály 1989. novemberi vezetőségi ülése

November 15-én a székesfehérvári *Könnyűfémmű* volt a házigazdája a szakosztály évzárás előtti utolsó vezetőségi ülésének.

Az alumíniumipari múzeum megtekintése után *dr. Tóth Géza*, a KÖFÉM vezérigazgatója köszöntötte az egybegyűlteket.

Bárczi Gergely — a helyi szervezet elnöke előterjesztette a VI. Alumínium Konferencia javasolt részleteit:

A konferencia mottója:
— szakmai és kereskedelmi kapcsolatok ápolása,
— vállalatszervezés -vezetési (management) ismeretek cseréje
a KÖFÉM 50 éves jubileuma.
Időpont: 1991. május 3—4. hete.
Helyszín: Székesfehérvár, a KÖFÉM helyiségei
Védnök: OMBKE
MAT
KÖFÉM
Bizottságok
— tematikai: vezető *Dr. Szabó Lajos* (KÖFÉM)
titkár *Dr. Csurbakova Tatjana* (KÖFÉM)
tagok KÖFÉM, ALUTERV—FKI MAT egyéb vált.
— szervező: vezető *Várhelyi Rezső* (OMBKE)
titkár OMBKE ill. Jakab Miklós (KÖFÉM)
tagok: KÖFÉM 4—5 fő, OMBKE 2—3 fő.

Csömpöz Ferenc titkár beszámolójának főbb megállapításai a következők voltak:
— A szfv-i helyi szervezet 1955-ben alakult 15 fővel, jelenleg a létszámuk 203 fő.
Műszaki végzettségű a tagok 95%-a, felsőfokú végzettsége 146 főnek van, illetve 23 nő tagtársuk van.
— Szakmai csoportjaik: öntész, hengerész, sajtolóhúzó, fémtani, ipargazdasági.
— Idei rendezvényeik többségét a tervük szerint megtartották, külföldi kapcsolataik részben alakultak a terveik szerint.
— Gondjaikat illetően a titkár az alábbiakat emelte ki:
. a felsőfokú kohász végzettségű tagtársaik átlagéletkora 50 év. Lelkesedés van, de a tevőlegesség hiányzik az emberekből.
a fiataloknak egzisztenciális problémáik vannak, ezért távolmaradnak az egyesületi élettől.
. a rendezvényeiken a tagság 25—30%-a vesz csak részt, a többség beéri az egyszerű tagsági viszonnyal.

Hozzászólásaikban a tagtársak a gyártmányismertető előadások megtartásának fontosságát vetették fel, illetve a tagság agilitásának kérdésköréről folyt eszmecsere.

Szalay Jenő a tisztújító közgyűlés szakosztályvezetőséget jelölő bizottságának vezetője számolt be a választások előkészítéséről.

A vezetőségi ülés elfogadta, hogy Szalay Jenő mellett egy főt a CSMF és egyet a KÖFÉM delegáljon *december 1-ig* a bizottságba.

A megválasztandó szakosztályi vezetőség létszáma 15—25 fő lehet.

A helyi szervezeteknél 1990. április és szeptember között kell a választásokat lebonyolítani.

Az OMBKE új elnöke bányász, míg a titkára kohász végzettségű kell legyen az alapszabály értelmében. A fiatalítás fontos szempont kell legyen, illetve a vezetőségbe vidékről is kellene delegálni tagtársakat.

A 4. napirendi pontként, az egyebekben az alábbiakról volt szó:
— Ismertetésre kerültek az *ICSOBA Magyar Bizottsága* XX. Teljes ülésének határozatai (Ráckeve, 1989. október 18.).
— A *VI. Fémkohászati Napok* sikeres megrendezéséről adott számot a CSMF helyi szervezetének elnöke. A konferencián 272 főt regisztráltak, 125 fő volt külföldi, 41 tőkés, 84 szocialista országbeli.
— Az *OMBKE Környezetvédelmi Bizottsága* ülésezett. Elsősorban a fémkohászat környezetvédelmi kérdései kerültek terítékre.
— Az NME gondjai kapcsán elhangzott, hogy az egyetem egyre szűkösebb anyagiakkal rendelkezik. A diákok üzemlátogatásának a megszervezése ezek hiányában lehetetlenné válik. A tagtársak bármilyen segítséget köszönettel vesznek.

Molnár István

A fémkohászati szakosztály történelmi munkabizottságának ülése

November 22-én tartotta megbeszélését a szakosztály történelmi munkabizottsága *Laár Tibor* elnökletével. Az emlékeztetőből érdemes idézni néhány bekezdést.

A mai, és a legújabbkori szakmatörténetünkben is számos, több szakmát érintő témát találhatunk, amelyeket érdemes lenne feldolgozni. Ilyen lehetne pl. a különleges timföldek előállítása, amelyek felhasználása több irányban valósult meg: szigetelő anyagként, gyújtógyertya gyártás, stb., vagy az öntött kádkövek, csiszolóipari felhasználás, stb. Ilyen timföldipari kapcsolat alakult ki a vanádium- és galliumtermelés területén.

Érdemes lehetne az itt említett, továbbá egyéb témákban az érintett szakterületekkel közös fejlődéstörténeti megbeszéléseket tartani.

A hazai technikatörténetnek számos olyan területe van, amelyekben az előrehaladást csakis az érintkező, ill. az egymásra utalt szakterületek együttműködése tette lehetővé. Ezért saját szakembereinek ismereteinek bővítését is elősegítené a több szakmát érintő témák történeti feldolgozása.

Ha elindítjuk a több területet érintő témák közös feldolgozását, akkor óhatatlanul elérkezünk ahhoz a ponthoz, amikor a múlt társadalmi korrajzának felvázolása is szükséges ahhoz, hogy a szakterületi eseményeket, fejlesztési lépéseket megértsük.

Így tudják más szakmák is megtalálni a saját kapcsolódó szálaikat, hiszen ebben a közegben nem csak a technika különböző ágainak helyzetmeghatározása, hanem az egész társadalmi összkép is kirajzolódik. Az ilyen történeti feldolgozás ad lehetőséget a szétszórt magyarságnak a saját kapaszkodó szálainak kiépítéséhez a mai Magyarországgal.

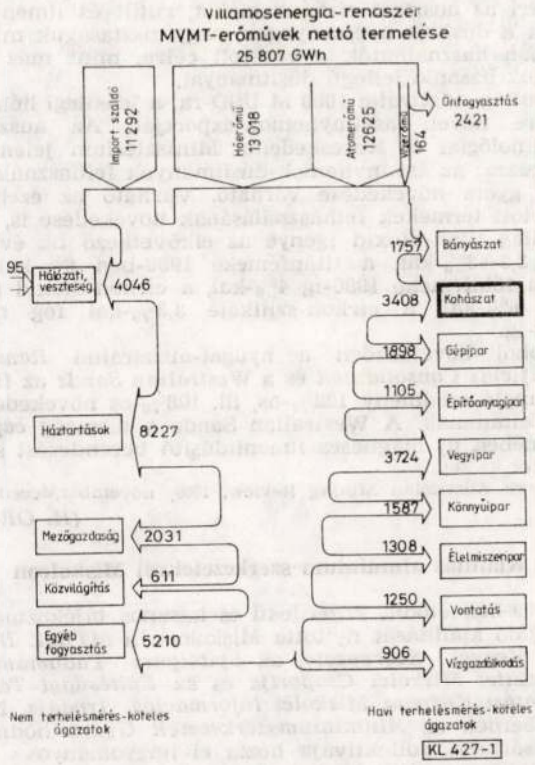
A jelenlegi társadalmi állapot ránehezedik egyesületi tevékenységünkre és ezen belül a történeti bizottságunk munkájára is. Minden területen nagyfokú érdektelenséggel találkozunk. Ki-ki annyira el van foglalva a saját bajával, gondjaival, hogy a közösségi munka, az együvé tartozás jelenlegi, vagy történeti szálai már alig érdekli az egyesület tagságát. Ez tulajdonképpen érthető, hiszen a hatalom által kiemelt réteg, amely a társadalomtól különváltan jómódban él, magatartása megegyezik azzal, amit annak idején az akkori nemeseknek tulajdonítva a költő kigúnyolt így: *„mit törődöm a hazával, s a hazának száz bajával..."* stb. (Petőfi). Ez a mindennapjainkban széles körben látható társadalmi példa azzal a tudattal egyesülve, hogy bármennyit is dolgozom, akkor sem érhetek közelébe sem annak az értékarányosságot, teljesítményarányosságot többszörösen meghaladó jövedelemnek, ez töri össze lelkileg is az egyéneket, szakmánk művelőit, így egyesületünk tagságát is. Ezen az sem segít, hogy ilyen, az emberi önérzetet sértő helyzet a magyar valóságban nem újkeletű, a múlt század végén is megtalálhatók az ugyanilyen jelenségek. Ezt számos irodalmi termék igazolja.

Dehát akkor a leírt gondolatok önmagukba fulladnak, ha azok kifejtésére nem találunk közeget. Ennek vitájában két irányban látszott lehetőség a kiútkeresés számára: az egyik a saját OMBKE nyugdíjas klubja, a másik a MTESZ-ben meglévő, ún. aranydiplomások klubja, amely a több szakma érdekeltségét képviseli. Mindkét irányban megkíséreljük a kezdeményezést.

Laár Tibor

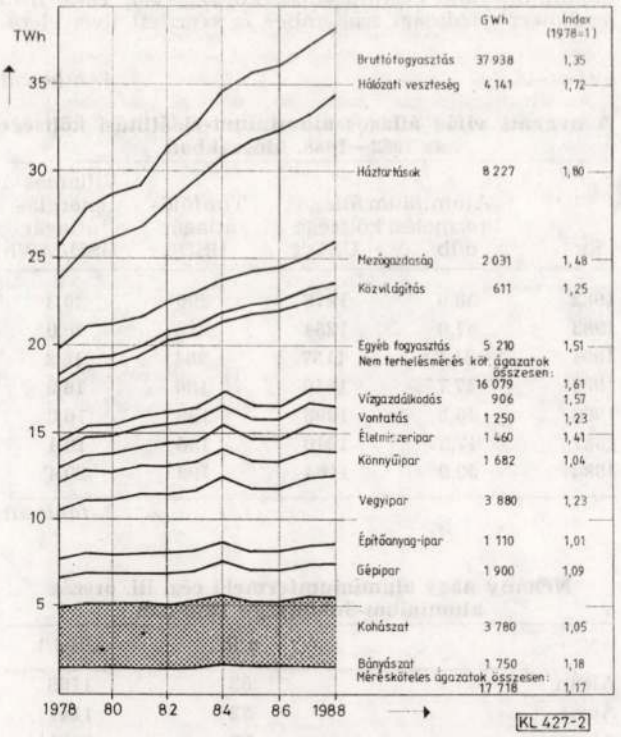
Villamosenergiafaló-e a magyar kohászat?

Az elmúlt hónapok politikai viharaiban hol az előttünk álló krónikus energiahiányt, hol pedig az energiaigények túlméretezettségét sugallták a médiák. A vitákban azonban mindkét esetben a kohászat szerepelt mint az ország legnagyobb villamosenergia-fo-



1. ábra. A termelés és felhasználás folyamatábrája 1988-ban

gyasztója és pazarlója. *A Magyar Villamosipari Művek Tröszt Közlemények 1989/2.* száma érdekes diagramokat közölt hazánk 1989 éves villamosenergia-helyzetéről. Az ábrákból látható, hogy a fogyasztók sorrendjében a háztartások (8227 GWh), egyéb fogyasztók (5210 GWH) és a vegyipar (3880 GWH) után



2. ábra. A főbb fogyasztói csoportok fejlődése

a kohászati ágazat (vas- alumínium- és egyéb fémkohászat összesen) 3780 GWH fogyasztással csak a negyedik helyen áll. Ha ehhez hozzávesszük, hogy a kohászat 1988-ban és 1989-ben is pozitív külkereskedelmi mérleggel zárt dollárviszonylatban is, erősen megkérdőjelezhető azon írások szakszerűsége, amelyek a kohászati ágazat radikális visszafejlesztésével kívánják megoldani Magyarország energiaproblémáit. Mindamellett változatlanul fennáll a kohászati üzemek kötelessége, hogy gazdaságosabban hasznosítsák az energiát. Talán arra is érdemes lenne figyelni, hogy a „nem-terhelésmérés-köteles" ágazatok fogyasztása (16 079 GWH) majdnem eléri a mérésköteles ágazatok 17 718 GWH fogyasztását *(1. és és 2. ábra* — a hivatkozott ábrák egyszerűsített változatai.)

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Környezetvédelmi probléma különös megoldása Ausztráliában

Nyugat-Ausztrália kormánya környezetvédelmi okokból, 1989 szeptemberében leállította a francia *Rhone Poulenc* cég ritkaföldfém-előállító üzemének létesítését a második beruházási lépcsőben, mivel félő volt, hogy a Perth-től 88 km-re délre fekvő pinjarrai üzem veszélyes hulladékai súlyos következményekkel járhatnak a környezetre. Most a Rhone Poulenc cég a melléktermékként keletkező ammónium-nitrát elhelyezésére új megoldást javasol. A veszélyes sóoldatot a talajszint alatt 600 m mélységben levő palás-homokos rétegbe kívánja beinjektálni. A társaság geológusainak véleménye szerint nem áll fenn a veszély, hogy az ammónium-nitrát oldat ezekből a kőzetekből az ivóvizet tartalmazó kőzetekbe vagy a folyók, illetve torkolataik vízrendszerébe migrálhasson.

(A döntés ismét a környezetvédelmi hatóságnál van, de ez a példa is mutatja, hogy milyen fontos lenne a hulladékszegény vagy hulladékmentes technológiák kidolgozása. — *Szerk.*)

Western Australian Mining Review 1989. nov/dec.

(H. OR.)

Az alumínium előállítási költsége

Az elmúlt években sok tanulmány foglakozott az alumíniumtömb előállításának költségeivel. *Tony Bird* az ismert gazdasági szakember is készített ilyen elemzést. Az érdekes, de meglehetősen terjedelmes elemzésből a két legfontosabb összefoglaló táblázatot mutatjuk be olvasóinknak *(1. és 2. táblázat).*

(H. OR.)

1. táblázat

A nyugati világ átlagos alumínium-előállítási költsége az 1982—1988. időszakban

Év	Alumínium átlagos termelési költsége c/lb	USD/t	Timföld-átlagár USD/t	Villamos-energia-átlagár USD/MWh
1982	58,0	1276	206	20,3
1983	57,0	1254	212	20,0
1984	51,7	1137	204	18,2
1985	47,7	1049	180	16,2
1986	45,8	1008	158	16,8
1987	47,3	1040	156	18,4
1988	52,9	1164	198	20,4

2. táblázat

Néhány nagy alumíniumtermelő cég, ill. ország alumínium-önköltsége 1988-ban

	c/lb	USD/t
Alcan	53	1166
Alcoa	52	1144
Alumax	57	1254
Alusuisse	59	1298
Comalco	53	1166
Hydro	57	1254
Kaiser	60	1320
Pechiney	46	1012
Reynolds	54	1188
VAW	49	1078
Ausztrália	53	1166
Brazília	48	1056
Kanada	47	1034
Franciaország	46	1012
NSZK	52	1144
Olaszország	58	1276
Japán	54	1188
Norvégia	56	1232
Spanyolország	54	1188
Egyesült Királyság	50	1100
USA	60	1320
Venezuela	38	836
Európa	50	1100

Korundüzem épül Queenslandben

A perth-i székhelyű *Doral Resources* — olaj- és gázkitermelő vállalat — 1989 végére készítteti el egy meg nem nevezett japán vállalattal a *Queenslandbe* tervezett korundgyár megvalósíthatósági tanulmányát. Ha a timföldgyártásban is ismert japán cég tanulmánya kedvező eredményt ígér, 150 M AUD költséggel, 1990-ben felállítják a 10 kt/év termelőkapacitású ívkemencét. Ezzel a beruházással Nyugat-Ausztrália gazdaságosan irányítható nagyfogyasztónak tudja eladni villamosenergia-feleslegét. A helykiválasztást tehát nagyban befolyásolja az energiaköltség. A korundgyárat timfölddel a *Conalco Gladstone-i* timföldgyáráből látják el nyersanyaggal.

Western Australian Mining Review, 1989. november/december

(H. OR.)

1995-re megduplázódik Ausztrália bevétele az ásványi homokból

Az európai tűzállóanyag-ipar és a festékipar is jól ismeri az ausztrál cirkonhomokot, rutilt és ilmenitet. Ezek a dúsított nyersanyagok, nagy tisztaságuk miatt, jobban használhatók a vásárolt célra, mint más országok hasonló jellegű dúsítmányai.

1995-ig *Ausztrália* 1000 M USD-ra, a jelenlegi hétszeresére növeli ásványhomok-exportját. Az ausztrál Technológiai és Kereskedelmi Minisztérium jelentése aláhúzza: az ásványhomok-dúsítmányok felhasználásának gyors növekedése várható. Várható az ezekből gyártott termékek felhasználásának növekedése is, így a világ titán-dioxid igénye az elkövetkező tíz évben évi 2,5—3%-kal, a titánfémeké 1990-ben 6%-kal, a ritka földfémeké 1996-ig 4%-kal, a cirkon-dioxid igénye 6%-kal, a cirkon-szilikáté 3,3%-kal fog nőni 2000-ig.

Ebből következően a nyugat-ausztráliai *Renison Goldfields Consolidated* és a *Westralian Sands* az 1988. évi nettó eredmény 122%-os, ill. 108%-os növekedésére számítanak. A Westralian Sands a társaság *capeli* üzemében új mágneses ilmenitdúsító berendezést szerel fel.

Western Australian Mining Review, 1989. november/december

(H. OR.)

Kiállítás alumínium szerkezetekről Miskolcon

1989-ben ötödik közérdekű és hasznos tájékoztatást szolgáló kiállítását nyitotta Miskolcon a *MTESZ Borsod Megyei Szervezete,* az *Építőipari Tudományos Egyesület Miskolci Csoportja* és az *Építésügyi Tájékoztatási Központ Miskolci Információs Irodája.* Novemberben az *Alumíniumszerkezetek Gyára* hódmezővásárhelyi kollektívája hozta el hagyományos és korszerű termékeit Miskolcra.

Rendezvénysorozatukon és az ezt megelőző sajtótájékoztatón elhangzott, hogy bár termékeik az egész országban ismertek, de felhasználásuk bővebb lehetőségeit még sokan nem ismerik. Kevesen tudják, hogy a nagy szilárdságú alumíniumötvözetek terhelhetősége a szerkezeti acélokéval vetekszik, ugyanakkor előnyei nagyon sok felhasználási területen érvényesülnek a helyettesítő anyagokkal szemben.

A piac igényeihez egyre jobban alkalmazkodnak és nemcsak a meglévő gyártmányok, hanem a vállalatok igénye alapján, az új termékek dokumentációja szerint a gyártást — a megrendelő vállalatok szakembereinek helyszíni közreműködésével is — vállalják.

A BAÉV MSZB téri székházának udvarán és kultúrtermében november 22-ig, 9 és 17 óra között volt látható a kiállítás.

Diósgyőri Munkás, 1989. november 14.

Nyugati tőke a Tungsram izzólámpagyárban

Európa harmadik legnagyobb izzólámpagyára a *Tungsram RT* részvényeinek 49,6%-át az osztrák *Girozentrale Bank* útján nyugati befektetőknek adta el. A megállapodást a *Magyar Hitelbank* és egy nyugati bankokból álló konzorcium 1989. májusában írta alá Budapesten. A Tungsram részvényeinek 8%-a állami tulajdonban marad, a többi (42,4%) a Magyar Hitelbank tartja kézben. A Tungsram éves exportja 110 M USD körül van. A vállalat gazdaságosságának biztosítása érdekében tervezi munkavállalói 20%-ának elbocsátását és a berendezések korszerűsítését. (Időközben a Tungsramot 51%-os részvénytöbbséggel felvásárolta a *General Electric.* Szerk.) (H.OR.)

Glassmachinery Plants & Accessories, 1989. No, 4. p. 19.

Nyelvművelés

Mi történik az alulról *történő* fúvatáskor?

A Vaskohászat c. műszaki értelmező szótárban ezt olvassuk a *fúvatás* címszó alatt: „levegő bejuttatása nyomással a kemencébe". Ez így nyelvileg kifogástalan. Némi rosszmájúsággal azt mondhatnánk — legalábbis sok szakíró kéziratát ismerve —, hogy ez az egyszerű, világos fogalmazású definíció szinte szokatlan, mert sokan helyette ezt írták volna: „a levegő nyomással *történő* bejuttatása a kemencébe". Még szerencse, hogy ez az elfogadhatatlan példa inkább csak elrettentésül szolgáló „csinálmány".

Ezek a mondatok azonban már valódiak, nemrégiben nyomtatásban is megjelentek: „Az eredeti, ráfúvásos technológiát egyre inkább felváltja az alulról *történő* befúvással dolgozó, vagy a kétféle fúvatást együtt alkalmazó technológia... A szerzők az alulról *történő*, illetve kombinált fúvatás hatását elemzik." A szerzőknek annyira megtetszett ez az általuk gyártott kifejezésmód, hogy dolgozatukban jó néhányszor megismételték. De miért? A *fúvatás* és a *fúvás* egyaránt cselekvést fejez ki, ami, ha jelzem, ha nem, mindenképpen történik. Akkor miért hangsúlyozom még külön is, hogy itt valamilyen *történő* cselekvésről van szó? Talán ezzel a fölösleges pontoskodással akarták a szerzők a szöveg szakszerűségét hangsúlyozni? Szerintünk enélkül sokkal szakszerűbb lett volna az itt hibáztatott két mondat így: „Az eredeti, ráfúvásos technológiát egyre inkább felváltja az alsó befúvással dolgozó vagy a kétféle fúvatást együtt alkalmazó technológia... A szerzők az alsó, illetve kombinált fúvatás hatását elemzik".

Még nagyobb megerőltetést igényelhetett ez az inkább hivataloskodónak, mint szakszerűnek minősíthető, felettébb bonyolult megfogalmazás: „... de ha figyelembe vesszük az Algoma Steels nemrég *történt* megvásárlását, akkor azt mondhatjuk, hogy ez a vállalat évi ötmillió tonna acél átfutásának ily módon *történő* kezelésére képes". Lehet, hogy kevesebb erőfeszítéssel csak ilyen egyszerűre és egyben világosabbra sikeredett volna ez a mondat: „... de ha figyelembe vesszük az Algoma Steels minapi megvásárlását, akkor azt mondhatjuk, hogy ez a vállalat évi ötmillió tonna acél átfutását (vagy inkább átfuttatását?) ily módon kezelni képes."

Amint látjuk, nem olyan nehéz megszabadulni a semmit sem jelentő *történő* és *történt* melléknévi igenévtől. Csak egy kis gondolkodásra van szükség, és máris van megoldás, mint ebben a példában: „A szemét depóniára *történő* elszállítását felváltja a jól szervezett feldolgozás." Ezt a mondatot így is lehetett volna kezdeni: „A szemét depóniára szállítását..."

Jóval nehezebb a *történő* kiküszöbölése az ilyen címszerű (tehát mondaton kívül álló) kifejezésekben: a gőzfázisból *történő* leválasztás módszere szerint. Ebben az esetben a *történő* nem fölösleges. Itt inkább azért kell megszabadulnunk tőle, mert használata manapság nemcsak a szakmai szövegekben, de a sajtó nyelvében is túlságosan gyakori. Jusson ilyenkor eszünkbe a *való* melléknévi igenév, amelynek használata — bár az öregebbek ennek ellenkezőjét tanulták diákkorukban — nagyon is ide való: a gőzfázisból való leválasztás módszere.

P. I.

Már hetente kétszer adhatja fel hirdetését minden gazdálkodó szervezet a

Szuper

szolgáltató és hirdetési újságban.

Olvassák az egész országban. Ára: 15,20 Ft

Anyagait telefaxon a 117-9742,
telexen a 22-7356 számokon és a postán a
DELTA KERESKEDELMI FŐOSZTÁLY
BUDAPEST, NÉPFÜRDŐ U. 21/B 1138 címére küldje.

Áraink:
- apróhirdetések vállalatoknak, intézményeknek, vállalkozóknak szavanként 15,– Ft (ÁFA-val)
- kiemelt keretes hirdetések:
  1/1 old. 30 eFt,
  1/2 old. 16 eFt,
  1/4 old. 9 eFt,
  1/8 old. 5 eFt,
  1/16 old. 3 eFt (ÁFA nélkül).

Nagyobb megrendelés esetén kedvezményt adunk!!!

A lakossági hirdetés max. 20 szóig továbbra is ingyenes, ha a lapban megjelent INGYENES HIRDETÉSI SZELVÉNY útján adja fel. Lapunkra előfizetést is feladhat!!!

Ára: 52,—Ft

A BKL Öntöde 1990/4. számának tartalma

BENYOVSZKY M.: **A használt nyersformázó homok hűtésének szükségessége és módszerei** 73
A használt homok hőmérséklete és a homokkeverék jellemzői közötti összefüggések. A vízadagolás pontatlanságából adódó selejtjelenségek. A homok felmelegedése öntéskor a homok/vas aránytól függően. A használt homok hűtésének technológiája és berendezései.

VOURINEN, J. J.: **Minőségbiztosítás az öntödékben** 77
A minőség és a minőségbiztosítás fogalma. Az öntvényekkel kapcsolatos minőségi szempontok. Az öntöde és a vevő igényei.

GIFA 89, III. rész 79

Emlékülés és koszorúzás Ganz Ábrahám születésének 175 éves és az Öntödei Múzeum megalapításának 25 éves jubileumán 85

Megemlékezés Gábor Áron születésének 175. évfordulójáról 89

Beszámolók konferenciákról 91

Köszöntések 93

Pályázati felhívás az 1990. évi nívódíjakra 93

Egyesületi hírek 94

A BKL Kohászat 1990. évi 4. számának tartalma ..... B/III

A BKL Bányászat 1989/12. számának tartalmából

CSONTOS FERENC: **70 éves a magyar bányagépgyártás** 793

SZIKORA FERENC— KAZÁR JÁNOS— BULA ZOLTÁN: **25 esztendő a magyar bányagépgyártás szolgálatában** 795

ZSIGMOND FERENC: **Sikeres együttműködés az ERŐTERV-vel a salak- és pernyeszállító berendezések fejlesztésében és gyártásában** 810

Kiss Dezső országgyűlési képviselőnek, a Borsodi Szénbányák vezérigazgatójának felszólalása az Országgyűlés 1989. novemberi ülésszakán az 1990. évi költségvetés vitája keretében 846

A 112. évfolyam (1989) tartalomjegyzéke 858

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

123. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1990. MÁJUS HÓ

5

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség
Budapest I., Fő utca 68. IV. 409.
Telefon: 115-4250

TARTALOM

KŐHALMI KÁLMÁN: A minőségügy aktuális kérdései vaskohászatunkban 193
HARRACH WALTER: Kohászati termékeink jó minősége az Európa-ház egyik kulcsa 201

VASKOHÁSZAT

DERNEI LÁSZLÓ—VOITH MÁRTON—ZUPKÓ ISTVÁN: Az SKÜ kvartó hengerállványa rekonstrukciójának műszaki értékelése 204
ZIAJA GYÖRGY—DARVAS ZOLTÁN: Képlékenyalakítással továbbfeldolgozott lemez- és rúdanyagok technológiai minősítésének kérdései 209
Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek 200, 203, 208, 214, 223
Egyesületi hírek
Egyesületünk vezetőinek a MTESZ elnökéhez, dr. Bihari Istvánhoz írt levele 215
OMBKE—AUDAX műszaki információs szimpozium 215
Beszámoló hazai konferenciákról
IX. országos vaskohászati hidegalakító konferencia 217
Gyártók és felhasználók minőségi konferenciája 219
Egyetemi hírek 220
Hazai hírek 221
Hírek kohászati üzemeinkből 222

FÉMKOHÁSZAT

SÁNDOR ISTVÁN—TÓTH ANTAL: Átfogó Minőségellenőrzési Rendszer bevezetése a Kőbányai Könnyűfémműben 225
CZEKE ARISTID: A recski ércvagyon a mai gazdasági szemléletben 229
Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek 236, 239
Nekrológ: Gál József 237
Emlékülés és alumíniumkohászati szimpózium a Tatabányai Alumíniumkohó 10 éves fennállása alkalmából 237
A minőség kongresszusa 238
Ismertető a VI. Fémkohászati Napokról 240
Nyelvművelés ..... B/III
Testvérlapunk tartalmából ..... B/III
1990. évi nívódíj pályázati felhívás ..... B/IV
A Bányászati és Kohászati Lapok Kohászat 1989. évi tartalomjegyzéke

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: Budapest I. Fő utca 68.
Telefon: 135-9343
Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1053 Budapest Kossuth L. u. 17. Telefon: 117-4793
Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató
Egri Nyomda, Eger, Vincellériskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre: 312,— Ft, egész évre: 624,— Ft. Megjelenik havonta.
Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf.: 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, pf.: 279. 86-253.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán, 1139 Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. Telefon: 173-2427

Index: 25 155

HU ISSN 0005—5670

CONTENTS

Kőhalmi K.: **The Actual Problems of Quality Control and Management in our Siderurgy** 193

In the frame of our approach to the Common Market the problems of quality control and management have come to the forefront. The paper discusses the timely and important tasks of the state with regard to quality appraisement, quality regulation and quality manamgeent, in especial consideration of the vital interests of our siderurgy.
(Key words: quality control and management, approach to the Common Market)

Harrach W.: **The Quality Improvement of Hungary's Metallurgical Products — the Key to the Europa House** 201

Hungary's joining to the European Community is very important for the country. One of the main conditions is that the Hungarian products meet the Community's standards. The change-over to the European standards needs an improvement of the products quality which is a hard work for the citizens and the companies as well. The process of the development may be promoted by new joint ventures.
(Key words: Standardization, European Community, joint ventures, quality improvement)

Dernei L.—Voith M.—Zupko I.: **Analyzing the Reconstruction of Quarto Rolling Stands in the Salgótarjáni Kohászati Üzemek** 204

The article gives an account on the experience of measure before and after the reconstructions. The most important features of the measure content: rolling power, energy-force requirement, band stress charachters, temperatural relations, and the deviations in the length of the band.
(Key words: quarto rolling stand, cold forming, reconstruction)

Ziaja Gy.—Darvas Z.: **Qualificational Problems in the Technologies of Band and Bars Steel Materials** 209

The study proves the importance of the further worked materials bars, bands in the connection of deformation. The deformation diagram gives an information, which helps to correct the properties of steel materials by ensuring of process planning. The experimantal determination of the border condition is possible only by the new investigated method. The modification of steel material property during the material deformation show various functions. In some cases it is possible to define the various functions by the theoretical method.
(Key words: forming limit curve, cold deformation, technology planning)

Sándor J.—Tóth A.: **The Introduction of the Total Quality Management System at the Light Metal Works Kőbánya** 225

The Light Metal Works Kőbánya introduced the Total Quality Management (TQuM) to promote the marketability of its products and improve the middle term strategic activity of the company. The achieved results justified these efforts and after the first months of using this system the first data show its efficiency. There can not be doubt that the expenses of the establishment will be recovered very soon.
(Key words: Total quality management, cut in costs, down time, per unit costs, specific output)

Czeke A.: **The Ore Reserves of Recsk in our Present Economic Life** 229

There have been risen hot debates about the ore deposit of Recsk in Hungary after its discovery in the sixties. The deposit includes in addition to the copper also molybdenum, zinc, precious metals and seleniom. The importation value of the cooper and metals to being recovered from the mined ore reaches about 2 billion Forints (40 million US $). The pronounced capital returns of eight years has not been satisfying for the possible foreign partners. The mine's opening plan has been opposed by the environment protectors vehemently because of the project's sulphuric acid plant to be established. Until now a lot of money has been allocated to the preparatory work. This fact and the situation of Hungary's foreign trade balance would be due reason to update the prepared feasibility studies with the participation of foreign partners if needed.
(Key words: copper mining, precious metals, sulphuric acid, capital returns, mine opening)

INHALT

Kőhalmi K.: **Die zeitgemässen Fragen der Qualität in der Eisenhüttenindustrie** 193

Harrach W.: **Die Verbesserung der Qualit3t der metallurgischen Produkten — Eintrittsbedingung in Europahaus** 201

Dernei L.—Voith M.—Zupkó I.: **Die technische Bewertung der Rekonstruktion des Quartogerüstes im Kaltwalzwerk von Salgótarján** 204

Ziaja Gy.—Darvas Z.: **Die Probleme der technologischen Qualifikation der durch bildsame Formgebung weiterverarbeiteten Blechen und Stabstählen** 209

Sándor I.—Tóth A.: **Die Einführung des Total Quality Management Systems in dem Leichtmetallwerk Kőbánya** 225

Czeke A.: **Die Erzlagerstätte Recsk in der derzeitigen wirtschaftlichen Lage** 229

СОДЕРЖАНИЕ

Кэхалми К.: **Актуальные вопросы дела качества в отечественной черной металлургии** 193

Харрах В.: **Повышение качества продуктов нашей металлургии — ключ к Эвропейскому Дому** 201

Дернеи Л.—Войт М.—Зупко Й.: **Техническая оценка реконструкции кварто-валки на ШКУ** 204

Дарваш З.—Зиая Дь.: **Вопросы технологической квалификации листовых и прутковых материалов, переработанных пластической деформацией** 209

Шандор И.—Тот А.: **Наше будущее — качество! Внедрение комплексной системы контроля качества на заводе Кёбаньаи Кэнюфеммэ...** 225

Цеке А.: **Проблемы и перспективы речкского руга** 229

A Bányászati és Kohászati Lapok Kohászat 1989. évi tartalomjegyzéke

Cikkek szerzők szerinti csoportosítása

Vaskohászat

Ágh József: Oxigénkonverteres acélgyártás csökkentett salakmennyiséggel 24
Bárczy Pál—Roósz András—Sólyom Jenő—Teleszky Ilona: Karbidsorosság csökkentése golyóscsapágyacélban 112
Bobok György: A magyar vaskohászat szerepének és jelentőségének alakulása az ország külkereskedelmében 193
Bolgár Gábor: Újabb irányzatok az elektroacélgyártásban 145
Boman, Per Olaf: A svéd acélipar átalakítása az utolsó évtizedben 97
Csépai Dezső: Termomechanikus eljárás alkalmazása melegalakításkor 59
Csépai Dezső—Szücs László: Vízhűtéses oldalfalú és boltozatú ívkemence tervezési, kivitelezési és üzemeltetési tapasztalatai a Dunai Vasműben... 498
Dusa András—Gál Gaszton—Sárvári József: A rotációs huzal- és rúdegyengetés energetikai jellemzőinek közelítő számítása 163
Farkas Ottó—Farkas Kornél: A földgáz és olaj összetételének hatása a kiváltható kokszmennyiségre a nagyolvasztóban..... 494
Fehérvári Attila: A hőmérséklet hatása az ötvözetlen acélok szakítóvizsgálati jellemzőire..... 458
Fürjes Emil: A vaskohászati szerkezetváltás tapasztalatai és további feladatai..... 342
Gönczi Pál: A pelletrészarány növelésének hatása a nyersvasgyártásban, 1989. évi tapasztalatok ... 294
Hangay Sándorné—Molnár László—Stefán Mária: A vaskohászat jövedelemtermelésének és költségvetési kapcsolatainak alakulása 1980. és 1988 között..... 433
Horváth Gyula: A hazai nyersvas- és acélgyártás feladata és fejlesztési céljai az ezredfordulóig... 106
Kiszely Gyula—Remport Zoltán: Magyarország nagyolvasztói a 18—19. század fordulóján..... 65
László Lajos: Az átlagos magasságcsökkenés meghatározása alakos üregben történő hengerléskor 27
Lévay Zoltán: Az energia- és alapanyagárak szerepe a vaskohászat technológiai szerkezetváltásában.. 481
Madarász Lajos: Betonfeszítő elemek gyártása a miskolci December 4. Drótművekben..... 463
Makray Tibor—Szücs László: A fürdőkeveréses konverteres acélgyártási eljárással elért eredmények a Dunai Vasműben 451
Marczis Gáborné—Kisgergely Vilmos: Hegesztett hálógyártás az Ózdi Kohászati Üzemekben..... 117
Marczis Gáborné—Tóth Lajos: A B 70, 60 jelű betonacél gyártástechnológiájának kifejlesztése az Ózdi Kohászati Üzemekben 122
Molnár László: Szent István királyunk és a magyar montanisztikum 267
Nagy Géza—Woperáné Serédi Ágnes—Godai József—Asztalos András: Égőkövek tartósságának növelése a December 4. Drótművek huzalpatentírozó kemencéinél 303
Némethy László: Gondolatok a magyar vaskohászat jövőjéről — kanadai szemmel 531
Nyitrai Dániel—Sinkovich Béla: Új típusú acélok gyártása az LKM-ben 298
Paksy László—Nádkuti Tivadar—Lányi László—Hercsik István: A minta előélet hatásának csökkenése HEPS technika segítségével acélok spektométeres elemzésekor 504
Pálvölgyi Árpád: Észrevételek a TGB 1988. augusztusi „Előterjesztés"-éhez 337
Pásztor Gedeon: Transzportjelenségek a fémolvadékban diszpergált fázisokon 154
Prohászka János—Kristyákné Maróti Gizella: A korszerű, nagy hőmérsékleten is kitűnő tartósfolyású ötvözetekről..... 247
Pusztai István: Verő József, a kohászati szaknyelv művelője 289
Remport Zoltán—Selmeczi Béla: „A vas és acél országa"-koncepció igazi arca. A magyar vaskohászat 1945—1956. évi fejlődésének általános értékelése 241
Romhányi Klára: Rézzel ötvözött acélok..... 159
Sinai, Stepan: Folyamatosan öntött lemezbuga megszilárdulásának vizsgálata 448
Sperl, Heinz: Új berendezés- és eljárástechnikai fejlesztések az NSZK-ban az üstmetallurgia területén 258
Szalai János: Hazai mangánércvagyonunk hasznosítási lehetőségei 544
Sziklavári János: A műszaki fejlesztés vaskohóiparunkban 1
Takács József: A Magyar Vagon- és Gépgyár tapasztalatai a hazai szerkezeti acélok minőségével kapcsolatban és a további teendők..... 351
Tardy Pál: A gazdaság és a vaskohászat fejlődésének összefüggései: egy korszak vége..... 540
Tardy Pál—Réger Mihály—Szücs László—Hanák János: Interkristallin repedés növelt folyáshatárú acélok folyamatosan öntött bugáinak felületén 346
Tarnai Györgyné—Fekete Istvánné: Oxigénpalackok ultrahangos vizsgálata..... 56
Tolnay Lajos: Az acélgyártás fejlesztése a Lenin Kohászati Művekben 1985—1990 között..... 454
Tolnay Lajos—Kiss László—Nyitrai Dániel: Az üstmetallurgia helye, szerepe a hazai minőségi acélgyártás fejlesztésében 49
Tóth Ferenc: Többfrekvenciás örvényáramú mérőberendezés 353
Tóthné Erőss Márta—Berecz Endre: A nagyolvasztói gáztisztítói iszap vizsgálata cinktartalmának csökkentése szempontjából 205
Ifj. Vorsatz Brunó: A duál-fázisú acélok anyagszerkezete és mechanikai tulajdonságainak összefüggéséről alkotott modellek 210

Fémkohászat

Bárczy Pál—Szigeti Ferenc—To Hon Szeb: Fémüvegek hegesztése ultrahanggal 36
Dózsa Lajos: A bauxitbányászat és az alumíniumipar aktuális kérdései 419
Farkas Gábor—Várhegyi Győző: A gallium elektrokémiai előállítása higanymentes módszerekkel.. 178
Farkas Gábor—Várhegyi Győző: A gallium kinyerése aluminátlúgokból cementálással..... 226
Fehér Ferenc: A magyar műkorundgyártás középkora 284
Fodor Józsefné—Vitéz János: Elektrolitok mólarányának meghatározása XRD/XRF kombinált rendszerrel..... 474
Harrach Walter: A hazai alumíniumipar feladatai a magyar kibontakozási program teljesítésében.. 21
Harrach Walter: Tapolca adott otthont a 77. küldöttközgyűlésnek 385
Harrach Walter—Szentimreyné Harrach Orsolya: A gazdasági szabályozók hatása a kohászati ágra néhány külföldi országban..... 183
Hídasi Béla—Varga László: A lehűlési sebesség változásának hatása öntve hengerelt alumínium vezetékanyag szerkezetére és tulajdonságaira... 191
Horváth Zoltán: Az elektrolízis szerepe a metallurgiában 468
Kalmár Zoltánné—Harrach Walter: Az elmúlt évek gazdasági szabályozóinak hatása fémkohászaunk és fémiparunk munkájára..... 442

Káldor Mihály: A diszkontinuális precipitáció a rézzel ötvözött cinkben 559
Láng György: Folyadékszállító rendszerek energetikai vizsgálata 367
Lébényi Zoltán: A vanádium-pentoxid gyártásának hazai lehetőségei 561
Mátyási József—Révész László: Importbauxit feldolgozási kísérletek az Almásfüzitői Timföldgyárban 520
Mester Lászlóné: Kihívások a magyar alumíniumiparral szemben — Az alumíniumipar szerepe Magyarország külkereskedelmében 202
Mérey Kádár Miklós—Mayer János: A magyar honfoglalás történelmi aspektusai 41
Mosóczi Ferenc: Az alumíniumkohászati katódblokk döngölőmasszák minőségi kérdései 129
Papp Árpád—Farkas Gábor: Az anódeffektus előrejelzése és annak szerepe felsőtüskés önsülő anódos alumíniumelektrolizáló kádak folyamatszabályozásában 78
Pálovits Pálné—Varga István: Hazai nyersanyagbázisú alumíniumkohászati kőszénszurok-kötőanyag kifejlesztése 513
Romwalter Alfréd: Negyven éves a hazai műkorundgyártás 278
Sigmond György—Óhidi Lehelné: A Bayer-technológia a 80-as években 321
Sigmond György—Óhidi Lehelné: A különleges timföldek és timföldipari melléktermékek fejlődése az 1980-as években 378
Sillinger Nándor: A magyar alumíniumipar adottságai 12
Szabó Lajos—Laár Tiborné—Csernayné Bálint Judit—Bartha Tibor: Olvadékkezelés a MAT öntödéiben 569
Szépvölgyi János—Bertóti Imre—Varga Imre—Mohai Miklós—Székely Tamás—Párkányi István—Csillag János—Farkas Andrásné—Fodor Gyula: Színesfém-tartalmú salak flotációs dúsításának vizsgálata 84
Wilson, R.: Korszerű irányzatok az ipari fémfeldolgozásban használt színesfémek folyamatos öntésében 132
Zay Marianna—Óvári Ferenc—Várhegyi Győző: Tiszta mangán előállítás elektrolízissel 327

Cikkek szakágazatok szerinti jegyzéke

A. Vaskohászat

I. Metallurgia, nyersvas- és acélgyártás

Oxigénkonverteres acélgyártás csökkentett salakmennyiséggel. *Ágh József* 24
Az üstmetallurgia helye, szerepe a hazai minőségi acélgyártás fejlesztésében. *Tolnay Lajos—Kiss László—Nyitrai Dániel* 49
A hazai nyersvas- és acélgyártás feladata és fejlesztési céljai az ezredfordulóig. *Horváth Gyula* 106
Karbidsorosság csökkentése golyóscsapágyacélban. *Bárczy Pál—Roósz András—Sólyom Jenő—Teleszky Ilona* 112
Újabb irányzatok az elektroacél-gyártásban. *Bolgár Gábor* 145
Rézzel ötvözött acélok. *Romhányi Klára* 159
Új berendezés- és eljárástechnikai fejlesztések az NSZK-ban az üstmetallurgia területén. *Sperl, Heinz* 258
A pelletrészarány növelésének hatása a nyersvasgyártásban, 1989. évi tapasztalatok. *Gönczi Pál* .. 294
Új típusú acélok gyártása az LKM-ben. *Nyitrai Dániel—Sinkovich Béla* 298
Folyamatosan öntött lemezbuga megszilárdulásának vizsgálata. *Sinai, Stepan* 448
A fürdőkeveréses konverteres acélgyártási eljárással elért eredmények a Dunai Vasműben. *Makray Tibor—Szücs László* 451
Az acélgyártás fejlesztése a Lenin Kohászati Művekben 1985—1990 között. *Tolnay Lajos* 454
Vízhűtéses oldalfalú és boltozatú ívkemence tervezési, kivitelezési és üzemeltetési tapasztalatai a Dunai Vasműben. *Csépai Dezső—Szűcs László* .. 498

II. Alakítás, hengerlés, kovácsolás

Az átlagos magasságcsökkenés meghatározása alakos üregben történő hengerléskor. *László Lajos* .. 27
Hegesztett hálógyártás az Ózdi Kohászati Üzemekben. *Marczis Gáborné—Kisgergely Vilmos* 117
A B 70, 60 jelű betonacél gyártástechnológiájának kifejlesztése az Ózdi Kohászati Üzemekben. *Marczis Gáborné—Tóth Lajos* 122
A rotációs huzal- és rúdegyengetés energetikai jellemzőinek közelítő számítása. *Dusa András—Gál Gaszton—Sárvári József* 163
Betonfeszítő elemek gyártása a miskolci December 4. Drótművekben. *Madarász Lajos* 463

III. Anyagvizsgálat, fémtan

Oxigénpalackok ultrahangos vizsgálata. *Tarnai György—Fekete Istvánné* 56
Termomechanikus eljárás alkalmazása melegalakításkor. *Csépai Dezső* 59
Transzportjelenségek a fémolvadékban diszpergált fázisokon. *Pásztor Gedeon* 154
A duál-fázisú acélok anyagszerkezete és mechanikai tulajdonságainak összefüggéséről alkotott modellek. *Ifj. Vorsatz Brunó* 210
A korszerű, nagy hőmérsékleten is kitűnő tartósfolyású ötvözetekről. *Prohászka János—Kristyákné Maróti Gizella* 247
Interkrisztallin repedés növelt folyáshatárú acélok folyamatosan öntött bugáinak felületén. *Tardy Pál—Réger Mihály—Szűcs László—Hanák János* 346
Többfrekvenciás örvényáramú mérőberendezés. *Tóth Ferenc* 353
A hőmérséklet hatása az ötvözetlen acélok szakítóvizsgálati jellemzőire. *Fehérvári Attila* 458
A minta előélet hatásának csökkenése HEPS technika segítségével acélok spektrométeres elemzésekor. *Paksy László—Nádkuti Tivadar—Lányi László—Hercsik István* 504

IV. Egyéb műszaki és gazdasági témák

A műszaki fejlesztés vaskohóiparunkban. *Sziklavári János* 1
Magyarország nagyolvasztói a 18—19. század fordulóján. *Kiszely Gyula—Remport Zoltán* 65
A svéd acélipar átalakítása az utolsó évtizedben. *Boman, Per Olaf* 97
A magyar vaskohászat szerepének és jelentőségének alakulása az ország külkereskedelmében. *Bobok György* 193
A nagyolvasztói gáztisztítói iszap vizsgálata cinktartalmának csökkentése szempontjából. *Tóthné Erőss Márta—Berecz Endre* 205
„A vas és acél országa" koncepció igazi arca. A magyar vaskohászat 1945—1956. évi fejlődésének általános értékelése. *Remport Zoltán—Selmeczi Béla* 241
Szent István királyunk és a magyar montanisztikum. *Molnár László* 267
Verő József, a kohászati szaknyelv művelője. *Pusztai István* 289
Égőkövek tartósságának növelése a December 4. Drótművek huzalpatentírozó kemencéinél. *Nagy Géza—Woperáné Serédi Ágnes—Godai József—Asztalos András* 303
Észrevételek a TGB 1988. augusztusi „Előterjesztés"-éhez. *Pálvölgyi Árpád* 337
A vaskohászati szerkezetváltás tapasztalatai és további feladatai. *Fürjes Emil* 342
A Magyar Vagon- és Gépgyár tapasztalatai a hazai szerkezeti acélok minőségével kapcsolatban és a további teendők. *Takács József* 351
A vaskohászat jövedelemtermelésének és költségvetési kapcsolatainak alakulása 1980 és 1988

között. *Hangay Sándorné—Molnár László—Stefán Mária* 433
Az energia- és alapanyagárak szerepe a vaskohászat technológiai szerkezetváltásában. *Lévay Zoltán*.. 481
A földgáz és olaj összetételének hatása a kiváltható kokszmennyiségre a nagyolvasztóban. *Farkas Ottó—Farkas Kornél*..... 494
Gondolatok a magyar vaskohászat jövőjéről — kanadai szemmel. *Némethy László*..... 531
A gazdaság és a vaskohászat fejlődésének összefüggései; egy korszak vége. *Tardy Pál*..... 540
Hazai mangánércvagyonunk hasznosítási lehetőségei. *Szalai János* 544

B. Fémkohászat

V. Alumínium

A magyar alumíniumipar adottságai. *Sillinger Nándor* 12
A hazai alumíniumipar feladatai a magyar kibontakozási program teljesítésében. *Harrach Walter* 21
Az anódeffektus előrejelzése és annak szerepe felsőtüskés önsülő anódos alumínium-elektrolizáló kádak folyamatszabályozásában. *Papp Árpád—Farkas Gábor* 78
Az alumíniumkohászati katódblokk döngölőmasszák minőségi kérdései. *Mosóczi Ferenc*..... 129
A lehűlési sebesség változásának hatása öntve hengerelt alumínium vezetékanyag szerkezetére és tulajdonságaira. *Hidasi Béla—Varga László*.... 191
Kihívások a magyar alumíniumiparral szemben. — Az alumíniumipar szerepe Magyarország külkereskedelmében. *Mester Lászlóné* 202
A Bayer-technológia a 80-as években. *Sigmond György—Óhidi Lehelné*..... 321
A különleges timföldek és timföldipari melléktermékek fejlődése az 1980-as években. *Sigmond György—Óhidi Lehelné*..... 378
A bauxitbányászat és az alumíniumipar aktuális kérdései. *Dózsa Lajos*..... 419
Elektrolitok mólarányának meghatározása XRD/XRF kombinált rendszerrel. *Fodor Józsefné—Vitéz János* 474
Hazai nyersanyagbázisú alumíniumkohászati kőszénszurokkötőanyag kifejlesztése. *Pálovits Pálné—Varga István* 513
Importbauxit feldolgozási kísérletek az Almásfüzitői Timföldgyárban. *Mátyási József—Révész László* 520
Olvadékkezelés a MAT öntödéiben. *Szabó Lajos—Laár Tiborné—Csernayné Bálint Judit—Bartha Tibor* 569

VI. Réz és egyéb témák

Fémüvegek hegesztése ultrahanggal. *Bárczy Pál—Szigeti Ferenc—To Hen Szeb* 36
A magyar honfoglalás történelmi aspektusai. *Mérey Kádár Miklós—Mayer János* 41
Színesfém-tartalmú salak flotációs dúsításának vizsgálata. *Szépvölgyi János—Bertóti Imre—Varga Imre—Mohai Miklós—Székely Tamás—Párkányi István—Csillag János—Farkas Andrásné—Fodor Gyula* 84
Korszerű irányzatok az ipari fémfeldolgozásban használt színesfémek folyamatos öntésében. *Wilson, R.* 132
A gallium elektrokémiai előállítása higanymentes módszerekkel. *Farkas Gábor—Várhegyi Győző*.. 178
A gazdasági szabályozók hatása a kohászati ágra néhány külföldi országban. *Harrach Walter—Szentimreyné Harrach Orsolya* 183
A gallium kinyerése aluminátlúgokból cementálással. *Farkas Gábor—Várhegyi Győző*..... 226
Negyven éves a hazai műkorundgyártás. *Romwalter Alfréd* 278
A magyar műkorundgyártás középkora. *Fehér Ferenc* 284
Tiszta mangán előállítása elektrolízissel. *Zay Marianna—Óvári Ferenc—Várhegyi Győző*..... 327
Folyadékszállító rendszerek energetikai vizsgálata. *Láng György* 367
Tapolca adott otthont a 77. küldöttközgyűlésnek. *Harrach Walter* 385
Az elmúlt évek gazdasági szabályozóinak hatása fémkohászatunk és fémiparunk munkájára. *Kalmár Zoltánné—Harrach Walter*..... 442
Az elektrolízis szerepe a metallurgiában. *Horváth Zoltán* 468
A diszkontinuális precipitáció a rézzel ötvözött cinkben. *Káldor Mihály* 559
A vanádium-pentoxid gyártásának hazai lehetőségei. *Lébényi Zoltán* 562

Kisebb közlemények

Vaskohászat

Ismétlődő rovatok

Beszámolók külföldi konferenciákról és tanulmányutakról 316, 553
Beszámoló rendezvényről 467
Egyesületi hírek: 33, 72, 127, 170, 214, 215, 216, 217 293, 312, 361, 466, 538, 549, 550.
Egyetemi hírek 126, 218, 510
Halálozás:
Buza Antal 272
Dr. Csabalik Gyula 271
Dr. Csutor Tivadar 272
Dr. Horváth Aurél 366
Németh József 221
Pálvölgyi Árpád 128
Dr. Tóth Lajos 222
Helyi szervezeteink életéből 177, 424
Iparági hírek 217
A kohómérnöki kar hírei..... 175
Könyvismertetés 319, 509
MTESZ-hírek 32, 512
Szerzőink figyelmébe 141, 315
Útijelentések 76, 174, 209, 274, 315, 365
Üzemi hírek 34, 364, 427
Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek: 11, 20, 23, 106 121, 153, 162, 166, 175, 213, 223, 246, 276, 310, 425 457, 462, 467, 493, 497, 503, 555
Vaskohászati műszaki újdonságok..... 26, 31, 35, 76
Állásfoglalás 172
A Bányászati és Kohászati Lapok 120 éves fennállásáról emlékezett meg a szerkesztőbizottság.. 177
Bobok György és *Mester Lászlóné* cikkében előforduló néhány külkereskedelmi szakkifejezés magyarázata..... 201
Egyesületi állásfoglalás 363
Elismerés 158
Előzetes számvetés 529
Felhívás 418, 543
Hibaigazítás 447
Híres szakmánk történelméből 55
Kohászati múzeumok 225, 427
Köszöntés
Dr. Schey János 345
A magyar acélipar szerkezetátalakítása 354
45 éves valetánstalálkozó 176
Nyílt levél 171
Olvasóink írják 311
OMBKE küldöttközgyűlési célszám: 9. (385. old.)
Scopoli-emlékülés Miskolcon..... 320
Szabadalmak 341
Szakestély Ózdon — a szerkezetváltás jegyében... 273
Szakkiállítás 313
Száz éves az Eiffel-torony..... 511
A vaskohászati szerkezetátalakítás koncepciója... 167
Választási közgyűlés Ózdon 318

Fémkohászat

Ismétlődő rovatok

Beszámolók külföldi konferenciákról és tanulmányutakról 46, 93, 138, 478
Egyesületi hírek 288, 479, 575
Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek: 40, 44, 47

48, 94, 131, 140, 142, 144, 186, 188, 190, 237, 288 428 473, 479, 524, 561, 574, 576.
Fémkohászati műszaki újdonságok 47
Fémkohászati szakosztályi hírek ... 139, 140, 232, 575
Halálozás:
Millner Tivadar 141
Osztrovszky György 236
Könyvismertetés 331, 568
Testvérlapjaink tartalmából: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 12. szám ..... B/III
Üzemi hírek 182, 382
Bányászati és Kohászati Lapok 1988. évi tartalomjegyzéke 332
Beszámoló a fémkohászati szakosztály 1988. évi tevékenységéről 232
Előszó helyett 277
Felhívás ..... 48, 92, 5. sz. B/III
Hozzászólások 519, 522
Iparági hírek 94, 142, 143, 236
ICSOBA rendezvény Ajkán 575
Jubileum 277
Készáruszakcsoport ülése 235
Köszöntés:
Baranyai György 381
Baránszky-Jób Imre 573
Karácsonyi Imre 380
Kóder Frigyes 381
Dr. Marschek Zoltán 380
Szakál Pál 381
Szőnyi Antal 382
80, 70. és 65. születésnapjukat ünneplik 574
Lengyel Attila kandidátusi értekezésének ismertetése 45
Megemlékezés 382, 383
Mesélő történelem 189
Pályázati felhívás 336
Tájékoztató ..... 11. sz. B/IV

Betűrendes névmutató

Vaskohászat

Asztalos András 303
Ágh József 24
Bárczy Pál 112
Berecz Endre 205
Bobok György 193
Boman, Per Olaf 97
Csépai Dezső 59, 498
Dusa András 163
Farkas Kornél 494
Farkas Ottó 494
Fehérvári Attila 458
Fekete Istvánné 56
Fürjes Emil 342
Gál Gaszton 163
Godai József 303
Gönczi Pál 294
Hanák János 346
Hangay Sándorné 433
Hercsik István 504
Horváth Gyula 106
Kisgergely Vilmos 117
Kiss László 49
Kiszely Gyula 65
Kristyákné Maróti Gizella 247
Lányi László 504
László Lajos 27
Lévay Zoltán 481
Madarász Lajos 463
Makray Tibor 451
Marczis Gáborné 117, 122
Molnár László 433
Molnár László 267
Nádkuti Tivadar 504
Nagy Géza 303
Némethy László 531
Nyitray Dániel 49, 298
Paksy László 504
†*Pálvölgyi Árpád* 337
Pásztor Gedeon 154
Polgár Gábor 145
Prohászka János 247
Pusztai István 289
Remport Zoltán 65, 241
Réger Mihály 346
Romhányi Klára 159
Roósz András 112
Sárvári József 163
Selmeczi Béla 241
Sinai, Stepan 448
Sinkovich Béla 298
Sólyom Jenő 112
Sperl, Heinz 258
Stefan Mária 433
Szalai János 544
Sziklavári János 1
Szücs László 346, 451, 498
Takács József 351
Tardy Pál 346, 540
Tarnai György 56
Teleszki Ilona 112
Tolnay Lajos 49, 454
Tóth Ferenc 353
†*Tóth Lajos* 122
Táthné Erőss Márta 205
Ifj. Vorsatz Brunó 210
Woperáné Serédi Ágnes 303

Fémkohászat

Bartha Tibor 569
Bárczy Pál 36
Bertóti Imre 84
Csernayné Bálint Judit 569
Csillag János 84
Dózsa Lajos 419
Farkas Andrásné 84
Farkas Gábor 78, 178, 226
Fehér Ferenc 284
Fodor Gyula 84
Fodor Józsefné 474
Harrach Walter 21, 183, 385, 442
Hidasi Béla 191
Horváth Zoltán 468
Kalmár Zoltánné 442
Káldor Mihály 559
Laár Tiborné 569
Láng György 367
Lébényi Zoltán 561
Mayer János 41
Mátyási József 520
Mester Lászlóné 202
Mérey Kádár Miklós 41
Mohai Miklós 84
Mosóczi Ferenc 129
Óhidi Lehelné 321, 378
Óvári Ferenc 327
Papp Árpád 78
Pálovits Pálné 513
Párkányi István 84
Révész László 520
Romwalter Alfréd 278
Sigmond György 321, 378
Sillinger Nándor 12
Szabó Lajos 569
Székely Tamás 84
Szentimreyné Harrach Orsolya 183
Szépvölgyi János 84
Szigeti Ferenc 36
To Hen Szeb 36
Varga Imre 84
Varga István 513
Varga László 191
Várhegyi Győző 178, 226, 327
Vitéz János 474
Wilson, R. 132
Zay Mrianna 327

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS

Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.

Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSÖMÖZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH JÁNOS, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BÓKÖNY GIZELLA, MATYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, OVÁRI ANTAL, DR. RÁPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.

A rajzokat készítették:
LOOSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 5. szám 1990. május

A minőségügy aktuális kérdései vaskohászatunkban

KŐHALMI KÁLMÁN

ETO: 65.018:669.1

A minőségügy kérdései a Közös Piachoz való közeledésünk jegyében érdeklődésünk homlokterébe kerültek. E dolgozat azokat a kérdéseket veszi sorra, amelyeket a minőségszemlélet, a minőségszabályozás és a minőségügy állami feladatai tekintetében időszerűnek és fontosnak tekinthetünk, különös tekintettel vaskohászatunk létérdekeire.

Bevezetés

Vaskohászatunk nyomasztó éveket élt át. A *„Fel kell számolni a veszteséges tevékenységeket"* jelszavával megkondították a lélekharangot iparágunk felett, s már-már pusztulni kezdett nagy hagyományú technikai kutúránk. A felszámolás ellen ható erők azonban fékezték a folyamatokat, és az így nyert idő meghozta az idézett jelmondat árnyaltabb értelmezését.

Ma — kimondva vagy kimondatlanul — tért nyert talán már az a felfogás, hogy azt kell gyártani, amire kereslet van, s ha ez veszteséges, akkor fel kell számolni a veszteségeit (de nem a tevékenységet!!!). Az pedig ma már közhelyszámba megy, hogy vaskohászatunk termékei nem csak a hazai gazdaság számára fontosak, hanem külkereskedelmi mérlegünkben is nélkülözhetetlenek. Ez utóbbiak alátámasztásául szolgáljon itt két diagram:

— az *1. ábra* bemutatja, hogy az ipari teljesítményben az 1989. évi termelési érték alapján milyen az egyes ágazatok részesedése,
— a *2. ábra* pedig azt mutatja, hogy az ipar külkereskedelmi mérlegében milyen az ágazatok részesedése.

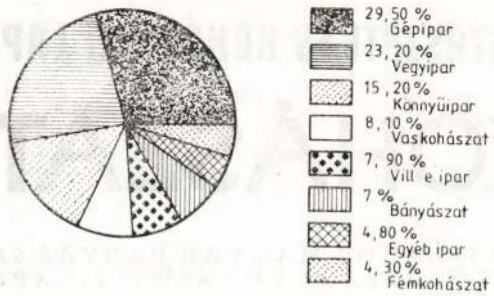
Vaskohászatunk kereskedelmi kapcsolatai behálózzák az egész világot *(3. ábra)*, és bizton állíthatjuk, egész nemzetgazdaságunk jeles érdeke e piaci kapcsolatok stabilizálása, jövedelmezőségének megteremtése és állandó fejlesztése.

Megmaradó vaskohászatunk gazdasági és műszaki fellendítésének a legfőbb vezérelve a versenyképesség fokozása kell, hogy legyen. Kiemeltük itt a külkapcsolatokat, hiszen ma mindenképpen e téren áll előttünk nagyobb próbatétel. Az importliberalizálással azonban a belföldi piacon is számolnunk kell a verseny kialakulásával. Az EGK piacához való igazodás pedig mind belföldön, mind az exportban új és fokozottabb követelményeket állít.

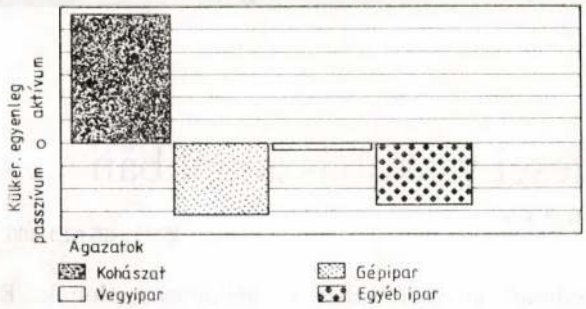
A vaskohászati termékek versenyképességéről lapunkban olvasóink hamarosan találkozhatnak átfogó elemzéssel, itt most e kérdéskör egyik, talán legfontosabb elemének, a minőségnek szenteljük figyelmünket. Merő ábránd lenne természetesen azt hinni, hogy egy ilyen tanulmány keretében, akár csak megközelítőleg is teljes képet alkothatunk e rendkívül összetett problémakörben iparágunk helyzetéről s az előttünk álló teendőkről, csupán arra vállalkozhatunk, hogy néhány nagyon fontosnak érzett gondolatot fejtsünk ki a minőségügy kiemelt területeiről:

— a minőségszemléletről,
— a minőségszabályozásról,
— a minőségügy állami feladatairól.

Kőhalmi Kálmán 1961-ben szerzett technológus kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen. A Dunai Vasműben dolgozott először hengerészként, majd technológusként, később pedig a technológiai irányításban különböző vezető beosztásokban. Részt vett a hideghengermű indításában és technológiájának kifejlesztésében, a hengereltáruk hibáinak felderítésében, kutatásában, elhárításuk lehetőségeinek feltárásában. Számos új termék kifejlesztésének is részese, irányítója. 1985-től a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülésben, jelenleg pedig az Ipari Minisztériumban dolgozik. Egyesületünknek 1962-től tagja, részt vesz a vaskohászati szakosztály több szakcsoportjának munkájában, lapunk szerkesztője. Érdeklődési területe a hengerléstechnika, a hengereltáruk minősége.



1. ábra. Az ágazatok részesedése az ipar 1989. évi teljesítményében



2. ábra. Az ágazatok részesedése az ipar 1989. évi külkereskedelmi mérlegében

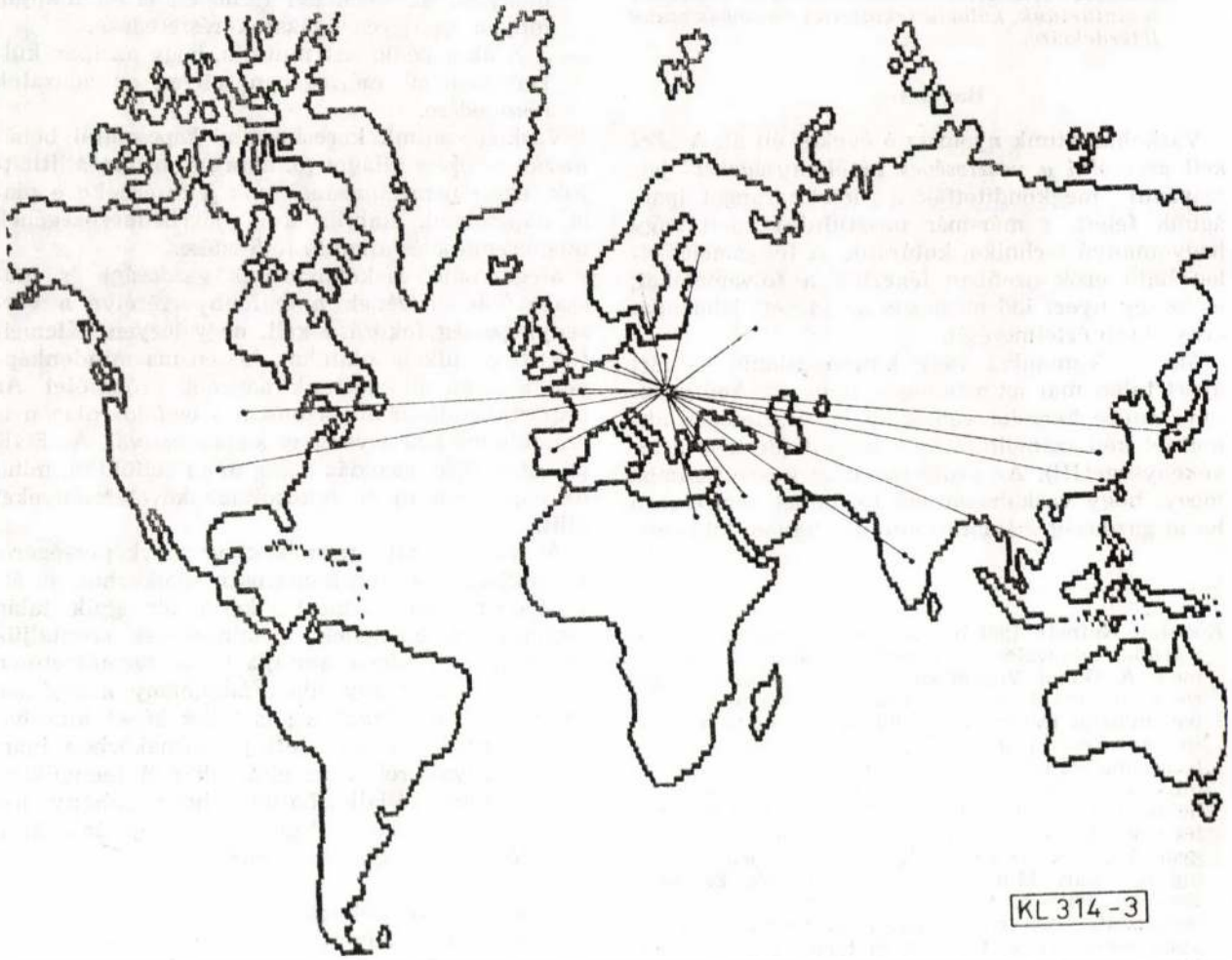
A minőségszemlélet átalakulása

Minőség szavunk több jelentésű. Alapértelmezése [1]: a dolgok lényegét jellemző tulajdonságok összessége mint filozófiai kategória. A *termékminőség* lényegében ennek az alapértelmezésnek megfelelő definícióját az MSZ 553—83 szabvány adja: „a termék olyan tulajdonságainak összessége, amelyek alkalmassá teszik meghatározott szükségletek kielégítésére, rendeltetésének megfelelően". Szakmai nyelvünkben e definíció alapján a minőség fogalmát kétféle értelemben használjuk:

— osztályozó fogalomként, amikor például az acélfajtákat acélminőségnek vagy például a felületi osztályokat felületminőségnek emlegetjük,

— értékelő, minősítő fogalomként, amikor arról beszélünk, hogy a termék milyen mértékben elégíti ki a vele szemben támasztott követelményeket.

Ez utóbbi értelemben használjuk a minőség fogalmát, amikor minőségügyről beszélünk, de nem szabad szem elől tévesztenünk a teljes alapértelmezést és azt, hogy ezen keresztül a kétféle jelentés egymással szoros összefüggésben van. Azt is ki kell hangsúlyoznunk, hogy amikor minőségügyről beszélünk, akkor a minőség fogalmába beleértjük a minőség és a minőségtanúsítás megbízhatóságát is.



3. ábra. A vaskohászat export kapcsolatai

A minőségfogalom filozófiai felfogása és a termékminőség szabvány-definíciója között jelentős eltérést érzünk, hiszen az utóbbi egy értelmező reláció beállításával leszűkíti a jelentést. Kimutatható, hogy a termelők minőségfelfogása között több, egymástól jól megkülönböztethető változat is létezik [2].

1. Megfelelés az előírásoknak, szabványoknak. Ez a formális minőségfelfogás jellemezte régebbi szemléletünket, de ez még ma is érvényesül abban az esetben, ha a vevő olyan kereskedő, aki nem tudja közvetíteni a felhasználó konkrét igényeit.
2. A felhasználási célra való alkalmasság. A szállító itt már a szerződésben részletezett tételes követelményeken túl figyelembe vesz olyan, a saját szakértelme, tapasztalatai szerint fontosnak tartott minősítő szempontokat is, amelyek feltehetően befolyásolják az adott terméknél számításba vehető felhasználásra való alkalmasságot.
3. Megfelelés a vevők nyilvánvaló igényeinek. Ez a felfogás annyiban különbözik az előzőtől, hogy itt nem az általában számításba vehető felhasználást veszik alapul, hanem egy-egy meghatározott felhasználó technológiáját, konstrukcióját stb. Hazai gyakorlatunkban sajnos, e felfogás torzképe is kimutatható: a szállító esetenként megenged olyan, az előírásokat sértő hibákat, amelyek feltételezése szerint nem zavarják az adott felhasználást. Igaz ugyan, hogy szabványainkban (MSZ 18 973) is létjogosultságot nyert a *jelentéktelen hiba* fogalma, az mégis elfogadhatatlan, hogy lényegében hibás áru megkülönböztetés nélkül megkaphassa a szabványos minőségjelet.
4. Megfelelés a vevő látens igényeinek. A szállító az előírt vagy más módon elvárt minőségi jegyeken túl olyan tulajdonságokkal gyártja a terméket, amelyek a felhasználónak hasznosak, de amelyekre igényét a vevő a technikai ismeretek általánosan adott szintjén nem tudja kifejezni.

A minőségfelfogás magasabb szintje természetesen úgy értendő, hogy az magába foglalja az alacsonyabb szintet is. A legalacsonyabb szint úgyszólván csak monopolizált, a piaci versenytől mentes gazdaságban képzelhető el. A versenyhelyzethez való igazodás pedig mind magasabb szintű minőségfelfogást követel. Egyes vélemények szerint [3] nem elegendő, ha a termelő jó minőségű árut gyárt, hanem meg kell alapoznia a köztudatban azt a hírnevet is, hogy képes versenytársainál jobban helytállni a jó minőségű áruk szállításában, amelyek kielégítik a vevők szükségleteit, és kétségkívül megfelelő értéket adnak a pénzéért. A gyártó minőségi szemléletét át kell hatnia annak a felismerésnek is, hogy a mai piacot a minőség tegnapi, a holnapi piacot pedig a mai színvonala alakítja ki.

Vaskohászati vállalataink számtalan jelét adták már annak, hogy felkészültek e szemlélet befogadására. Mégis meg kellett említenünk e felfogás fontosságát, több felmérés [4] igazolja ugyanis, hogy a felhasználók igen gyakran a legalacsonyabb szintű minőségszemlélet követelményeihez képest is engedményekre kényszerülnek a monopolhelyzetű szállítóval szemben.

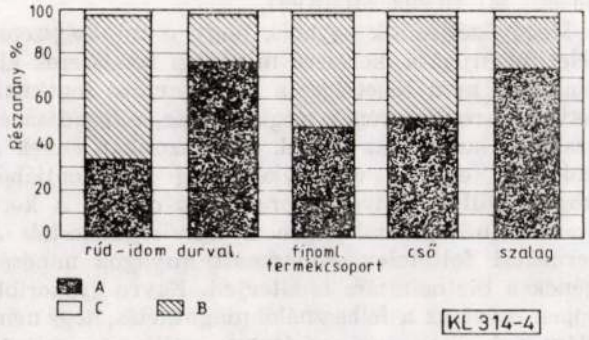
Egészen új elemet visz a minőségfelfogásba az a jogi szabályozás, amely megteremti az európai termékfelelősségi rendszert. Az amerikai bírósági gyakorlatban kikristályosodott ***strict liability*** jogi intézményét az EGK tanácsa 1985 júliusában kiadott irányelveiben vette át az európai gyakorlatba. Az elv lényege az, hogy a termék előállítója felelős azért a kárért, amelyet a termék hibája okozott, függetlenül attól, hogy a hiba létezéséért vétkesnek tekinthető-e. Kohászati termékeknél főként az úgynevezett rejtett hibák tekintetében követel ez az elv az eddig megszokottól merőben új hozzáállást, de számos, korábban megtűrt kötegelési, csomagolási és szállítási fogyatékosság is új megvilágításba kerül.

A szóbanforgó elv befogadása nem kis dolog. Jellemző erre az a tény, hogy az EGK tanácsa által a bevezetésre megszabott határidőre csak egyetlen tagország volt képes a vonatkozó jogszabályt elfogadható tartalommal hatálybaléptetni. A közösség elszántsága az egységes piac bevezetésére azonban abban is megmutatkozik [6], hogy az EGK Bizottsága a mulasztókkal szemben eljárást kezdeményezett az Európai Bíróságnál. Ehhez mért komolysággal kell tehát a közösséghez kívülről közelítőknek is a minőségügyet kezelniük.

Helyzetünk a feladatot illetően nehéz, hiszen a Közös Piac országai közt számos közismerten előttünk jár az ipari termékek minősége terén, de távolról sem mondható reménytelennek. Sikerrel tettek meg hasonló fejlesztési lépéseket a világ nálunk akkoriban elmaradottabbnak tartott régióiban is. De éppen az ő példájukból kell levonnunk azt a tanulságot, hogy a siker nem csupán tőke kérdése, a sikerhez megfelelő mentalitás, megfelelő munkakultúra kell.

A minőségszabályozás helyzete és fejlesztésének feladatai

Vaskohászati termékeink minőségét a nyolcvanas évek végén — a már említett felmérések szerint — a következők jellemzik. Termékcsoportonként 35—75% az a termékhányad (A), amellyel a felhasználó maradéktalanul elégedett, 20—60% az



4. ábra. Vaskohászati termékeink minőségmegoszlása
„A" a vevők a termékkel teljesen elégedettek; „B" esetenként előfordulnak a felhasználást zavaró hibák; „C" a termék gyakran nem megfelelő

a részarány (B), amelynél kisebb-nagyobb gyakorisággal előfordulnak minőségi hibák, s néhány %-nyi terméknél (C) a felhasználó rendszeresen engedményekre kényszerül *(4. ábra)*. Versenyhelyzetben ilyen minőségmegoszlással megélni lehetetlen, ezt egyetlen vállalat sem tűrheti el, ha fenn akar maradni. Különösen az a tény szolgál fontos tanulságul, hogy feltűnően sok az észrevétel a minőség megbízhatóságát érintő kérdésekben. Kézenfekvő tehát az a következtetés, hogy a minőségügy legfontosabb teendője vállalatainknál a korszerű minőségi rendszerek kiépítése és fejlesztése, amely azonban a már említett szemléleti változással együtt vezethet csak eredményre.

Számottevő előrehaladás van már e téren vaskohászatunkban. A hagyományos MEO helyett kialakultak a minőségbiztosítási szervezetek, amelyek a végellenőrzésen túl berendezkedtek a gyártásközi és gyártásellenőrzésre is. Több helyen — legalább néhány különösen igényes termék előállítására — kidolgozták a minőségügyi kézikönyveket, és megvalósították a minőségbiztosítást. Az átfogó minőségirányítási rendszer kezdetei is megjelentek.

E folyamatokban igen tiszteletreméltó szakértelem is kialakult, ha kohászati szakirodalmi aktivitásban ez még nem mutatkozik is meg. Távol áll éppen ezért tőlünk a szándék, hogy ebben a problémakörben meglehetősen általánosan ismert alapkérdéseket tárgyaljunk csak azon az alapon, hogy azt még nálunk nem írták meg. Néhány olyan gondolat felvetését érezzük csak jogosultnak, amely hitünk szerint kiegészítheti, színesítheti a szóbanforgó területen érvényesülő szakismereteket, motiválhatja döntéseinket.

Látszólag mellékes, formálisnak tűnő ügyekkel kell kezdenünk. Megfigyelhető, hogy szakembereink nem követik a minőségügy nemzetközileg elfogadott, nálunk is szabványosított terminológiáját [8]. Különösen feltűnő a *minőségszabályozás* és a *minőségbiztosítás* fogalmainak a felcserélt értelmű használata. A minőségi rendszerek Nyugat-Európában elterjedt osztályozása, a különböző szintű minőségbiztosítási rendszerek nemzetközi szabványokban definiált követelményrendszere pedig úgyszólván alig ismert. Nyomatékosan szakembereink figyelmébe kell ezért ajánlanunk az ISO 9000 dokumentumsorozatát, illetve az ennek szó szerinti honosításaként kibocsátott maagyar műszaki irányelveket: MI 18 990, MI 18 991, MI 18 992, MI 18 993, MI 18 994.

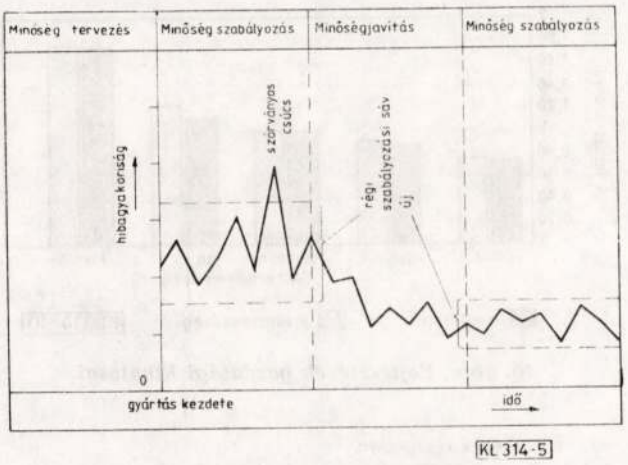
Meggyőződésünk ugyanis, hogy a minőségszemlélet megújítása, korszerű minőségi rendszerek kialakítása nem lehetséges a hozzátartozó fogalmak letisztult rendszerének megismerése, elfogadása és szabatos használata nélkül. Van azonban ennek a dolognak egy, a versenyképesség szempontjából közvetlenül is lényeges, praktikus oldala. A korszerű minőségszemléletben a minőségbiztosítás a termelési feltételek, felhasznált anyagok minőségének a biztosítására is kiterjed. Egyre gyakoribb éppen ezért az a felhasználói magatartás, hogy nem elégednek meg egy-egy átvett szállítmány minőségellenőrzésével. Felismerték érdekeltségüket abban, hogy még az üzlet megkötése előtt meggyőződjenek szállítójuk alkalmasságágáról és folyamatos megbízhatóságának garanciáiról. Ezek körébe tartozik a gyártó minőségbiztosítási rendszere, amely a külső érdeklődőben akkor kelt bizalmat, ha felismerhetők rajta valamely általánosan ismert és elismert követelményrendszer jegyei. Az ISO már említett dokumentumait hazánkhoz hasonlóan az EGK tagországai is szó szerint átvették szabványrendszereikbe, az ezekben foglaltak tehát Európa-szerte meghatározóak. Meg kell fontolnunk az Európához igazodás jegyében, ne csak formálisan, hanem érdemben is átvegyük e dokumentumok tartalmát.

A minőségügy irodalma újabban hihetetlenül gazdag. Meglepő éppen ezért, hogy hazai gyakorlatunkban alig egynéhány nagy egyéniség kétségtelenül igen jelentős munkássága vált meghatározóvá a minőségi rendszerek kifejlesztésében. Ez a helyzet nem helyeselhető. Nem csupán azért, mert egyoldalú, a számtalan más, értékes elmélet, kutatási eredmény hasznosítását nélkülöző szemléletet honosít meg. Különösen azért tekinthető károsnak, mert e nagy egyéniségek iránti tiszteletből azt hisszük, hogy amiről ők nem beszélnek, az nem is lényeges, az nem fontos. Megfeledkezünk arról, hogy az általuk feldolgozott problémák a mienktől sokszor igen lényegesen eltérő technikai és kulturális környezetben vetődtek fel. Nem gondolunk arra, hogy azért nem szólnak egyes kérdésekről, amelyek nálunk még megoldásra várnak, mert az ő számukra ezek már régen nem problémák, az ő számukra természetes, hogy lényeges dolgok megbízhatóan mennek a maguk útján.

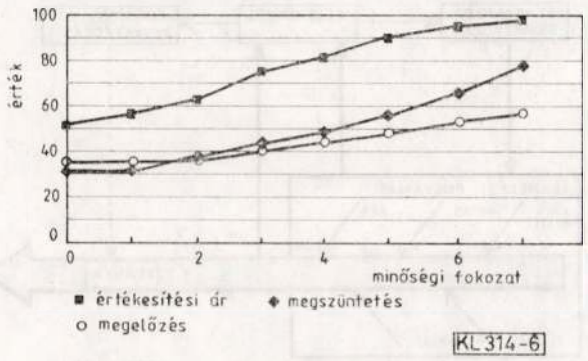
Ilyen félreértést sejthetünk az anyagvizsgálattal, mérésüggyel kapcsolatos magatartásunkban is. A minőségügyben tett korszerűsítő lépéseink közt messze elmaradnak a méréstechnika és az anyagvizsgálat fejlesztése, de szemmel láthatóan nem érezzük ezt a lemaradást igazán bírálhatónak. Említett példaképeinknek magától értetődő, hogy ami mérhető, azt megmérik, és mérésre csak pontos, megbízható és hiteles műszereket, készülékeket használnak. Nálunk pedig hosszú időn keresztül fejlesztéseink, beruházásaink egyik kedvenc költség-megtakarítási területe volt a mérés és az anyagvizsgálat, ha egyáltalán eszébe jutott a tervezőnek egy-egy fejlesztéshez ilyen ügyeket is hozzákapcsolni. Ennek eredményeként még a legkorszerűbb üzemeinkben is találkozhatunk e téren már-már szégyellnivaló állapotokkal. Mégis megfogalmazhattak hozzáértő szakemberek olyan téveszmét [7], hogy a korszerű, automatikus folyamatirányításon alapuló minőségbiztosítás szükségtelenné teszi a végellenőrzést, ergo annak technikai feltételei is szükségtelenek, vagy legalábbis másodrendű fontosságúak.

Soha, senki nem fogadta el valójában ezt az elvet. Kérdéses azonban, hogy a mérésügy fejlesztésének további halogatásában, az e téren elkövetett mulasztások igazolásában nem fejtette-e ki tudat alatt mégis romboló hatását.

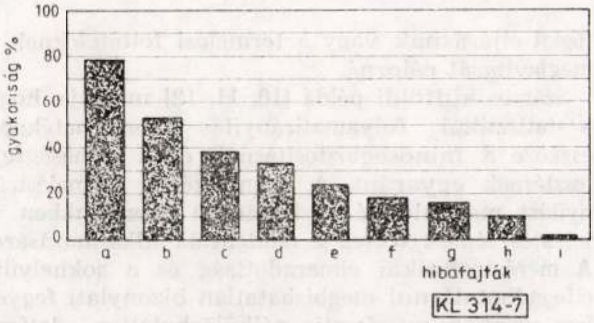
A minőségtanúsítás, a minőség megbízhatóságának fogyatékosságai a valódi piacon azonnali bizalomvesztéshez vezetnek. Versenyhelyzetben ilyen



5. ábra. A Juran-trilógia



6. ábra. A minőség költségei és haszna



7. ábra. A Pareto-diagram

hibát megtűrni öngyilkosság. A végellenőrzés méréstechnikai, anyagvizsgálati feltételeinek megteremtését és korszerű színvonalon tartását ezért mindennél fontosabbnak tartjuk, akármilyen szintű legyen is a minőségszabályozás.

Szólnunk kell néhány szót a *minőségtervezés, minőségszabályozás, minőségjavítás* technikáiról is. Először egy vázlatos áttekintés szükséges e folyamatokról, hogy gondolatainkat világosan tájolhassuk. A minőségügy említett három mozzanata — a Juran-trilógia — az 5. *ábrán* bemutatott módon kapcsolódik egymáshoz. Az ábrázolt események láncolata — esetleg átfedésekkel — végtelen sorozatot alkot, amíg egy-egy termék életciklusa le nem jár: a minőségjavítással egyidőben, vagy azt megelőzően újabb minőségtervezés történik meg, s a megválasztott követelményszintű minőségszabályozást majd újabb minőségjavítás követi. Szokás ezért ezt a tevékenység-sorozatot zárt hurokként is ábrázolni.

A minőségtervezésben a műszaki szempontok mellett — közismerten — gazdasági megfontolások is mérlegre kerülnek [8, 9]. Gyakorlatunkban általában azt veszik számításba, hogy egy adott selejtszint vagy reklamációs szint kárai belül maradnak-e a vállalat meghatározott költségelőirányzatán. A korszerű minőségügy ennél sokkal árnyaltabb megközelítést igényel: termékenkénti részletességgel, meghatározott piacra érvényes adatokkal, a minőség költségeinek részletes számbavételével lehet csak megbízható döntést hozni az optimális minőségről.

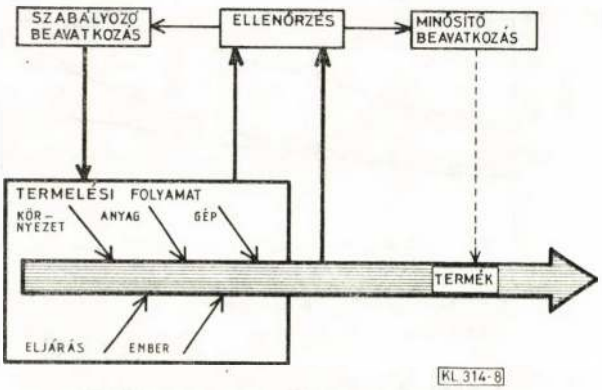
Milyen döntést? Mindenekelőtt azt kell eldönteni, hogy megelégedhetünk-e termékünk piaci pozíciójával, s ha nem, akkor pedig arról kell határoznunk, hogy miképpen javítsunk a helyzetén. E kérdések együttes eldöntésére leggyakrabban a következő lehetőségek adódnak:

— eltűrjük termékünk eddigi minőséghibáit,
— megszüntetjük (pl.: válogatással, utólagos javítással stb.) a hibákat,
— megelőzzük a hibák keletkezését.

A termék minősége meghatározza a piacon elérhető értékesítési árat, a minőség aktív befolyásolása költségekkel jár. Ezek összefüggéseinek egy lehetséges példáját mutatja a *6. ábra,* amelyből kézenfekvőnek tűnik az említett probléma eldöntésének logikája is. Passzív magatartásunk a vevők bizalmát ingatja meg. E kockázat becsült súlyától függően szánjuk el magunkat a minőségjavításra, amihez célszerű olyan megoldást választani, amely a bevétel elérhető növekedéséhez képest a legkisebb költségnövekedéssel jár. Az ilyen egyszerűnek mondható logikai út bejárásához is azonban pontosan kell ismernünk a piacot, minőségtől függő értékítéletét s még pontosabban a termelési költségek minőségbiztosítással összefüggő elemeit.

A hiba megelőzésére vagy megszüntetésére irányuló döntésünk általában nem teljeskörű. Elterjedten alkalmazzák a fontossági sorrend megállapítására a *Pareto-elvet,* vagy más néven ABC-elemzést *(7. ábra).* Itt csupán annak fontosságára kívánjuk felhívni a figyelmet, hogy az egyes hibák előfordulási gyakorisága helyett a súlyosság mérésére célszerűbb a hibák következményeinek a súlyosságát alapul venni. Vissza kell utalnunk a termékfelelősség új felfogására, és ezzel együtt annak kihangsúlyozására, hogy egyes hibafajtákat (pl.: rétegesség, egyéb durva belső hibák) teljes biztonsággal ki kell küszöbölni termékeinkből.

A minőségszabályozás elvi sémáját a *8. ábra* mutatja. Az eddig kifejlesztett rendszereinkre az jellemző, hogy a gyártásellenőrzési, esetenként a gyártásközi ellenőrzési tényekre alapozva a vertikális gyártási folyamat meghatározott fázisaiban elrendelnek javítóműveleteket, vagy megtiltják a félkész-termék bizonyos célú további felhasználását. Viszonylag ritka az olyan, valóban szabályozásjellegű beavatkozás, amely magának a techno-

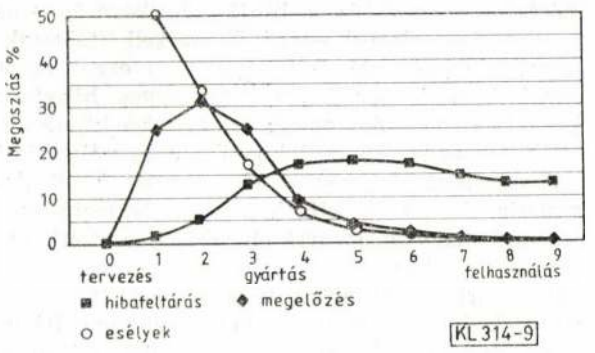


8. ábra. A minőségszabályozás sémája

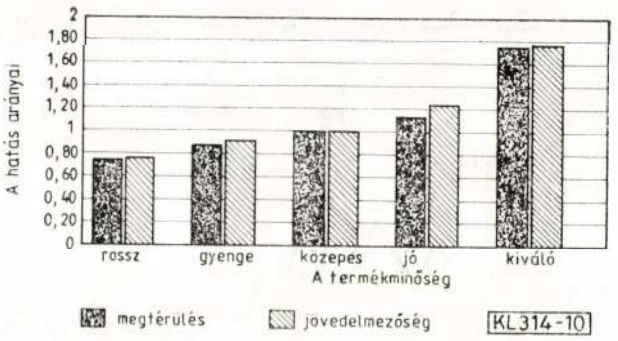
lógiai eljárásnak vagy a termelési feltételeknek a megjavítását célozná.

Számos külföldi példa [10, 11, 12] mutatja, hogy a statisztikai folyamatirányítás igen hatékony eszköze a minőségbiztosításnak és a minőségfejlesztésnek egyaránt. A számítógépes termelésirányítást megvalósító vaskohászati üzemeinkben is jelentős lépést tettek e tendenciák alkalmazására. A méréstechnikai elmaradottság és a sokhelyütt elfogadhatatlanul megbízhatatlan bizonylati fegyelem azonban megfosztja nélkülözhetetlen adatforrásaitól a potenciális alkalmazókat.

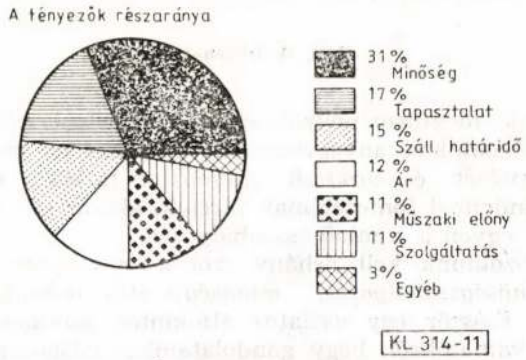
Végezetül a minőségszabályozás még egy részletkérdését kell érintenünk. Olyan minőségi rendszerben, ahol csak végellenőrzés működik, valamennyi minőséghiba a gyártás befejeztét követően derül ki, amikor ezen változtatni legfeljebb utólagos javítással lehet. A gyártásközi és gyártásellenőrzés értelme éppen az, hogy igyekszik a hibákat lehetőleg nyomban keletkezésüket követően feltárni, amikor még nagyobb a beavatkozás sikerének az esélye. A *9. ábra* sematikusan azt mutatja, hogy ez a törekvés nem valósulhat meg teljes sikerrel, ha a már ténylegesen létrejött hibákat és nem a hibák keletkezésének a lehetőségét veszi célba. A megoldás az, hogy a megelőzés elvét kell érvényesíteni [13]. Ennek lényege, hogy komolyan veszi *Murphy* törvényét: *„Ami elromolhat, az el is romlik"*. Szisztematikusan keresi ezért és feltárja minden műveletben a lehetséges hibaforrásokat, és intézkedik a megelőzés érdekében azok felszámolásáról.



9. ábra. A hibafelfedezés eloszlása és a beavatkozás esélyei



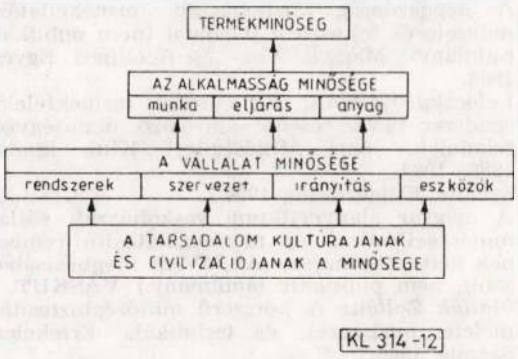
10. ábra. Fejlesztések gazdasági kihatásai



11. ábra. Az üzleti sikeresség tényezői

A hibamegelőzés, -elhárítás gyakran nem csupán intézkedéseket, hanem fejlesztéseket, beruházásokat igényel. E befektetések hatékonysága azonban igen jónak mondható, ha az elhagyásukkal járó veszteségeket nem is számítjuk. Példaként a hollandiai Hoogovens mintegy tíz évvel ezelőtti fejlesztéseinek tapasztalatait említjük [7], amelyek szerint a szélesabroncssori folyamatirányítás megtérülése meghaladja az évenkénti 60%-ot, s ennek több mint a fele a minőségjavulásból adódik. Egy másik közlemény alapján pedig a *10. ábrán* azt mutatjuk be, hogy a fejlesztések gazdasági eredményeinek arányait milyen mértékben befolyásolja a műszaki megoldás kihatása a termékminőségre, a *11. ábrán* pedig azt, hogy milyennek találják a befolyásoló tényezők érvényesülésének arányait üzleti sikerességükben.

Tanulságos megemlíteni még egy spanyol acélipari vállalat tapasztalatait is éppen az EGK-hoz való csatlakozással összefüggő minőségjavítási programjuk végrehajtásában [15]. A programban teljeskörű minőségszabályozást valósítottak meg. Ezen belül különös hangsúlyt fektettek a megelőzési elv érvényesítésére, amelynek jegyében javították a nyersanyagok minőségét, bevezették a statisztikai folyamatirányítást, és mind a személyzet felkészítésében, mind pedig motivációjában arra törekedtek, hogy a munkában az „elsőre jót" elve legyen a meghatározó. Az említettek hatására jelentősen javult versenyképességi indexük, a felhasználói visszautasítás az 1986. évi 1,2%-ról 1987-re 0,8%-ra csökkent, a belső visszautasítás pedig ugyanezen egy év alatt 14%-ról 10%-ra.



12. ábra. A termékminőséget meghatározó tényezők kapcsolata

Állami feladatok a minőségügyben

Az eddigiekben a minőségügyről csak vállalati körben mozogva beszéltünk. Ez természetes is, hiszen a minőséget gyártani kell, s így a vállalat, mint termelő és mint eladó aktív tényezője, de egyben elsőszámú érdekeltje is a minőségügynek. Tisztán kell azonban látni, hogy a minőség nemcsak a vállalat hatáskörébe tartozó dolgoktól, hanem a környezettől, s a termelési háttértől is függ *(12. ábra)*, amelyek meghatározásában szerepe, feladata van az államnak is.

Meglepő talán, hogy az önállóan gazdálkodó vállalatok elsőrendű piaci érdekeit érintő ügyekben a piacgazdaság kibontakozása küszöbén állami „beavatkozásról" beszélünk. Álljon előttünk azonban történelmi példaként az, hogy a fejlett ipari országokban a hetvenes-nyolcvanas évek válságai döbbentették rá a kormányokat, e téren állami feladatokat kell megoldani, s ezt sikerrel meg is tették. Éppen az EGK-országok gyakorlatából meríthetünk hasznos tapasztalatokat [3, 16].

A kormányok érdekeltsége a minőségügyben nemcsak közvetlenül van meg. A nemzetbiztonság feladatai, a gyérülő nyersanyagforrásokkal való takarékos gazdálkodás, a környezetvédelem nem oldható meg a minőségügytől függetlenül. E megállapítás legmellbevágóbb igazolása az a felismerés, hogy korunk nagy ipari katasztrófái — *Bhopal*, *Csernobil* stb. — legalább részben a minőségügy fogyatékosságaira vezethetők vissza.

A minőségügyet közvetlenül befolyásoló környezeti elemek közül a következőkben lehet szerepe az állami irányításnak:

— gazdasági háttér, szakmai környezet, társadalmi munkamegosztás,
— a társadalom minőségérzékenysége, a munkakultúra általános színvonala,
— jogi szabályozás,
— intézményi, szolgáltatási infrastruktúra (szabványosítás, mérésügy, minősítő intézmények, szakemberképzés stb.).

Áttekintve ezeket az ügyeket, megállapíthatjuk, hogy az állam nálunk is részt vesz a minőségügy irányításában. Nem is kívánjuk ezt a kérdéskört részleteiben elemezni, csak néhány összetevőjét érinteni.

A kormány a Magyar Szabványügyi Hivatalt jelölte ki a minőségügy módszertani és tudományos központjának, a minőségfejlesztés országos összehangolójának, s a 78/1988. (XI. 16.) MT-rendelettel újraszabályozta a szabványosítást és a minőségügyet. Az MSZH a minőségügyet szolgáló szabványosításban az elmúlt években igen nagy aktivitást fejtett ki: több tucat szabványdokumentumot bocsátott ki.

Az említett jogszabály meglepően anakronisztikus. Nemcsak, hogy nem veszi figyelembe előretekintve a kifejlődő piacgazdaság követelményeit, de a már a kibocsátását megelőzően polgárjogot nyert vállalati önállóságról is megfeledkezik. A nemzetközi kapcsolatokban pedig indokolatlanul kiemelten kezeli a KGST szabványosítási tevékenységében való részvételt.

A minőségügy szabványkiadványai zömében igen elismerésre méltó színvonalúak, de szintén magukon viselik átmeneti időszakunknak a felfogásbeli zavarait. Néhány szabványkiadvány olyan témákat (pl.: selejtelemzés, minőségre ösztönzés, vállalati minőségi információk stb.) tárgyal, amelyek ma már vállalati belügynek számítanak, s szakmai szempontból sem indokolt az országos egységesítésük. A valóban állami dokumentumokba illő szabványosítási témák viszont megoszlanak az ISO-hoz, illetve a KGST-hez való orientálódásuk szerint.

Minőségügyünk jelentős érdeke, hogy a felvetett ügyeket korunk követelményeinek megfelelően rendezzük, és teremtsük meg e téren is a fejlett világhoz, elsősorban Európához való csatlakozásunk feltételeit.

Az említetteken kívül állami támogatás indokolt a következő területeken:

— a minőségügyi rendszerek bevezetése és fejlesztése,
— bármely célú támogatások esetén a minőségügyi szempontok érvényesítése,
— a minőségi információs rendszerek kifejlesztése,
— termékösszehasonlító színvonalmérés.

A kormányzat a fenti ügyekben a támogatást általában a meghatározott céllal létrehozott alapokból, pályázatok útján valósítja meg. Fel kell azonban vetni azt, hogy a fejlesztési célokat a társadalmi változásoknak s a technikai haladásnak megfelelően rendszeresen felül kell vizsgálni és korszerűsíteni. Kerülni célszerű az olyan megoldást, amely a fejlesztést indokolatlanul korlátok közé szorítja (pl. a *Shiba*-féle ÁMR kizárólagos támogatása), s ezzel a támogatás eredeti céljától eltérően akadályozza a legújabb tudományos technikai ismeretek sokszínű hasznosítását. E kérdés másik oldala természetesen az, hogy az állami szándék csak akkor vezethet eredményre, ha a minőségügy szakemberei feltárják a hazai bevezetésre érdemes, új rendszerelméleteket és szakmai vitában próbára teszik azokat. Különösen ezért lenne fontos, hogy kohászati irodalmunkban is élénkebb érdeklődést tanúsítsanak szerzőink a minőségügy iránt.

A minőségügy műszaki és gazdasági életünk valamennyi mozzanatát átható problémakör. Fontosságát szavakban már legalább évtizede felismertük. E dolgozat keretében megkíséreltük azokat a kérdéseit áttekinteni, amelyek megoldását

ma különösen az európai piachoz való alkalmazkodás tekintetében éreztük időszerűnek, s amelyek megoldását vaskohászatunk érdekeit illetően létfontosságúnak tartjuk.

Összefoglalónkban — mintegy zárszóként — egy gondolatot még ki kell emelnünk. Valamennyi tárgyalt kérdésben érezhető volt az a döntő fontosságú tény, hogy a minőségügy legfőbb tényezője maga az ember. A legfontosabb állami, sőt társadalmi feladatnak ezért azt tartjuk, hogy a nevelésben, az általános oktatásban és a szakemberképzésben, valamint a minőségérzékenység és a munkakultúra fejlesztésében és mindenfajta motivációjában kiemelt figyelmet kell fordítani a korszerű minőségszemlélet kialakítására és fenntartására. Ez nem lehet egy-egy szakma önálló feladata, hiszen általános emberi értékek létrehozásáról és megbecsüléséről van szó. Az ezirányú átfogó társadalmi cselekedetek, állami intézkedések elindításában, eredményes véghezvitelében azonban nélkülözhetetlen hajtóerőt adhat mozgósító hatásával a szakmai egyesület.

IRODALOM

[1] Magyar Értelmező Kéziszótár. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1978.

[2] *Shiba, Shoji:* Az AMR országos terjesztésének kulcstényezői. Minőség És Megbízhatóság 1989/4.

[3] *Lonsdale, R. W. A.:* Nemzeti minőség nemzetközi verseny (előadás). World Quality Congress '84 Brighton.

[4] A népgazdaság vaskohászati termékellátásának helyzete és fejlesztési feladatai (nem publikált tanulmány). Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés, 1988.

[5] *Leloczky Kálmán:* Az európai termékfelelősségi rendszer bevezetéséből származó minőségvédelmi feladatok. Ipari Minőségügyi Klub kiadványa 1988—1989.

[6] Szemle. Külgazdaság 1990/1.

[7] A magyar alapvertikumi vaskohászati vállalatok minőségellenőrző és minőségbiztosító rendszereinek helyzetelemzése. (Az MVAE megbízásából készült, nem publikált tanulmány.) VASKUT, 1987.

[8] *Matlák Zoltán:* A korszerű minőségbiztosítás elmélete, módszerei és technikái. Értékelemzési Szemle, 1989/2.

[9] *Oberhofer, Albert F.:* Minőségszabályozás. Ipar-Gazdaság, 1987/7.

[10] *Kremer, Karl-Josef:* Qualitätssicherung in der deutschen Stahlindustrie. Stahl und Eisen 1989/3.

[11] *Peters, Klaus-Poech, Hermann:* Statistische Prozessregelung. Stahl und Eisen, 1989/3.

[12] *Rohde, Walter:* Nachweis statistisch definiert Kennwerte der mechanischen Eigenschaften von Stählen. Stahl und Eisen, 1989/3.

[13] *Parányi György:* A lehetséges minőségi hiányosságok megelőzésének gyakorlata. GTE Minőségügyi Hírek, 1989/1.

[14] *Stein, Rolf:* A minőségbiztosítási rendszerek felépítése, a kapcsolódó szabványok, a rendszer felülvizsgálata és tanúsítása. Minőségügyi Hírek, 1989/3.

[15] *Melgosa, Julian:* Minőségjavítás és új technológiák egy spanyol integrált acélipari vállalatnál (előadás). EOQC konferencia, 1988, Moszkva.

[16] *Seghezzi, Dieter:* Alapkérdés: honnan ered a minőség (előadás). EOQC konferencia 1988, Moszkva.

[17] *Szittyai Antal:* Felelősség a minőségért. GTE Budapest, 1989.

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Ellenszenvvel fogadták a gazdasági szakemberek az acélimport-korlátozás meghosszabbítását az USA-ban

Robert Heaton, az *SSIUS (Speciality Steel Industry of the United States)* végrehajtó bizottságának elnöke, az iparág elégedetlenségének adott kifejezést, mert *Bush* elnök 1992 márciusáig meghosszabbította az importkorlátozásokat a rozsdaálló acélra. Az amerikai vezetés reméli, hogy addig sikerre vezetnek tárgyalásai a nagy acélgyártó és -exportáló nemzetekkel, és azok megszüntetik acélexportjuk támogatását. Az SSIUS szerint ez hiú remény. A nyolcvanas évek elején több USA vállalat jelentett be dömpingpanaszt nemesacél ügyben a kereskedelmi törvény 201-es és 301-es cikkelye alapján, de visszavonták, mert *Reagan* elnök 1984-ben bevezette az ötéves VRA-tervet *(voluntary restraint agreement = önkéntes visszafogási megállapodás)*, ami 1989 szeptemberében járt volna le. Az USA termelők kételkedtek abban, hogy az 1992-ig meghosszabbított (új) VRA kiterjed mindazon acélféleségekre és országokra, amikre a régi vonatkozott. A hazai termelők attól tartanak, hogy a „tisztességtelen" külföldi verseny árcsökkentésre kényszeríti őket és hiábavalók lesznek az acél minőségjavítására végzett beruházások (1983—1989: 600 M USD). Csupán K+F tevékenységre bevételük 1,5%-át költötték az acélipari vállalatok. Félnek az USA acélgyártói attól is, hogy a külföldi acélhulladék-exportok az exportáló országok kormányintézkedései miatt lecsökkennek vagy megszűnnek.

Csökkenti a külföldi acélgyártók költségeit, hogy alig vagy legalábbis lényegesen kevesebbet költenek környezetvédelemre, mint az USA acélgyártói.

Az *USA SMA (Steel Manufacturers Association)* is kifejezte egyet nem értését az elnök döntésével kapcsolatban. Ők is ragaszkodnak a „piaci alapon nyugvó" acélkereskedelemhez.

(Az amerikai dömpingeljárásról a kívülálló érintetteknek más a véleményük, és abban a GATT megsértését látják. Ezt hangoztatják is, de az erősebb gazdasági hatalom „igazságát" ez nem befolyásolja. *Szerk.*)

(H. OR.)

American Metal Market, Specialty Steels, 1969. november 6. p. 8A. 27A

Vas-karbid üzem Pilbarában

A nyugat-ausztráliai *Pact Recources* vállalat (amely 49%-ban az USA-beli *Iron Carbide Holdings* cég tulajdona) elküldte Japánba első, 21 tonnás vas-karbid granulátum szállítmányát, egy 250 tonnás próbarendelés első tételeként. A kísérlet sikeres elvégzése esetén a japán acélgyártók évi 3000 t vas-karbidot vásárolnak, egyelőre 750 USD/t áron.

A japán üzleten kívül a Pact cég *Wundowieben* kialakított vas-karbid kísérleti üzeme — azelőtt *Agnew Clough* vanádiumüzem — 500 t BHP vasércet dolgoz fel, amit a *BHP newcastle-i* acélüzemében próbálnak majd ki. A Wundowie kísérleti üzemet eredetileg azért helyezték üzembe, hogy a vas-karbid technológiát bemutassák európai és amerikai acélgyártóknak és a gyártást licencdíjért eladják. A pilbarai üzem alapja Pilbara vasércén kívül a térség földgázkészlete és az északnyugati kikötőkön alapuló vas-karbidgyár lehet, amely nagymértékben megnöveli Nyugat-Ausztrália vasércexportjának értékét. 10 Mt karbid eladása 7,5 Mrd USD exportbevételt hozhat az országnak. Egy 350 kt/év kapacitású vas-karbid üzem beruházási költsége 54 M USD és a befektetett összeg három éven belül megtérül a Pact cég elnökének nyilatkozata szerint.

(H. OR.)

Western Australian Mining Review, 1989. november/december, p. 2.

Kohászati termékeink jó minősége az Európa-ház egyik kulcsa

HARRACH WALTER

ETO: 669.2/.8.017:658.51:006.3

Magyarország számára fontos, hogy valamilyen, nem túl szoros kötésben társulhasson az Európai Közösséghez. Ennek egyik feltétele, hogy termékeink megfeleljenek az EK most kialakítandó szabványrendszerének. Az Európa-szabványokra való áttérés jelentős minőségjavítást követel. Ez feladatokat ró az állampolgárra, az iparvállalatokra és az irányító hatóságokra is. A minőség nem csupán akarat és szervezés kérdése, jelentős pénzforrás nélkül megvalósíthatatlan. Nyugati cégekkel alapítandó vegyesvállalatok szavatolhatják e fejlődési folyamat eredményességét.

1989. november 15-én Magyarország külügyminisztere bejelentette belépési kérelmünket az Európa Tanácsba, idővel pedig szeretnénk valamilyen társult viszonyba lépni az *Európai Közösségekkel.* November 26-án hazánkban járt *Jacques Delors* az EK bizottságainak elnöke és *Roland Dumas*, aki nemcsak vezető francia államférfi, hanem szintén tagja az Európai Közösség vezető testületének. Mindketten óvatos derűlátással ítélték meg a magyar törekvéseket. Nem álmodhatunk egyelőre teljes jogú tagságról, de egy jugoszláv típusú társulási viszonyt próbál megközelíteni a magyar kormány. Ezekről a tervekről és eredményekről, azok politikai feltételeiről és következményeiről a sajtó, rádió, televízió bőségesen tájékoztat. Alig esik azonban szó azokról a műszaki feltételekről, amiknek hazánkban meg kell valósulniok az eredményes társuláshoz.

Az „Európaház" egyik kulcsa a minőség. A minőség kérdése azonban nem lehet csupán szólam, tenni is kell érte, nem is keveset. A magyar termékek minőségéért felelősek az állampolgárok akár a termelésben, az ellenőrzésben vagy az irányításban dolgoznak. Felelősek a termelő üzemek, minőségellenőrző intézmények és a kereskedelmi vállalatok. Felelősek végül, de nem utolsó sorban a hatóságok, szabványügyi szervek és minisztériumok.

Ahhoz, hogy termékeink minősége megüsse az EK szintjét, hozzá kell illesztenünk a magyar szabványrendszert az európai szabványokhoz. Ez a probléma — az egységes európai szanványrendszer kialakítása — nemcsak műszaki jellegű feladat, ami egyes tagországoknak is jelentős kiadásokat jelent. Ha a *Magyar Szabványügyi Hivatal* és az érdekelt vállalatok megfeszített munkával egy év alatt tető alá hozzák azoknak a legfontosabb magyar szabványoknak a korszerűsítő módosítását, amelyek a Közösséggel való kapcsolatainkban szóba jönnek, ami szinte emberfeletti feladat, még nagyon sok munka vár a vállalatokra, hogy termékeiket, technológiáikat és minőségellenőrző rendszerüket a módosított, megemelt műszaki szinthez adaptálják.

A nyugati exportra termelő vagy nyugati importból is ellátott vállalatok kényszerűségből már átálltak a velük kapcsolatban lévő külföldi vállalatok országaiban érvényes szabványokra és iparági műszaki előírásokra, vállalataink nagyobb része azonban még nem igen került közelebbi ismeretségbe a külországok szabványaival vagy a külföldi, nemzetközi szabványosító testületek, intézmények előírásaival. Ezen intézmények jeleinek és névrövidítéseinek száma az 1970-es években meghaladta a háromszázat. (Róluk a Magyar Szabványügyi Hivatal jól kezelhető összeállítást készített.)

A külkereskedelemmel szoros kapcsolatban lévő vállalatok tudják, hogy számos esetben nem országos szabvány, hanem valamely iparág műszaki előírásai szerint történt a termék minősítése, amit később átvettek az országszabványok. (Pl. a csiszolószemcse esetében a FEPA = Federation Européenne des Producteurs d' Abrasives előírásai). Az európai szabványok egyszerűsítése feltehetően itt is rendet teremt.

Az európai, illetve a nyugati szabványokra történő átállás esetenkint gondot jelent ezen magyar vállalatok KGST-országokba történő szállításainál, mert a KGST-országok számos szabványa jelentősen eltér a nyugati országok szabvány előírásaitól. Ezek a vállalatok — ha nem tudtak megállapodni KGST vevőikkel — kénytelenek voltak kétféle szabvány szerint gyártani.

A magyar szabványok között sok alapszik a GOSZT előírásokon. Ezek közül egyeseket már módosítottak és átvették a megfelelő nyugati szabványok előírásait, de még sok a tennivaló.

A szabványelőírások módosítása, szigorítása szükségessé teszi számos új vizsgálati módszer bevezetését és sok esetben drága — többnyire csak konvertibilis importból beszerezhető — műszer, berendezés megvásárlását. A műszerbeszerzést jelentősen drágítják az érvényben lévő vám- és adószabályok. Ez sok vállalatnak nehézzé, sőt lehetetlenné teszi majd az európai szabványrendszerre való átállást. Pedig ha a magyar ipar szóhoz akar jutni — akárcsak különleges státusú társult partnerként is — az Európai Közösségben, a szabványrendszerhez való alkalmazkodásunk annak minden következményével elengedhetetlen.

Alkalmazkodásunk azért is elengedhetetlen, mert a korszerű európai szabványok jelentik a ter-

---

Harrach Walter, a Fémkohászat rovatának egyik vezetője rendszeresen foglalkozik a magyar kohászat és fémipar problémáinak és lehetőségeinek elemzésével és a külföldi kohászattal történő összehasonlításával. Életrajzi adatait lapunk 1988/10. számában közöltük. A cikket vitaindítónak szántuk.

A cikk 1989. november 20-án érkezett szerkesztőségünkbe.

mékek szavatolhatóságát. Az európai termékfelelősségi* kötelezettség (Produkthaftpflicht), melynek jogi szabályozásáról még 1988-ban is heves viták voltak az EK szakértői között, nemcsak a tervezési, szerkezeti, gyártási és betanítási szavatosságot rögzíti (Konstruktionshaftpflicht, Fabrikationshaftpflicht, Instruktionshaftpflicht), de a termék figyelési szavatosságát (Produktbeobachtungspflicht) is. Ez utóbbi felelőssé teszi a gyártót, ha az általa termelt anyag hibájából meghibásodott alkatrész okozza a végtermék — pl. gépkocsi — meghibásodását. A szavatosság elévülési határidejét 10 évre hosszabbítják, ami jelentős veszélyt jelent azon magyar vállalatok számára, amelyek majdan, az EK országaiba szállítanak rejtett hibás kohászati félterméket.

A termékek minőségellenőrzésének és hibamentességének bizonyítását is előírja az új európai szavatossági törvény. E törvény megjelenéséig néhány, monopol helyzetben lévő vállalat megtehette, hogy általánosan kizárja a szavatossági kötelezettséget. A szállítókra tehát a minőség elhanyagolása esetén súlyos következmények várnak.

A magyar termékek európai szintű minőségének eléréséhez több termék gyártásánál szükséges lesz új gyártástechnológiák átvétele is Ez a folyamat már a magyar szanálási program meghirdetése előtt megindult. Sajnos egy-egy know-how átvételénél legtöbb esetben túlfizettük a kapott tudást. Ebben a szerződéseket kötő külkereskedelmi vállalatok felelőssége is felvethető. De az világosan látszik, hogy iparvállalataink sem ismerik eléggé a konkurenciát. A know-how átvételnek a jövőben meg kell gyorsulnia. Sima vásárláson vagy kooperációs ügyleteken kívül a vegyes vállalatok létesítése jöhet szóba. Utóbbi, legjobbnak látszó megoldás előtt azonban számos kormány és miniszteri kinyilatkoztatás ellenére rengeteg akadály tornyosul. Ezek elhárítása kormányfeladat és kormányfelelősség. Ha nem szűnik meg a vegyes vállalatok létesítése körüli bürokratizmus, a műszaki fejlődés tovább stagnál.

A megismert magasabb minőségi színvonalat biztosító technológia helyes alkalmazásához kiművelt és megbízható személyzet szükséges. A technológiában és minőségellenőrzésben dolgozókat ki kell képezni és gondoskodni kell, hogy érdekeltek is legyenek abban, hogy csak kifogástalan termék hagyja el az üzemet. A különböző, látványos és hangzatos mozgalom, kampány helyett jó díjazás és korrekt ösztönzés oldhatja ezt meg. A rosszul dolgozó, selejtért felelős munkavállaló — a munkapadtól a főmérnöki székig — anyagilag is legyen felelőssé tehető. Az új technológiák és az ehhez szükséges jobb munka azonban a jelenleginél jobb munkaszervezést is kíván, ami nagyrészt ismét vállalati feladat. A teljes szervezettség azonban csak akkor érhető el, ha az elosztásos gazdaságról áttérhetünk a keresleten és kínálaton, a versenyen alapuló igazi piacgazdaságra. Ez majd kényszeríteni fogja a vállalatokat a pontos, gyors és hibátlan szállításra.

A minőség kérdése kihívás a magyar fémkohászattal és fémiparral szemben is. Kohászatunk — a vas- és fémkohászat egyaránt — szép eredményeket ért el a legutóbbi évek tőkés exportjában. Ez a szidott iparág több éve pozitív dollárszaldóval zárta külkereskedelmi mérlegét. Az eredmények nagyrészt a kedvező külgazdasági viszonyoknak voltak köszönhetők, mégis több ipari, kereskedelmi nagyvállalat, tröszt vezetője saját személyes érdemének tüntette fel a jó eredményeket, ami több leváltott, leköszönt vagy idő előtt nyugdíjba ment ipari és kereskedelmi nagyfőnök rádió-, tévé- vagy sajtónyilatkozatából világosan kicsendült. Ha azonban jobban megnézzük azon országok importstatisztikáját, ahová magyar kohászati termékeket exportálunk, egyértelműen kitűnik, hogy termékeink árszintje a felsorolt országok termékeinek átlagár szerint rendezett listájában mindig az alsó harmadban helyezkedik el, és ez a magyar termékek minőségét jellemzi. Exportunk nagyobb része a kommersz termék, amivel szemben kisebbek a minőségi követelmények. Már a 99,9% Al-tartalmú alumínium arányának növelése hazai alumíniumkohászatunkban is jelentős lépés lenne előre. Pillanatnyilag még a londoni tőzsdén jegyzett 99,7%-os minőségből sem tudunk annyit exportálni, amennyit műszaki lehetőségeink megengednének.

Bizonyos mértékben a minőséggel függ össze az is, hogy a magasabb kikészítettségű termékek exporthányadának fokozása is inkább csak a megszólaltatott iparvezetők bejelentéseiben, mintsem a tényleges exportban található meg.

Exportunk a mennyiség emelése nélkül is biztosíthatna több bevételt, ha vállalataink merészelnék a szigorúbb minőségi tűréshatárok elvállalását méretben, kémiai összetételben és mechanikai jellemzőkben. Az a tény, ha a hengerelt áruknál a ± tűrés helyett csupán a — tűrésre térnénk át, ez is növelné a magyar hengerelt termékek elérhető árát. Természetesen ehhez sok esetben a jelenlegi műszerpark korszerűsítésére is szükség lenne, ami ismét csak dollárfedezetet kérdése. Arról pedig csak álmodni lehet, hogy a nagy tűréshatárokkal termelő szovjet hengersort, használt, de korszerűbb és pontosabb japán hengersorra cserélje ki az egyik magyar hengermű. Talán egy gondosan előkészített vegyesvállalati szerződés megteremthetné ennek lehetőségét.

A magyar autógyártási tervekről sokat hallunk, de csak egy tervben — a Győri Rába később megbukott és napjainkban újjáélesztett GM együttműködési tervében — szerepelt az az elképzelés, hogy a hazai autógyártáshoz beszállított vagy kompenzációs termékként alumíniumöntvényt is számításba vesznek. A gépkocsigyártás alumínium alkatrészekkel való ellátása sajnos részben ismét műszerkérdés. Az ötvözetek gyorselemzése vagy pl. a gépkocsi keréktárcsák minden darabjának röntgenvizsgálata elsősorban szintén pénzkérdés. De kellő műszerezettség nélkül a gyártás megvalósíthatatlan.

A magyar fémkohászat kis mennyiségben gyárt és exportál nagytisztaságú, 99,99%-osnál tisztább

*Ez több, mint a korábban ismert szavatossági felelősség

fémeket. Ezeknél a termékeknél nem elég a szennyezőket a vállalt maximális koncentrációval megadni. Sok felhasználó egy-egy szennyező elem koncentrációját pontosan tudni kívánja. Ezektől az elemzési adatoktól iparvállalataink esetenként még messze vannak.

A nagytisztaságú termékeknél pl. galliumnál a termék oxidálódása is rontja a tisztaságot. Hiába tud előállítani a termelőüzem akár 99,99999% (7N) tisztaságú fémet, ha nincs megoldva a védőgázas vagy vákuumos betöltés és csomagolás a fém nem jut el ugyanezzel a tisztasággal a vevőhöz.

A csomagolás kérdése a tömegáruknál is felmerül. Hibásan, vagy elégtelenül csomagolt lemez, rúd, profil vagy akár öntvény a szállítás és kezelés folyamán megsérülhet és a termék csak árengedménnyel, osztályos áruként értékesíthető.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a magyar vas- és fémkohászatban a jó minőség elérése nagyrészt technológia és berendezés kérdése, de jobb szervezéssel és gondosabb munkával is jelentős javulás érhető el. Ez az ország mai helyzetében és az élesedő nemzetközi helyzetben fontosabb kérdés, mint bármikor azelőtt. Jó minőségű ipari termékek nélkül az Egyesült Európában alig van esélyünk a létezésre.

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

A rossz anyagminőséggel küzdenek a Csepel Transzformátorgyárban

1986-ban a *Csepel Transzformátorgyár* mások által megtervezett kártyák gyártási jogát vásárolta meg. A VME Bus rendszer alkalmazása nem járt licencvásárlási kötelezettséggel. Bárki építhet ilyen számítógépegységet, s az engedéllyel gyártott kártyákat ráépítve, megjelenhet vele a piacon. A világon több tucat cég foglalkozik vele. Miután a gyár megtervezett kártyákat vásárolt, a VME Bus specifikáció ismerete pedig hozzáférhető, már csak néhány technológiai előkészületre volt szükség és a gyártás beindulhatott.

1986-ban elkezdődött a gyártás. Az OMFB támogatásával mindenesetre évek óta működik egy VME-klub elnevezésű szervezet. A jelenlegi és potenciális alkatrészgyártók itt tájékoztathatják egymást a gyártás eredményéről.

Az elektromos kártya nyáklemeze hazai cég, az *EMG Auter Kft*-jének gyártmánya. A rajta látható integrált áramkörök túlnyomó része nyugatról érkezik, külkereskedelmi cégen keresztül. A hazai áramkörök, csatlakozók a *REMIX* és a *KONTAKTA* termékei. A Csepel szakembere borzasztóan rossz véleménnyel van a hazai gyártókról. Drágán dolgoznak, a határidőt pedig nem teljesítik. Hazánkban a kétrétegű normál kártyáknál is annyi a probléma, hogy néha teljesen használhatatlanok. Szemben a nyugati kártyákkal, ahol semmi javítás sehol, nálunk igen gyakori a zárlatok elvakarásának nyoma és más, ehhez hasonló nyomok, de előfordul, hogy zárlatosak maradnak a nyomatott áramkörök. A gyártó hajlandó esetleg extra felárért letesztelni saját termékét, de azt sem megadott határidőre. S akkor még mindig gyenge minőségű tervekkel van dolgunk. Alig van olyan hazai cég, amelyik 4 vagy 8 rétegű nyomtatott áramkörös lemezt egyáltalán készíteni tud.

A VME Bus rendszerre a kis darabszám nyomja rá bélyegét. Nincsenek automatizálva a munkafolyamatok, és semmiképp sem érné meg a költséges beruházás, a hazai piac felvevőképessége csekély. Egy ültető automata rendszer beállítása néhány száz kártyánál nem térülne meg.

Remélhető, hogy a VME Bus rendszer széles felhasználási lehetősége miatt hamarosan el fog terjedni. A gyártással egyébként nincsenek problémák, a kézi összeszerelés még nem jelent silányabb kvalitást, legnagyobb gond a nyomtatott áramkörű kártyák rossz minőségével van — mondja *Körössy Tamás*, a Csepel Transzformátorgyártól.

(H. W.)

American Metal Market. 1989. november 7. p. 14.
Csepel. 1989. november 10.

Ausztrália

A *Dallhold Nikkel Cég* valamint a queenslandi Tartomány közös tanulmányt készített egy 200 et kapacitású korrózióálló acélt gyártó üzem létesítéséről. A feasibility study 1989-ben elkészült, és az új üzem létesítését 1990-ben kívánják elkezdeni úgy, hogy az 1993-ban befejeződjön.

Az Észak-Queenslandban Townsville városban előirányzott új üzem vasszivacs bázisalapanyagra épül és brammákat, valamint melegen hengerelt szalagot fog előállítani. A vasszivacsot Malaysiából importálják, a nikkelt pedig helyben állítják elő.

A nikkelüzem a terv szerint éves szinten 35 000 tonna nikkelt és 1500 tonna kobaltot fog előállítani. A beruházási költséget 190 millió ausztráliai dollárra becsülik.

(Stahl u. Eisen 19/89)

(H. A.)

Egyiptom

Egy vegyes vállalat alapításával Egyiptom és Irak közös nemesacélmű létesítését tervezi. A beruházási költség mintegy 120 millió US dollárt tesz ki. A létesítmény telepét Egyiptomban jelölték ki. A termelés három év után indul be, és a végleges kapacitás éves szinten 130 000 tonna lesz. A terv végrehajtásának nincsenek pénzügyi vagy egyéb akadályai.

(Stahl u. Eisen 19/89)

(H. A.)

Egyesült Államok

Az *Inland Steel Művek* szalagtekercselő ellenőrző és csomagolósorokat létesítenek. Néhány évvel ezelőtt az Inland Steel és a *Nippon Steel* az USA-ban felületbevonó szalagüzem beruházását valósította meg. Ez a vállalat *Project Shield* név alatt létesült, és jelenleg az USA Indiana államában Carliste városában üzemel. Ebben az üzemben 500 000 tonna/év kapacitású tűzi horganyzó, valamint 300 000 tonna/év kapacitású elektrolitikus horganyzó egységet telepítettek. Ezeket a kapacitásokat 1991-ben fogja az üzem elérni. Az üzem közvetlen szomszédságában 1990-ben egy hideghengermű létesül egy folyamatos tandemsorral, és ehhez kapcsolódott egy folyamatos hevítő kemence is, amelyet I/N TEK elnevezés alatt ismernek.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 19/89)

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

Az SKÜ kvartó hengerállványa rekonstrukciójának műszaki értékelése

DERNEI LÁSZLÓ—VOITH MÁRTON—ZUPKÓ ISTVÁN

ETO: 621.771.063

A dolgozat az SKÜ műszaki szakembereivel közösen elvégzett, a rekonstrukció előtti, ill. utáni mérés tapasztalataival foglalkozik. A mérés a hengerléstechnológia következő paramétereire terjedt ki: hengerlési erő, nyomaték-, teljesítményszükséglet; a szalagfeszítés jellemzői; hőmérsékleti viszonyok; vastagságeltérés a szalag hossza mentén.

Célkitűzés

A kutató-fejlesztő tevékenység keretében az alábbi feladatok elvégzésére került sor:

Hengerléstechnológiai paraméterek folyamatos mérése, regisztrálása és feldolgozása üzemszerű hengerlési körülmények között, két különféle anyagminőség és ennek megfelelően különféle szúrástervek mellett. A hengerlési sebesség hatását valamennyi szúrásban külön vizsgáltuk.

A megbízható adatstruktúra elérése érdekében a kísérleti vizsgálatokat megfelelő számú, párhuzamosnak tekintett szalagtekercs kihengerlésével végeztük.

A mért paraméterek:

— hengerlési erő,
— szalagfeszítő (húzó és fékező) erő,
— hengerhajlító erő,
— hengerlési sebesség,
— sorvonómotorok (hengerhajtó főmotor, magmotollamotor) villamos-teljesítmény felvétele,
— be- és kifutó szalag vastagságának mérése, ill. méretváltoztatása gyorsításkor, lassításkor, a szélesség mentén két helyen,
— hengerek közé befutó- és kifutó szalag hőmérséklete a szélesség mentén több helyen,
— kész tekercset átcsévélő húzóerő.

A felújítás tervezett célját az alábbiakban foglaljuk össze:

— A hengerelt szalag méretpontosságának fokozása, a nagy pontosságú (precíziós) tűrés megvalósítása;
— A hengerelt szalag síkfekvésének — (hullámmentességének) — feltétlen biztosítása. Ezzel összefüggésben a kész szalagban visszamaradó feszültségek minimalizálása, ezáltal a hasításkor bekövetkező kardosodás kiküszöbölése;
— A szalag kifogástalan felületi minőségét garantáló technológia megvalósítása, amely elsődlegesen az alapanyag minősége mellett a hűtőkenőrendszer függvénye;
— A hengersor maximális kihozatalát, továbbá megbízható és zavartalan üzemét megvalósító korszerű gépészeti (konstrukciós) megoldások bevezetése;
— A technológiai paraméterek folyamatos mérése, regisztrálása. Ezzel szerves összefüggésben van a messzemenően kiépített automatikai rendszer;
— Számítógépes technológiai-tervezés, valamint a gyártási folyamat komplex számítógépes irányítása.

A fentiek szerinti fő fejlesztési irányok megvalósítása érdekében kicserélték a hengersor több fontos szerkezeti egységét a *Sundwig*-cég által gyártott korszerű berendezésekre, valamint felújították a régi hengersor hajtási rendszerét.

Alkalmazott méréstechnika

A kvartó hengersor üzemi adottságait, az elvégzett előkísérleti vizsgálatok tapasztalatait, a hengersor gépészeti lehetőségeit, valamint az üzemi szakemberek szakvéleményét alapulvéve alakítottuk ki azokat a „mérőregisztráló" köröket, amelyek az üzemszerű termelést, illetve az ehhez tartozó viszonyok kialakulását a legkevésbé zavarják, és emellett a megbízhatóságuk és pontosságuk meghaladja a hidegszalaghengerlési technológia paraméter ingadozásainak szokásos szintjét.

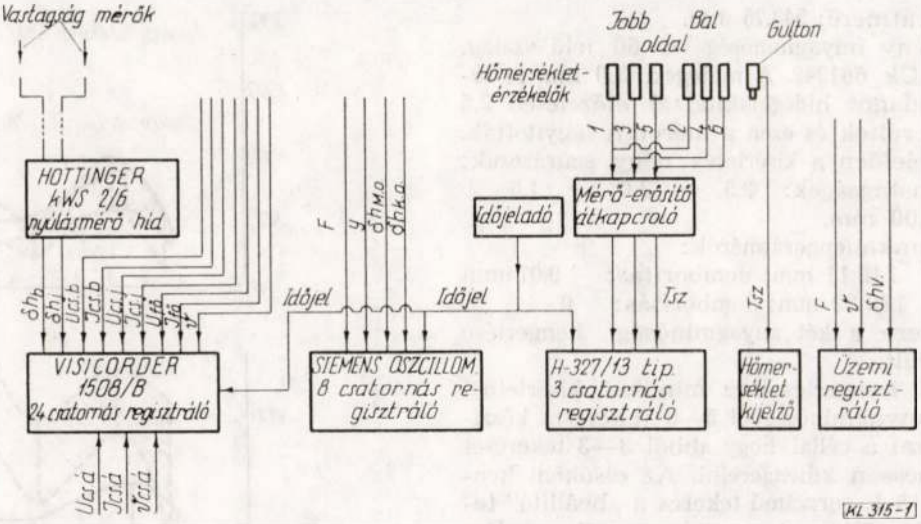
A kvartó hengersor rekonstrukciója előtt (1987-ben), illetve után (1989-ben) végzett kísérleti mérések jellege, illetve a vizsgált hengerléstechnológiai paraméterek zöme lényegében azonos volt.

A hengersoron kialakított mérőhelyek és mérőeszközök elrendezésének elvét az *1. ábra* szemlélteti. Az ábra a rekonstrukció utáni állapotra vonatkozik. A tömbvázlat szerint a vizsgált, ill. mért paramétereket több regisztráló berendezés rögzítette. Ezek közül a VISICORDER és OSCILLOMAT a villamos kapcsolóházban került elhelyezésre: elő-

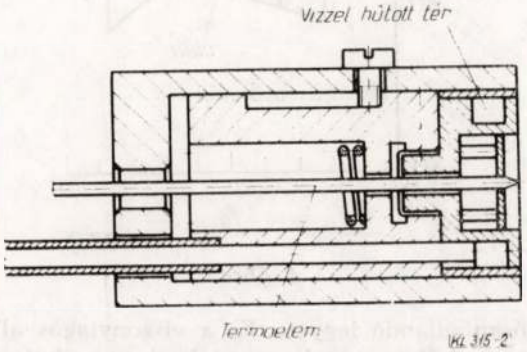
Dernei László 1972-ben szerzett kohómérnöki oklevelet az NME-en; műszaki doktori disszertációját szalaghengerlés témában védte meg 1984-ben. Az NME Kohógéptani és Képlékenyalakítás-tani Tanszék adjunktusa. Kutatási területe és szakmai érdeklődési köre: képlékenyalakító technológiák számítógéppel segített tervezése, alakítógépek terhelésének számítógépes vizsgálata, elemzése. Az OMBKE- nek 1984 óta tagja.

Voith Márton kohásztechnológusi oklevelét 1957-ben szerezte meg az NME-n. A műszaki tudomány doktora, disszertációjának témája volt: hőmérsékleti hatások a képlékenyalakításban. Egyetemi tanár a Nehézipari Műszaki Egyetemen, a Kohógéptani és Képlékenyalakítás-tani Tanszéken. Kutatási területe: acél és alumínium képlékenyalakítása (hengerlés, húzás, csőgyártás, kisajtolás stb.), alakítógépek tervezése és üzemeltetése. Az OMBKE-nek 1968 óta tagja.

Zupkó István 1971-ben szerzett kohótechnológusi oklevelet az NME-en. 1987-ben védte meg a doktori disszertációját. Jelenleg az NME Kohógéptani és Képlékenyalakítástani Tanszék adjunktusa. Kutatási területe: alumíniumötvözetek kisajtolása, a képlékeny fémalakítás műveleteinek modellezése, képlékenyalakító berendezések üzemtana.



1. ábra



2. ábra

ző elsősorban a villamos, utóbbi pedig a szabályozással arányos jeleket rögzítette. A hőmérséklet-regisztráló berendezés közvetlenül a hengerállvány mellett, míg az üzemi regisztráló a művezetői helyiségben helyezkedett el.

A hengerelt szalag hőmérsékletét mind a bemenő, mind a kifutó oldalon, a hengerréstől kb. 1,2 m távolságban, a szélesség mentén 3—3 helyen mértük. A mérő-érzékelő fejek szerkezetét, ill. felépítését a *2. ábrán* mutatjuk be. A tényleges hőmérsékletet egy igen vékony huzalpárból (kis időállandó, ill. rövid beállási idő) hegesztett termoelem méri, amelynek hegesztési pontja a szalagfelülettől állandó (0,2 mm) távolságban van. A felületet borító emulzió zavaró hatását egy, a szalagra rugósan rászorított köpeny küszöbölte ki. A szorítóerővel arányos hőfejlődés, ill. a környezetzavaró hatását áramló vízhűtéssel zártuk ki. A nagyintenzitású vízhűtés biztosítja egyúttal a termoelem környezetének állandó hőmérsékletét is.

A szalagszélesség mentén 3—3 helyen lévő hőmérséklet érzékelők a hengerállványon, annak mindkét oldalán megtalálható és olajhidraulikus hengerekkel működtethető szalagleszorítókhoz csatlakoztak, és azzal együtt mozogtak. A hőmérséklet-mérőfejeket laboratóriumi körülmények között külön-külön hitelesítettük.

A hőmérsékletmérő-fejek által szolgáltatott termofeszültség egzakt erősítésére sajátos hatcsatornás erősítőegységet készítettünk. A jeleket — elektronikus mérőhely-átkapcsolással — 3 csatornás direktírón regisztráltuk. A regisztrátumra az idő- és azonosítójeleket is rávittük.

A laboratóriumi körülmények között előhitelesített hőmérséklet-érzékelő fejek, ill. a mérő-regisztráló kör üzemi ellenőrzése érdekében egy *Gulton*-típusú, összsugárzású hőmérsékletmérő berendezést is felszereltünk a hengerállvány egyik oldalára. Ez a szalag közepének a mindenkori hőmérsékletét mérte. Ezt a jelet esetenkénti leolvasással rögzítettük és az utóhitelesítéseknél hasznosítottuk.

A rekonstrukció előtti „nyitott" hengerbeépítés lehetővé tette, hogy a hengerek felületének hőmérsékletét a 2. ábrán bemutatott érzékelőfejjel folyamatosan mérjük és regisztráljuk, illetve meghatározott időpillanatokban *Thermoviziós* felvétellel rögzítsük a hengerek és a szalag felületi hőmérsékletét. A rekonstrukció után — a hozzáférhetőség hiányában

— erről le kellett mondanunk.

A hengerelt szalag vastagságának regisztrálására — a két üzemi hengerrés-mérő helyen túlmenően — elvileg négy helyen került sor: A be- és kifutó szalagvastagságot a motoroldali részen VOLLMER gyémántcsúcsos vastagságmérővel, a kezelő oldalon egy-egy, saját készítésű vastagságmérővel mértük. A berendezés érzékelő eleme nagy érzékenységű induktív útjeladó volt, amelynek jelét külön csatorna erősítette fel (*Hottinger*-gyártmányú nyúlásmérő-híddal).

Kísérleti vizsgálatok

A rekonstrukció előtti, illetve utáni vizsgált technológia alapvetően azonos volt, ezért részletesen csak az 1989-es vizsgálatok adatait ismertetjük:

a) A lágy anyagminőség St 2 jelű, pácolt, mélyhúzható szalag. Adagszáma: Ck 300429. Szakítószilárdsága:

$R_m = (32 \ldots 42\ kp/mm^2) = 314 \ldots 412\ N/mm^2$. Nyúlása nagyobb, mint 30%. Tervezett szúrásszám három, a névleges vastagságok:

$2{,}5 \rightarrow 1{,}8 \rightarrow 1{,}3 \rightarrow (0{,}96 \pm 0{,}04)$ mm.

Tényleges munkahenger-átmérők:

— felső: 137,96 mm; domborítás: +0,03 mm

— alsó: 136,86 mm; domborítás: +0,03 mm

Támhengerátmérő: 543,75 mm.

b) A kemény anyagminőség C 60 jelű szalag. Adagszáma: Ck 661242. A melegen 3,0 mm-re lehengerelt szalagot hidegalakítással előzetesen 2,5 mm-re hengerelték és ezen a méreten lágyították. Ennek megfelelően a kísérletek négy szúrásosak; a névleges vastagságok: 2,5 → 2,0 → 1,6 → 1,3 → 1,00 mm.

Tényleges munkahengerátmérők:

— felső: 140,11 mm; domborítás: +0,07 mm

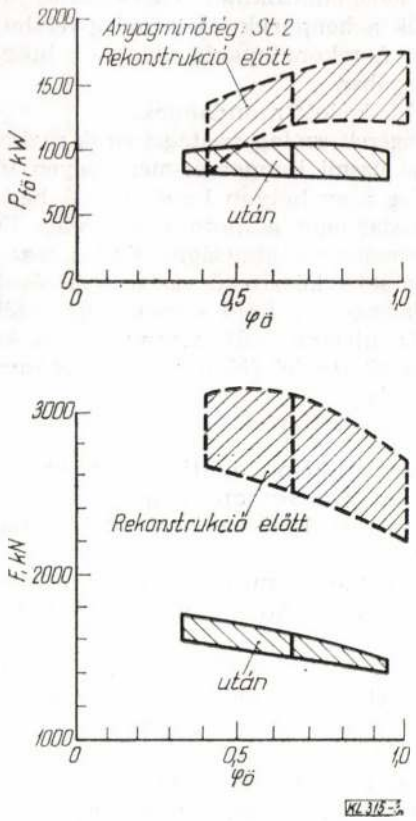
— alsó: 139,22 mm; domborítás: 0

Támhengercsere a két anyagminőség hengerlése között nem volt.

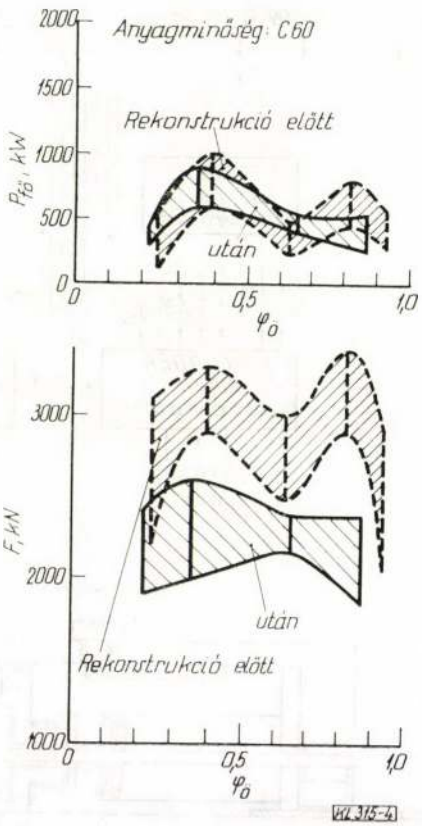
A kísérleti hengerlésekhez mindkét kísérletnél és mindkét anyagminőségből 5—5 tekercset készítettek elő azzal a céllal, hogy abból 3—3 tekercset sikeresen lehessen kihengerelni. Az elsőként hengerlésre kerülő 1. sorszámú tekercs a „beállító" tekercs szerepét töltötte be; a tekercs kihengerlése közben regisztrált paramétereket nem értékeltük ki, illetve azokat nem publikáljuk.

A hengerléstechnológiai paraméterek elemzése

Az előzőekben részletezett kísérletsorozatok alatt a folyamatosan regisztrált hengerléstechnológiai paramétereket a következőkben célszerű csoportosításokban mutatjuk be. Ennek oka az összehasonlíthatóság és ellenőrizhetőség: minden paramétert az idő függvényében regisztráltuk és úgy értékeltünk ki, hogy egy-egy szúrásban 6—10 azonos időpillanatban érvényes összetartozó aktuális értékekhez jussunk. Az első időpont kiválasztásánál alapvető szempont volt az, hogy a hengerlési sebesség-szint ezelőtt az időpont előtt lehetőleg már



3. ábra



4. ábra

tartósan állandó legyen. Ez a viszonylagos állandóság a hőfolyamatok megítéléséhez szükséges.

A kvartó hengersor rekonstrukció előtti, illetve utáni műszaki színvonalának összehasonlítása a különböző jellemző paraméterek csoportosítása alapján végezhető el.

A sor terhelési szintjére a motorteljesítmények (főmotor és csévélőmotorok), a hengerlési erő, valamint a szalagfeszítő erők nagysága a jellemző.

A két üzemi kísérleti hengerlés során kapott regisztrátumok kiértékelése után szerkesztettük meg a lágy (St 2) anyagminőség hengerlésére vonatkozó *3. ábrát*, illetve a keményre (C 60) vonatkozó *4. ábrát*. E két ábrában az összes alakváltozás

$$\varphi = \ln h_o/h_{ki}$$

függvényében ábrázoltuk a sorvonó motor felvett villamos teljesítményét ($P_{fő}$) és a hengerlési erőt (*F*) a rekonstrukció előtti, ill. utáni állapotban, oly módon, hogy egy-egy szúrásban csak a nagyobb sebesség szintnél olvastuk ki $P_{fő}$ ill. *F* értékeit. Az abszcisszán alkalmazott összes alakváltozás képletében h_o a lágyított állapotú alapanyag vastagsága, míg h_{ki} az illető szúrásban a hengerrésből kifutó szalag aktuális vastagsága.

Az St 2 (lágy) anyagminőségű tekercsek hengerlése mindkét méréskor 3—3 szúrásban történt, az elvégzett összes alakítás mértéke is kb. ugyananynyi volt. Hasonló mondható az összes alakváltozásra a C 60-as (kemény) anyagminőségű tekercsek esetében is, azonban azoknál a hengerlés a rekonstrukció után csak 4 szúrásban történt, ezért a 4. ábrában a rekonstrukció előtti mérés 5. szúrásánál 250 m/min. sebességnél ábrázoltuk a $P_{fő}$ és *F* értékeit.

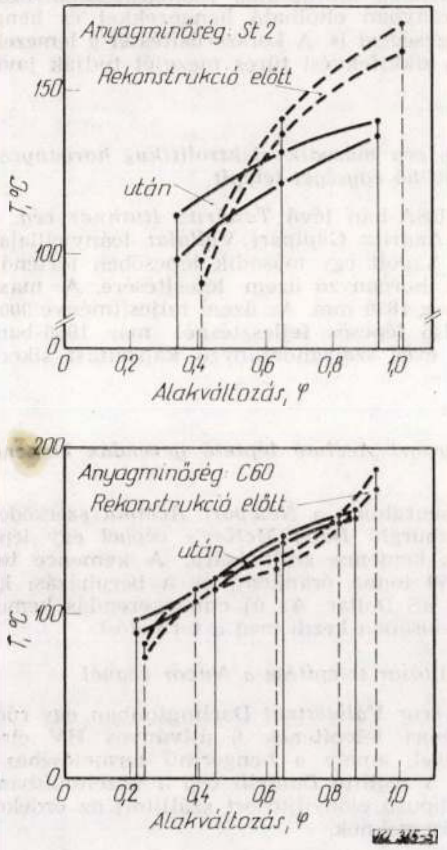
Az ábrákból kitűnik, hogy a rekonstrukció után mért hengerlési erőszint egyértelműen kisebb. A főmotor felvett villamos teljesítménye az St 2 anyagminőségű tekercsek esetén hasonlóképpen alakult; a C 60-as tekercsek esetén a szórásmezők némiképp átfedik egymást. Ezek feltehetően a rekonstrukció utáni jobb hűtés-kenés (kisebb a súrlódási tényező a hengerrésben), ill. a hajtás-lánc jobb mechanikai hatásfokának eredményei.

A szalagfeszítő erők és a magmotolla-motorok felvett villamos teljesítményeit vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a rekonstrukció előtti, ill. utáni állapot között gyakorlatilag nincs különbség.

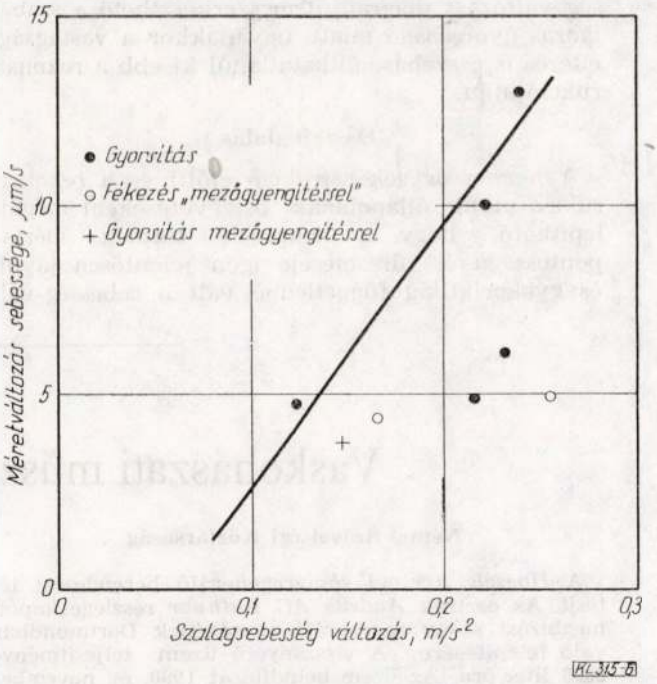
A rekonstrukció során az emulziós hűtő-kenő rendszeresen elvégzett módosítások hatása a hengerelt szalagban kialakuló maximális hőmérsékletek alapján ítélhető meg.

A rekonstrukció előtti és a jelenlegi állapot egybevetését megnehezíti az a tény, hogy a két üzemi kísérleti mérés során alkalmazott technológiák nem voltak teljesen azonosak. A megvalósított összes alakváltozások és így az egyes szúrások alakváltozásai is mindkét anyagminőségnél némileg eltérőek voltak. Ehhez járult még a hengerlési sebességek eltérése is.

A hengerlés során az egyes szúrásokban az állandó sebességű szakaszok végére kialakuló jellemző szalaghőmérsékleteket az *5. ábrán* mutatjuk be. Ez az ábra az egyes szúrásokban kialakuló (a hengerrésből éppen kilépő) hőmérsékleteket az adott szúrás befejeztével megvalósított összes alakváltozás függvényében tartalmazza. A rekonstrukció előtt elvégzett üzemi mérések eredményeit (szaggatott vonalak) az 1989. évi mérések során



5. ábra



6. ábra

használt sebességtartományra vetítve ábrázoltuk.

Az St 2 anyagminőségre vonatkozó ábrarész szerint a hengerlés során kialakuló maximális szalaghőmérséklet mintegy 30 °C-kal kisebb. A hűtőrendszer korszerűsítésének hatása az ábra alapján a szalagvastagság csökkenésével egyre erőteljesebben jelentkezik. Ez azt is jelenti, hogy a hengerlési sebesség a nagy szalaghosszúságokat jelentő kisebb vastagságoknál biztonsággal növelhető.

A C 60 anyagminőségre vonatkozó ábrarész csak közelítő egybevetésre ad lehetőséget, mivel az 1989. évi adatok 4 szúrásra (2,5 → 1,05 mm) vonatkoznak, míg a szaggatott vonallal rajzolt 1987. évi hengerlés 5 szúrással (2,7 → 1 mm) történt. A hengerlési folyamat során bekövetkező hőmérsékletfelfutás jellege itt is az St 2 anyagra érvényeshez hasonló, míg a rekonstrukció előtti mérés szerint a hőmérséklet-növekedés üteme éppen az utolsó két szúrásban volt erőteljesebb. Az eredő hőmérséklet-különbség a két kísérleti hengerlés között mintegy 20 °C, és ez a különbség nagyobb sebességtartományban valószínűleg tovább nő.

A kifutó szalag vastagság-ingadozása a rekonstrukció előtti állapotban jelentősen függött a hengerlési sebesség változásától, azaz a fékezés, ill. gyorsulás nagyságától. Ezt a mérési adatokból szerkesztett *6. ábra* mutatja be. Az időegységre vonatkozó méretváltozás mikron/s-ben kifejezett sebessége pl. 0,1 m/s² szalagsebesség-változás esetén kb. 2,5 μm/s, míg pl. 0,2 m/s² esetén már kb. 10 μm/s.

A 6. ábrából az is kiderül, hogy a gyorsítási-fékezési szakaszok végén nem volt ritka a 60—70 μm-es vastagságeltérés a névleges vastagsághoz képest, másrészt a jelentős vastagságeltéréssel hengerelt szalagrészek hossza is tekintélyes volt. Az új vatagság-szabályozási rendszer jellemzésére szolgáló [méretváltozás sebessége] — [szalagsebes-

ség változás] diagram nem szerkeszthető a szabályozás gyorsasága miatt, ugyanakkor a vastagságeltérés is összehasonlíthatatlanul kisebb a rekonstrukció után.

Összefoglalás

A hengersor rekonstrukció előtti és a rekonstrukció utáni állapotának összevetéseként megállapítható, hogy a hengerelt termék méretpontossága és tűrésmezeje igen jelentősen javult és gyakorlatilag függetlenné vált a sebesség-változásoktól, illetve a szalagvégek és a hegesztés közelében csak igen rövid szakasz esik ki a tűrésmezőből. Ez a jól működő résszabályozás és szalagfeszítés-szabályozás eredménye.

Az új hűtő-kenő berendezés hatásossága is igazolást nyert, bár a kemény anyagminőséget csak csökkentett sebességgel hengerelték. A rendszer hatásosságát elsősorban a tartósan ütemes hengerlés tapasztalatai alapján lehet megítélni. Erre az üzemi kísérleti mérések során nem volt teljeskörű lehetőségünk.

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Német Szövetségi Köztársaság

A *Hoesch Acélmű* sósavregeneráló berendezést létesít. Az osztrák *Andritz AG Ruthner* részlege kapott megbízást sósav regeneráló egységének Dortmundban való felépítésére. A visszanyerő üzem teljesítménye 9000 liter/óra. Az üzem beindítását 1990. év novemberére irányozzák elő.

(H. A.)

Krupp Acélmű korszerűsítéseket hajt végre

1989. évben a *Sigen* és *Hagen* üzemekben a profilacélok gyártásánál korszerűsítéseket végeztek. A 135—150 mm 6 szálas ívelt folyamatos öntés alakját 265 mm négyszögű előformára alakították át.

A félgyártmány sorokat rúdgyártó sorokkal kötötték össze. A durvahengerműt csak a finomhengersor elősoraként hasznosítják. Ezekhez 2 darab folyamatos üzemelésű hengerállványt szereltek fel. A hengerlési termékek előhevítéséhez 2 darab egymáson lévő kemencét építettek. A pontos hőmérséklet szavatolása érdekében a finomsor elé egy új indukciós átmenő utóhevítőt építettek. Továbbá egy 200x200 mm-es szelvényű folyamatos öntőberendezést létesítenek, hogy az új szelvény mérete 240x240 mm legyen. Ezzel a módosítással lehetővé vált, hogy az eddigi hagyományos szelvények helyett illetve ezek mellett erősen ötvözött acélokat is tudianak önteni. Úgy tervezik, hogy jelenleg havi 2000 tonna, később havi 4000 tonna ötvözött acélt fognak ezeken a berendezéseken önteni.

(H. A.)

Thyssen Acélmű óriás nagyolvasztót épít

A Ruhr-vidéken a hatvanas években létesített nagyolvasztókat korszerűsíteni szükséges és ezért foglalkoztak a korszerűsítés problémájával. A három kicsi, már elavult nagyolvasztó helyett valószínű, hogy egy korszerűbb nagyolvasztó létesítését tartják helyesnek és 1990-ben már elkezdik ennek tervezését is.

(H. A.)

Kína, Tajvan

Chien Shing Nemesacélműben pácolót létesítenek. *Andritz AG cég Ruthner részlege* egy elektrolitikus nemesacél-pácoló egységet telepít. Ebben az üzemben max. 1 300 mm széles és max. 6 mm vastag acéllemezeket pácolnak. A szalag max. sebessége 55 m/perc. Jövőben csak nemesacélok gyártásával foglalkozik az üzem. Melegen hengerelt lemezből indulnak ki a gyártásnál, amelyeket vásárolnak.

Japán

A *Kawasaki Acélmű* 1989-ben már az első félévben 1 millió tonna TM hengerelt durva lemezt állított elő. A durvasorhoz tartozik egy gyorsító és ellenőrző lemezhűtő egység. A lemezek szélessége 5300 mm és vastagságuk 10—150 mm. Az üzemben termomechanikus kezelő eljárást alkalmaznak.

(H. A.)

Egyesült Államok

Az Empire Detroit Üzem korszerűsíti a kvartó hengerművet

Az *Empire Detroit Acélműben* Ohioban 3,5 millió dollár költségráfordítással a kvarto reverzáló hideghengerművet kiegészítik egy sendzimir Z nagy teljesítményű egységgel. Ugyanakkor a hengerműt ellátják továbbá hidraulikus vastagságszabályozóval, axiális irányban eltolható hengerekkel és hengerkoszörülő egységgel is. A korszerűsítéssel a lemezek vastagság és síkkifekvési tűrés mezejét tudják javítani.

(H. A.)

Armco cég második elektrolitikus horganyzó acélszalag bevonó egységet telepít

Az USA-ban lévő *Tandritz Ruthner cég*, amely a grazi *Andritz Gépipari Vállalat* leányvállalata, megbízást kapott egy második lépcsőben történő elektrolitikus horganyzó üzem létesítésére. A max. szalagszélesség 1830 mm. Az üzem teljesítménye 300 000 t/év. Az első lépcsős fejlesztésnél már 1986-ban 190 000 tonna éves szalaghorganyzó kapacitást sikerült elérni.

(H. A.)

A Newport Acélmű léptető gerendás kemencét létesít

Pittsburghban a *Newport Acélmű* szerződést kötött a pittsburghi *Davy McKee's céggel* egy léptető gerendás kemence szállítására. A kemence teljesítménye 170 tonna óránként, és a beruházási költség 9 millió US Dollár. Az új emelőgerendás kemence 1990 augusztusában kezdi meg a termelést.

(H. A.)

Előnyújtósor telepítése a Nucor cégnél

A *Nucor Vállalatnál* Darlingtonban egy rúdacél előnyújtósort telepítenek 6 állványos HV elrendezésű egységgel, amely a hengermű termeléséhez kapcsolódik. A szállító *Danielli cég* a közelmúltban már 71 ilyen típusú előnyújtósort szállított az érdekelt kohászati üzemeknek.

(H. A.)

Stahl und Eisen 21/89.

Képlékenyalakítással továbbfeldolgozott lemez- és rúdanyagok technológiai minősítésének kérdései

ZIAJA GYÖRGY—DARVAS ZOLTÁN

ETO 621.771.6

A cikk bizonyítani kívánja a képlékenyalakítással feldolgozandó rudak és lemezek esetén az alakíthatósági tulajdonságok ismeretének fontosságát. A megfelelő határ-alakváltozási diagram lehet az az információ, amelynek ismeretében a technológiai folyamattervezés biztonsága jelentősen javítható. A határállapotok kísérleti meghatározása a vizsgálati módszerek újszerű rendszerének alkalmazását igényli. Az anyag tulajdonságainak az alakítás közbeni változását adekvát módon leíró folyási függvények, konstruktív anyagjellemzők ismeretében ezek a határgörbék egyes esetekben elméleti módszerekkel is előállíthatók.

1. Bevezetés

A képlékenyalakítási technológiák tervezési gyakorlatában egyre nagyobb szerepet játszanak a számítógéppel segített módszerek. E módszereknek lényegében két változata használatos. Az egyik a felhalmozott ismeretek rendszerezésén alapuló ún. szakértői rendszerek alkalmazására épül, a másik a technológiai folyamatot szimulálja, és a szimuláció segítségével teszi eldönthetővé a felvett paraméterek helyességét. Az utóbbi módszer nagyszámú változat kipróbálására ad lehetőséget viszonylag rövid idő alatt, megtakarítva egy sereg költséges kísérletet.

A szimulációs módszerek legfőbb előnye az, hogy olyan eljárásokra és anyagokra is alkalmazhatók, amelyekre a szakértői rendszer korábbi tapasztalatok hiányában elvileg sem használható. A módszer további előnye, hogy a szimulációt végző számítógépi programba beépíthetők az ún. határállapotot ellenőrző modulok (HEM), amelyeknek az a feladatuk, hogy a folyamatot azonnal leállítsák, mihelyt globálisan, vagy lokálisan megszűnnek a stabil képlékenyfolyás feltételei, illetve geometriai instabilitás jön létre, esetleg a repedés vagy törés feltételei teljesülnek [1].

A szimulációs eljárások az alakítási folyamat matematikai modelljének számítástechnikai reprezentációi. A szimuláció annál jobban imitálja a valóságot, minél pontosabb a matematikai modell. Nyilvánvaló, hogy ezen nem csak a kontinuummechanikai — tribológiai — fémtani összefüggések pontossága, illetve a megoldás numerikus módszereinek közelítő jellege értendő, hanem az is, hogy az ezekbe az egyenletekbe helyettesítendő anyagjellemzők az anyag viselkedését ténylegesen hogyan írják le.

A kohászati késztermékek, lemezek, rudak, csövek minősítésének rendszere természetesen a közvetlen felhasználók igényeinek és az előállítók lehetőségeinek kompromisszumaként jött létre. A mechanikai-technológiai minősítő paramétereket összegző szabványok mindezeket jól tükrözik. A szabványokban ugyanis sem a korszerű méretezéshez, sem a továbbfeldolgozáshoz nem találunk számszerűen használható adatokat. A szabványos adatok az anyagok bizonyos szempontú sorrendbe rakására alkalmasak. Olyanok, mint a személyi szám, amely néhány fontos adatot tartalmaz ugyan, de a kérdéses személy kvalitásairól semmit sem mond.

Mindezek alapján belátható, hogy az alakítástechnikai CAD-rendszerekhez egy olyan anyag adatbázist kell hozzárendelni, amely tartalmazza:

a) az anyag egyértelmű azonosításához szükséges szabványos adatokat,
b) a feldolgozó termék szabványos geometriai méreteit,
c) az anyag szabványokban nem rögzített ún. konstitutív paramétereit,
d) a mechanikai modellek peremfeltételeit megszabó tribológiai paramétereket,
e) az alakítási folyamatok határállapotait ellenőrző modulok adatait.

A fenti felsorolás c), d) és e) pontjaiban olyan adatok szerepelnek, amelyek a technológiát kutatók előtt meglehetősen régen ismertek, méréstechnikájuk általában többé-kevésbé meg van oldva. Kívánatos lenne, ha a lemezeket, rudakat előállító kohászati vállalatok olyan gyártmányismertető katalógusokat hoznának forgalomba, amelyek a szokványos adatokon túlmenően ezeket is tartalmazzák.

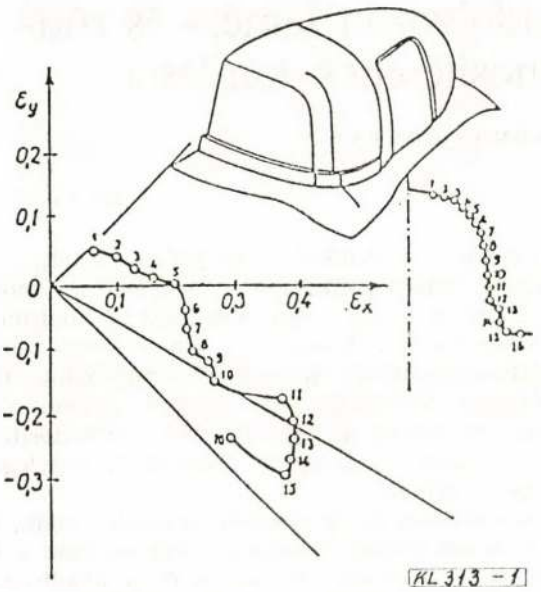
Dolgozatunkban ezek közül a legutóbbival, az alakítási határállapottal foglalkozunk.

2. Alakítási határállapot

Az anyagokat előállító vállalatok többnyire úgy vélik, hogy a beváltnak tekintett technológiai próbák adatai, mint például az *Erichsen*-próba a finomlemezeknél, a zömítőpróba a rudaknál, és a

Ziaja György: 1958-ban szerzett gépészmérnöki oklevelet a BME-n. 1964-ben műszaki doktor, 1974-ben a műszaki tudomány kandidátusa. A BME Mechanikai Technológia és Anyagszerkezettani Intézetében dolgozik, szakterülete a képlékeny alakítás elmélete és technológiája. Egyetemi docens, az Intézet igazgatóhelyettese.

Darvas Zoltán: 1972-ben gépészmérnöki, 1980-ban képlékenyalakító szakmérnöki oklevelet, 1982-ben pedig műszaki doktori címet szerzett a BME-n. 1972—85-ben a VASKUT-ban, majd 3 évet a BME MTAI-ben dolgozott dr. Ziaja György tudományos vezetésével, mint ösztöndíjas. 1988 óta az Anyagvizsgáló és Gépipari Minőség-ellenőrző Intézetben dolgozik.



1. ábra. Lemezből készült munkadarab különböző pontjainak deformációtörténete

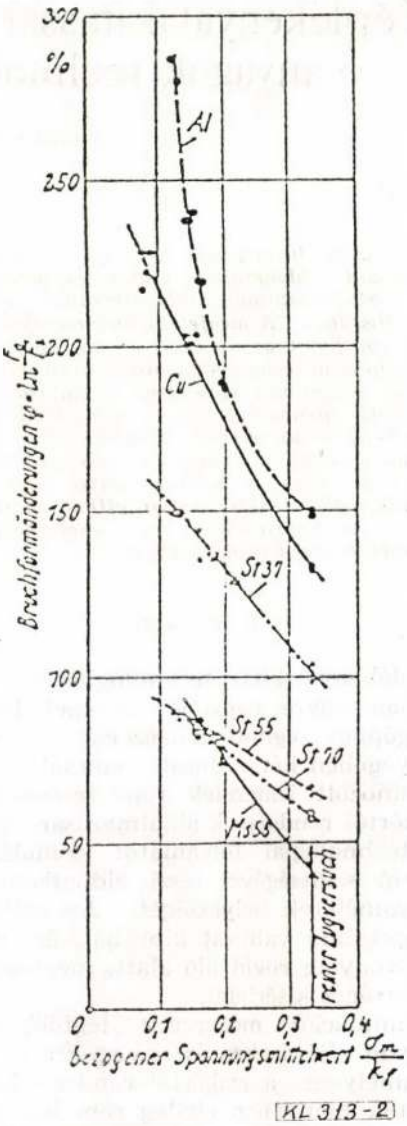
csavarópróba a huzaloknál elégséges információt ad ezek képlékenyalakításához.

Ez a vélemény azért hibás, mert a szokványos technológiai próbák csak egy adott deformációs úttal leírható folyamatot jelentenek, márpedig a kérdéses anyag minden pontja a feldolgozás során gyakorlatilag más-más igénybevételt szenved el. Ezt illusztrálja az *1. ábrán* látható munkadarab, amelynek szinte minden pontjában eltérő deformáció mérhető, illetve deformációtörténet határozható meg.

Ennek felismerése vezetett a különféle határgörbe- és határalakváltozási diagramkoncepciók kialakulásához. Ezek lényege, hogy a feldolgozandó anyagok alakváltozási képességét a legkülönbözőbb igénybevételi módok esetére ábrázolják. Felvételükhöz pedig kialakultak azok a technológiai minősítő vizsgálati eljárások, amelyek eredményeként kapott számok egyrészt ezeknek a diagramoknak a felépítéséhez közvetlenül szükségesek, másrészt esetenként „egyenletbe helyettesíthető" fizikai tartalmat hordozó mennyiségek (ellentétben például a megszokott *Erichsen*-számmal).

3. Határállapot térfogatalakításkor

Az alakítási határgörbéknek két alaptípusa használatos. Történelmileg a térfogat-alakítási technológia tervezésének segítéséhez alkalmas változat alakult ki először. Ezt *Albert Maier* 1935-ben publikált disszertációjára lehet visszavezetni [2]. Munkájában azt tűzte ki célul, hogy *Kármán* Tódor [3], valam'nt *Ros és Eichinger* [4], [5] kísérleti munkáira építve az alakíthatóság feszültségállapottól való függését számszerűen fejezze ki különböző fémes anyagokon végzett, különféle vizsgálatok alapján. A feszültségállapot jellemzésére általa bevezetett fajlagos középfeszültség (bezogener Spannungsmittelwert) (1) és a *2. ábrán* látható ábrázolási mód az alakíthatósági diagramok alapja lett.



2. ábra. Maier alakíthatóságvizsgálati eredményei [2]

$$\frac{\sigma_m}{k_f} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3k_f} \qquad (1)$$

ahol:

σ_m — közepes vagy hidrosztatikus feszültség,
k_f — alakítási szilárdság,
σ_1, σ_2 és σ_3 — főfeszültségek.

Ennek az elvnek a gyakorlati alkalmazását és elterjedését főleg *Siebel* [6], *Stenger* [7] és *Kolmogorov* [8] munkái segítették elő.

A feszültségállapot jellemzésére *Stenger* munkája [7] nyomán *Bogatov* és munkatársai [9] a Maier-féle mutató (1) alapján bevezették a *Lode*-paramétert [10]:

$$\mu = \frac{2\sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3}{\sigma_1 - \sigma_3} \qquad (2)$$

ahol: σ_1, σ_2 és σ_3 — főfeszültségek.

A *Lode*-paraméter (2) a középső főfeszültség másik két főfeszültséghez viszonyított értékének a függvényében az alábbi értelmezési tartománynyal rendelkezik:

$$-1 \leq \mu \leq 1 \tag{3}$$

Az alakváltozási állapot jellemzésére *Lode* a ν (4) paramétert vezette be:

$$\nu \equiv \frac{2\dot{\varepsilon}_2 - \dot{\varepsilon}_1 - \dot{\varepsilon}_3}{\dot{\varepsilon}_1 - \dot{\varepsilon}_3} \tag{4}$$

ahol: $\dot{\varepsilon}_1$, $\dot{\varepsilon}_2$ és $\dot{\varepsilon}_3$ — főalakváltozási sebességek.

A *Lévy—Mises* anyagtörvény értelmében írható:

$$\nu = \mu \tag{5}$$

A *Lode*-paraméter (4) zérus értéket sík alakváltozási állapotban vesz fel, a körszimmetrikus húzó alakváltozást a ν=—1, a körszimmentrikus nyomó alakváltozást pedig a ν=1 érték jellemzi.

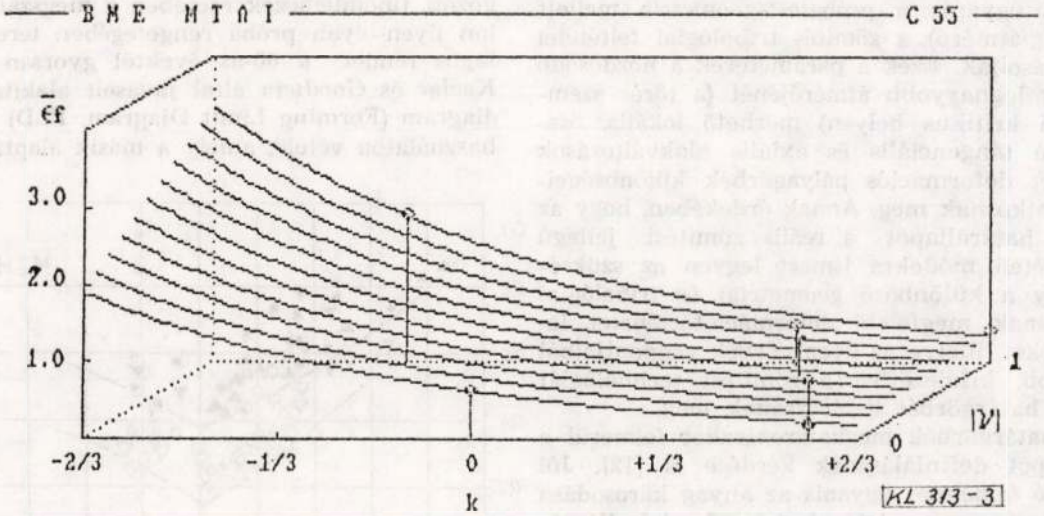
Egy újabb hipotézis szerint az alakíthatóság szempontjából a sík alakváltozási állapot a legkedvezőtlenebb, és az alakváltozási állapotnak a *Lode*-paraméter (4) abszolut értékeivel jellemzett módjai egyenértékűek [11]. Ennek megfelelően az alakítás határállapotát jellemző törési alakváltozás az alábbi kétváltozós formulával írható le:

$$\bar{\varepsilon}_f = (C_1 + C_2|\nu|)\exp\left[(C_3 + C_4|\nu|)k\right] \tag{6}$$

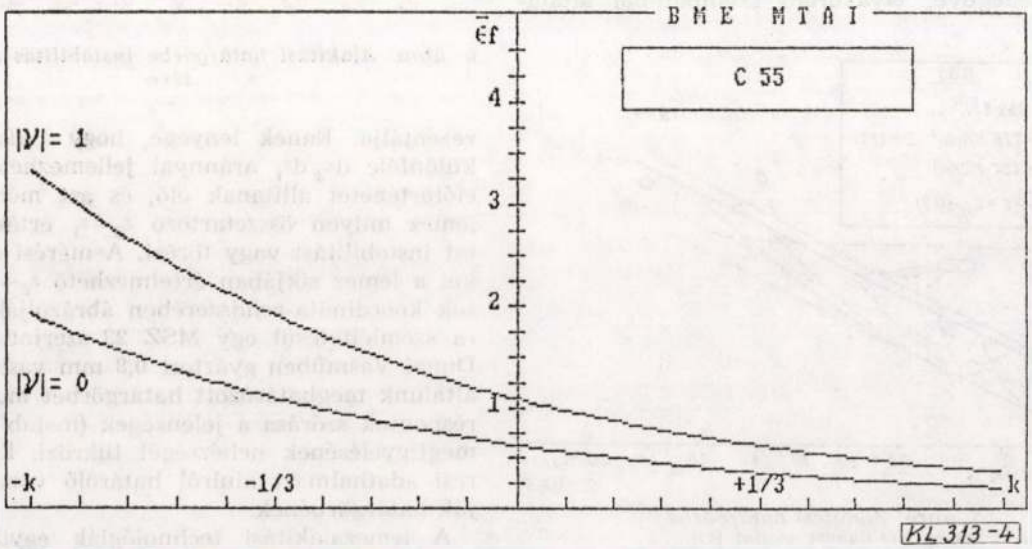
ahol:

C_1, C_2, C_3 és C_4 — anyagfüggő állandók,
$|\nu|$ — alakváltozási állapotmutató (a *Lode*-paraméter (4) abszolút értéke),
k — feszültségállapot-mutató
Maier-féle mutató (1)

A (6) összefüggés egy felületet ír le. Ez a felület, mint alakítási határfelület értelmezhető. Egy ilyen, kísérletekkel meghatározott határfelületet mutat a kéttengelyű kiegyenlített húzó, illetve nyomó feszültségállapot közötti tartományban a



3. ábra. Alakítási határfelület szobahőmérsékleten, statikus terhelési viszonyok mellett meghatározva



4. ábra. Alakíthatósági diagram szobahőmérsékleten, statikus terhelési viszonyok mellett meghatározva

3. ábra. Ennek a határfelületnek két szélső határológörbéje a *Maier*-féle koordinátarendszerben is ábrázolható *(4. ábra).*

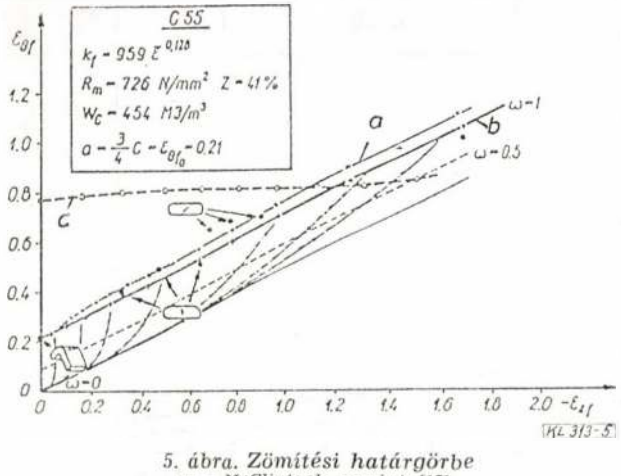
A szakirodalomból származó mérési adatok feldolgozása és a BME—MTAI-ben végzett saját kísérleteink az ismertetett hipotézist támasztják alá. Fontos megjegyezni, hogy ezek a határállapotok homogén és izotróp anyagot tételeznek fel, és a homogén alakváltozás feltételei mellett érvényesek [12].

A térfogatalakítás egyik leggyakrabban alkalmazott műveletelemére, a zömítésre — amelyre a homogén alakváltozás feltételei közismerten nem teljesülnek — széles körben elterjedt az alakítási határállapot másfajta jellemzése. Ez a módszer a következő pontban részletesebben ismertetett *Keeler*-féle koordinátarendszert használja [18].

A rudak és huzalok képlékenyalakítással való feldolgozhatóságának megítélésére a szabványok gyakran alkalmazzák a zömítővizsgálatot. Egy korábbi munka kimutatta az MSZ 5772—64 zömítővizsgálati szabvány hiányosságát [13], ami abban áll, hogy a vizsgálat súrlódási viszonyaira nem tartalmaz előírást. Az anyag tényleges igénybevételét ugyanis a próbatest-geometria mellett (magasság/átmérő) a zömítés tribológiai feltételei is befolyásolják. Ezek a paraméterek a hordósodó próbatest legnagyobb átmérőjénél (a törés szempontjából kritikus helyen) mérhető lokális, összetartozó tangenciális és axiális alakváltozások által leírt deformációs pályagörbék különbségeiben mutatkoznak meg. Annak érdekében, hogy az alakítási határállapot a reális zömítési jellegű igénybevételi módokra ismert legyen az szükséges, hogy a különböző geometriai és tribológiai kondícióknak megfelelő deformációtörténetet leíró görbéket, illetve az ilyen görbék végpontjaiból egy újabb, kifejezetten a zömítési technológiát jellemző határgörbét határozzanak meg.

Ezen határgörbék meghatározásakor felmerül a határállapot definiálásának kérdése is [12]. Jól alakítható fémeknél ugyanis az anyag károsodása folyamatosan megy végbe, és jelentős alakváltozás mellett változik mikroszkópos jellegűből makroszkópos jellegűvé. Gyakorlati szempontból általában elfogadható a kézi nagyítóval megfigyelhető 0,1—0,2 mm hosszú folytonossági hiány, ami már repedésnek tekinthető. A határállapot természetesen a törésre is értelmezhető. A repedés megjelenése és a törés, a bifurkáció közötti folyamatok vizsgálata a törésmechanika módszereivel ugyan lehetséges, de véleményünk szerint repedt darabokat — kivételes esetektől eltekintve — nem szabad gyártani, ezért a határállapotokat legfeljebb a repedés megjelenéséhez szabad hozzárendelni.

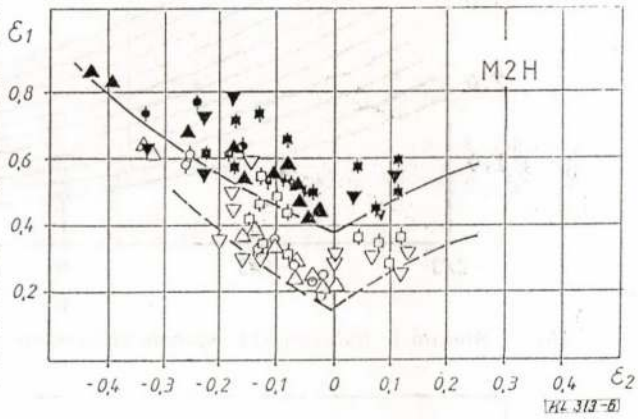
Ez a fajta határgörbe — úgy tűnik — néhány konstitutív anyagjellemző segítségével elméletileg is számítható [14]. Az *5. ábra* C55 minőségű anyagra vonatkozó, különféle elméleti megfontolások [15—17] alapján számított zömítési határgörbét, valamint a mérési pontokat ábrázolja. Az elméleti és a kísérleti eredmények kielégítő egyezése azt sugallja, hogy hasonló elméleti modelleket keressünk más technológiák esetében is.



5. ábra. Zömítési határgörbe
a — *McClintock* szerint [15]
b — *Kuhn* és társai szerint [16]
c — *Cockroft* és *Latham* szerint [17]

4. Határállapot lemezalakításkor

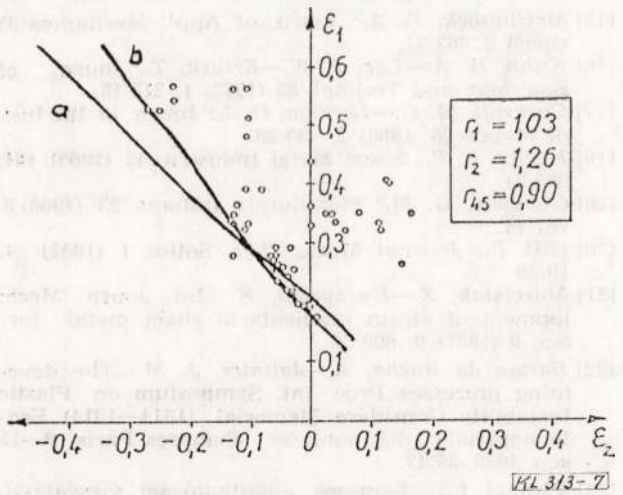
A lemezek, főleg a mélyhúzással továbbfeldolgozott finomlemezek esetében a megszámlálhatatlan ilyen-olyan próba rengetegében teremtett világos rendet a 60-as évektől gyorsan terjedő, *Keeler* és *Goodwin* által javasolt alakítási határdiagram (Forming Limit Diagram, FLD) [18], [19] használatba vétele, amely a másik alaptípust rep-



6. ábra. Alakítási határgörbe instabilitás és törés esetére

rezentálja. Ennek lényege, hogy kísérleti úton különféle $d\varepsilon_2/d\varepsilon_1$ aránnyal jellemezhető deformációtörténetet állítanak elő, és azt mérik, hogy a lemez milyen összetartozó ε_2—ε_1 értékeknél mutat instabilitást vagy törést. A mérési eredményeket a lemez síkjában értelmezhető ε_2—ε_1 főnyúlások koordináta-rendszerében ábrázolják. A *6. ábra* szemléltetésül egy MSZ 23 szerinti M2H jelű, Dunai Vasműben gyártott 0,8 mm vastag lemezen általunk meghatározott határgörbét mutat. A méréspontok szórása a jelenségek (instabilitás, törés) megfigyelésének nehézségét tükrözi. Ezért a mérési adathalmazt alulról határoló vonalat tekintjük határgörbének.

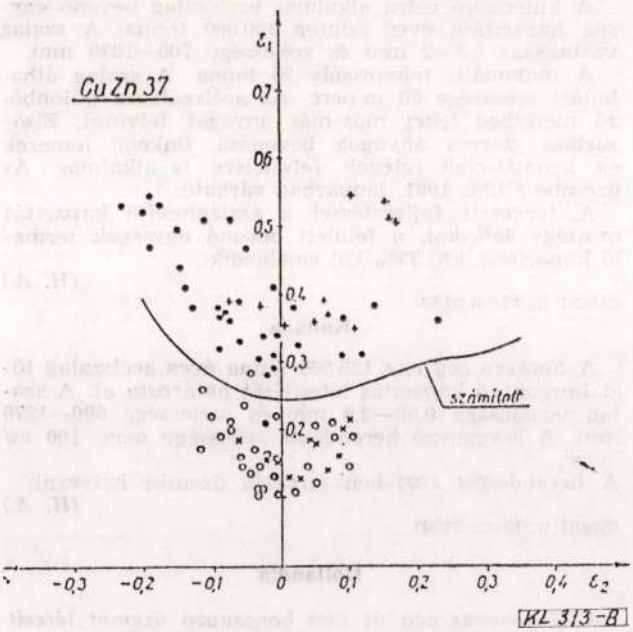
A lemezalakítási technológiák egyik legkellemetlenebb selejtokozója a folyamat közben megje-



7. ábra. A lokális instabilitás számított határgörbéi [20] és a mérési pontok
a — $\tau/\sigma_1 = 0$
b — $\tau/\sigma_1 = 1$

lenő lokális instabilitás. Ez a lemez felületén megjelenő keskeny árkot jelent, amely előbb-utóbb repedésbe, törésbe megy át. Azért olyan veszélyes, mert esetenként minden előjel nélkül, szinte azonnal bekövetkezik ez a lokális törés. Az olyan lemezalakítási folyamatoknál, amelyekre a lemez saját síkjában egy pozitív és egy erre merőleges negatív nyúláskomponens a jellemző, a lokális instabilitás felételei — véleményünk szerint — a *Hill*-elmélet [20] alapján kielégítő pontossággal számíthatók *(7. ábra)*.

A kéttengelyű pozitív nyúlástartományban lényegesen nehezebben írhatók le elméletileg a lokális instabilitás feltételei. Az elméleti modellek közös jellemzője — *Marciniak* és *Kuczynski* [21] ez irányú első dolgozata óta — valamilyen előzetesen felvett geometriai hiba vagy lokális méretcsökkenés feltételezése. Ez adódhat a lemez gyártásából, beleértve a felületi érdességből vagy a nemfémes zárványok jelenlétéből származó lokális keresztmetszet-csökkenést is. A BME MTAI-ban kutatjuk azokat az elvi modelleket, amelyek a konstitutív anyagjellemzők és a lemezek természetes hibái alapján számíthatóvá teszik a határalakváltozási diagram jobb oldalát is. Eddigi eredményeink szerint a szakadási határállapot már eléggé jó közelítéssel számítható például hidegen hengerelt CuE és CuZn37 minőségű finomlemezek esetére és *Barata* és szerzőtársai [22] által javasolt matematikai modell segítségével. A sárgarézre vonatkozó eredmények a *8. ábrán* láthatók [23]. A szakadási feltételen itt azt értettük, hogy a lemezen kijelölt két szomszédos pontban, a hibavonalra, az ún. árokra merőleges irányú deformációsebesség aránya eléri az 1:10 értéket. Ezek a modellek egyelőre csak egyetlen monoton deformációtörténet és síkbeli feszültségi állapot esetére alkalmazhatók. Feltételezhető, hogy a lemez felületére szuperponált nyomás — amely minden elasztikus vagy folyadék közeggel végzett lemezalakítási műveletnél jelen van — számottevően javítja az alakíthatóságot [24]. Ennek az elméletnek a továbbfejlesztése és mérésekkel való igazolása folyamatban van.



8. ábra. Sárgaréz lemez számított határgörbéje [22], és a mérési pontok
○, ● — instabilitás, ill. törés ($\sigma_3 = 0$)
×, + — instabilitás, ill. törés ($\sigma_3 > 0$)

8. Összefoglalás

A képlékenyalakítással feldolgozott kohászati termékek (rúdszerű anyagok, lemezek) alakításra való alkalmasságának jellemzésére, illetve megítélésére a szabványok tartalmaznak bizonyos előírásokat. Az alakítástechnológiák korszerű, számítógéppel segített tervezéséhez ezek a hagyományos, empirikus mérőszámok nem alkalmasak. Az alakítástechnikai CAD rendszer olyan anyagadatbázist igényel, amely többek között az alakítás határállapotait numerikus formában tartalmazza. Így ezeket az ún. határállapot-ellenőrző modulokba (HEM) be lehet építeni.

A határállapotok vizsgálati és ábrázolási módjai a térfogatalakítás és a lemezalakítás területén lényegesen különböznek. Rövid áttekintést adtunk a határgörbék két alaptípusának kialakulásáról és fejlődéséről. Mérési eredményeinkkel szemléltettük az alakítási határfelületet, az alakíthatósági diagramot, a zömítési és az alakítási határgörbét, mint az alakíthatóság jellemzésének korszerű módszereit. A zömítési és alakítási határgörbe esetében bemutattuk a határállapot meghatározásának elméleti lehetőségeit is.

IRODALOM

[1] *Ziaja Gy.:* Folyamatszimuláción alapuló képlékenyalakítási tervezés alapelvei és adatbázisai (megjelenés alatt a Gépgyártástechnológia c. folyóiratban).
[2] *Maier, A. F.:* Einfluss des Spannungszustandes auf das Formänderungsvermögen der metallischen Werkstoffe. VDI Verlag, Berlin, 1935.
[3] *Kármán Th.:* Zeitschrift VDI 55 (1911) 42. 224/57.
[4] *Ros. M.—Eichinger, A.:* Versuche zur Klärung der Bruchgefahr, I. Flusstahl. Diskussionbericht Nr.

14. Eidgenössische Materialprüfungsanstalt an der E.T.H. in Zürich, 1926.
[5] *Ros. M.—Eichinger, A.:* Versuche zur Klärung der Bruchgefahr, III. Metalle. Diskussionbericht Nr. 34. Eidgenössische Materialprüfungsanstalt an der E.T.H. in Zürich, 1929.
[6] *Siebel, E.:* Werkstattechnik und Maschinenbau 40 (1950) 11. 377/80.
[7] *Stenger, H.:* Über die Abhängigkeit des Formänderungsvermögen metallischer Stoffe vom Spannungszustand. Dissertation, TH Aachen. 1965.
[8] *Kolmogorov V. L.:* Naprazsenija deformacii, razrusenie Metalirgizdat, Moszkva, 1970.
[9] *Bogatov, A. A.—Mizsiricki, O. I.—Sismincev, B. F. —Akszenov U. I.:* Fizika metallov i metallovedenie 45 (1987) 5. 1089/94.
[10 *Lode, W.:* Zeitschrift für Physik 38 (1926) 11/12. 913/39.
[11] *Darvas Z.:* BKL Kohászat 114 (1981) 4. 155/60.
[12] *Ziaja Gy.—Darvas Z.:* Gépgyártástechnológia 29 (1989) 3. 109/10 és 131/35.
[13] *Darvas Z.—Schunder F.:* BKL Kohászat 112 (1979) 3. 112/17.
[14] *Ziaja Gy.—Cser L.—Darvas Z.:* Simulation and limit state in metal forming. Proc. Second Int. Conf. on Technology of Plasticity Stuttgart, Aug. 24/28. 1987. Ed. by K. Lange Vol. 999/1003.
[15] *McClintock, F. A.:* Journ. of Appl. Mechanics 35 (1968) 2. 363/71.
[16] *Kuhn, H. A.—Lee, P. W.—Erturk, T.:* Journ. of Eng. Mat. and Technol. 95 (1973) 4. 213/18.
[17] *Cockroft, M. G.—Latham, D. J.:* Journ. of the Inst. of Metals 96 1986) 2. 33/39.
[18] *Keeler, S. P.:* Sheet Metal Industrie 42 (1965) 461. 683/91.
[19] *Goodwin, G. M.:* Metallurgia Italiana 23 (1968) 8. 767/74.
[20] *Hill. R.:* Journal Mech. Phys. Solids 1 (1952) 1. 19/30.
[21] *Marciniak, Z.—Kuczynski, K.:* Int. Journ. Mech. lopment of strain gradients in sheet metal for- Sci. 9 (1967) 9 609/20.
[22] *Barata da Rocha, A.—Jalinier, J. M.:* The deveming processes Proc. Int. Symposium on Plastic Instability Considére Memorial (1814—1914) Ecole nationale des ponts et chausees Paris. 9—13 sep. 1985. 35/47.
[23] *Virányi L.:* Lemezek alakíthatósági vizsgálatai. Diplomaterv. BME, 1989.
[24] *Ziaja Gy.:* Felületükön nyomott lemezek alakítási határállapotának meghatározása. III. Képlékenyalakítási Szeminárium. Győr, 1985. június 12—14. GTE—OMIKK 1985. 653/70.

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Taivan

A Yieh United Acélmű egy évi 2,0 millió tonna kapacitású acélművet létesít, amelyet a MAN GHH cég szállító részükre. A megbízás értéke mintegy 150 millió DM.

A teljes megbízási összeg meghaladja az 500 millió DM értéket. Ugyanis egy német—francia konzorcium keretében még az elektroacélműhöz kapcsolódik egy vékony brammaöntő berendezés, valamint egy széles szalaghengerműegység is. A komplett berendezés magába foglalja a 120 tonnás elektroívfényes kemencét, valamint 2 üstkemencét, az acél utókezelése céljából.

Az acélmű berendezéséhez tartozik még a számítóközpont, valamint az eljárás modellrendszere is. A berendezésekhez tartoznak a hulladékfeldolgozást, továbbá az ötvözetek hasznosítását jelentő termelőegységek is.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 21/89)

Lengyelország

A *Huta Katowice* megrendelést adott a *Mannesmann Demag cégnek* 1989-ben egy hatszálas előbuga folyamatos öntőberendezés szállítására. Az előbuga eljárás során mintegy 330 tonna folyékony fémből indulnak ki és 280×300 mm, valamint 280×400 mm méretű szelvényeket állítanak elő. Az egység éves termelése mintegy 1,6 millió tonna lesz. A termelő egység víz-, valamint léghűtésű, és egy elektromágneses keverővel van felszerelve a folyamatos öntésnél. Az ívelt folyamatos öntés rádiusza 12 és 22 m.

A berendezést 1992—93-ban tervezik üzembe állítani.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 21/89)

Japán

A Kawasaki Steel cég további kapacitásbővítése

A cég Mizushimában tovább fejleszti hevítő kapacitását, az elektrolitikus horganyzó és több célra alkalmas acélbevonó üzemeit. Ezek beruházási költsége mintegy 271 millió US dollár. Ebből a költségből a folyamatos, áthúzó hevítőkemencék költsége kb. 120 millió US dollár. Ennek éves kapacitása 960 000 tonna. Ez az új hevítőkemence 0,3—2,3 mm vastagságú, és 700—1830 mm széles hidegen hengerelt -lemez előlágyítására alkalmas. A maximális tekercssúly 50 tonna. A maximális áthaladási sebesség 310 m/perc. A tervezett üzembe állítás ideje 1991. május. Az új elektrolitikus horganyzó egység kapacitása 300 000 tonna/év. Ennek beruházási költsége 120 millió US dollár. A berendezés 0,3—2,3 mm vastagságú és 700—1830 mm széles lemezek horganyzására alkalmas. A maximális tekercssúly 25 tonna. A maximális haladási sebesség 160 m/perc. Az üzembe állítás ideje 1991. július.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 21/89)

A különböző célra alkalmas acélszalag bevonó egység kapacitása éves szinten 150 000 tonna. A szalag vastagsága 0,3—2 mm és szélessége 700—1830 mm.

A maximális tekercssúly 25 tonna. A szalag áthaladási sebessége 80 m/perc. Az acélszalagra különböző méretben lehet más-más anyagot felvinni. Elsősorban szerves anyagok bevonása, önkenő lemezek és kromát-cink rétegek felvitelére is alkalmas. Az üzembe állítás 1991. januárban várható.

A tervezett fejlesztéssel a szalaghevítő kapacitás mintegy 55%-kal, a felületi bevonó egységek termelő kapacitása kb. 35%-kal emelkedik.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 21/89)

Kanada

A *Sorevco cég* egy 125 000 tonna éves acélszalag tűzi horganyzó kapacitás létesítését határozta el. A szalag vastagsága 0,38—2,0 mm és szélessége 600—1276 mm. A horganyzó berendezés sebessége max. 100 m/perc.

A berendezést 1991-ben tervezik üzembe helyezni.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 21/89)

Hollandia

A Hoogovens cég új tüzi horganyzó üzemet létesít

Az új termelő egység éves kapacitása 250 000 tonna/év. A beruházás költsége 195 millió gulden.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 21/89)

Egyesületi hírek

Egyesületünk vezetőinek a MTESZ elnökéhez, dr. Bihari Istvánhoz írt levele

Tisztelt Elnök Úr!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége és ügyvezetősége nevében 1989. január 9-én levélben kerestük meg *dr. Tóth Jánost*, a MTESZ főtitkárát. Levelünkben azt fogalmaztuk meg, hogy egyesületünk vezetősége hogyan látja a MTESZ és az egyesületek jövőbeni lehetséges kapcsolatrendszerét.

Az eltelt egy év alatt az OMBKE elnöksége, valamint ügyvezetősége több alkalommal is megvitatta a MTESZ különböző bizottságai által kidolgozott anyagokat, képviselőink részben részt is vettek ezekben a munkálatokban. Részt vettünk a Szövetségi Tanács és a MTESZ Országos Elnökségének a munkájában is.

Már a hivatkozott levelünkben is, de azóta több fórumon is úgy nyilatkoztunk, hogy az OMBKE célja az, „*... hogy elősegítsük a magyar műszaki természettudományi és agrárértelmiség helyzetének javítását, érdekeinek védelmét, a magyar műszaki és természettudományok fejlődését, a műszaki fejlesztés gyorsítását, a gazdasági hatékonyság növelését, a korszerű gyártás és termékstruktúra kialakítását, végső soron a magyar népgazdaság és társadalom kibontakozási programját.*"

Az volt és ma is az a törekvésünk, „*... hogy a MTESZ kölcsönös előnyökön alapuló, a szó legnemesebb értelmében vett szövetségi rendszer legyen, amelynek elemei a gazdaságilag és szakmai irányítás szerint is önálló egyesületek*" és „*... ne a MTESZ legyen az irányítója az egyesületeknek, hanem a MTESZ végrehajtója legyen a 33 egyesület társadalmi szervezeteiből választott*" irányító apparátusnak. Ez ma a Szövetségi Tanács.

A jelenlegi alapszabály-tervezetek szerint a Szövetségi Tanács tagjai lennének a MTESZ területi szervezetek képviselői is (jelenleg 23 ilyen szervezet van), a 33 egyesület képviselőinek azonos jogokkal. A magunk részéről ezt nem tudjuk elfogadni. Véleményünk szerint ugyanis a területi MTESZ-szervezetek csak a központi MTESZ-szervezet területi „*ujjai*", így elvileg is csak végrehajtói lehetnek a Szövetségi Tanács döntéseinek és nem rendelkezhetnek a szövetséget alkotó egyesületek jogaival. Az elmúlt években tapasztalhattuk azt, hogy a területi MTESZ-szervezetek többször hoztak olyan döntéseket, amelyek ellentétesek voltak az egyesületeknek a helyi szervezeteikre is érvényes határozataival. Véleményünk szerint így nem lehet egységes egyesületi koncepciót megvalósítani.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége a jövőben létrehozandó Szövetség és az egyesületek viszonyának kialakításánál a következő alapvető szempontok érvényesítését látja szükségesnek:

— A jelenlegi MTESZ megreformálása helyett egy alapjaiban új szövetség megalapítását látja lehetségesnek.
— Az új Szövetség csak akkor lehet eredményes és életképes, ha az önkéntes, nyitott s abban az egyesületek érdekei (eszmei, erkölcsi, anyagi) érvényesülnek.
— Minthogy a Szövetség az egyelsületek önkéntes társulása, ezért a Szövetséget az egyesületek delegált vezetőiből létrehozandó Szövetségi Tanácsnak kell vezetni, a döntési jogokat a Szövetségi Tanács kezébe kell adni. A Szövetség tehát nem egyesület, s ebből következően a működése, alapszabálya és ügyrendje, valamint szervezete is egészen más. Törekedni kell a Szövetség szervezetének alapvető egyszerűsítésére, az alapszabályának pedig a rugalmasságra. (A túlszervezettség a hatékonyság visszatartója).
— Minthogy a Szövetségi Tanács tagjai az egyesületek delegált vezetői, ebből következően nincs értelme sem közgyűlésnek, se közgyűlésen megtartandó választásoknak. A tisztségviselőket társadalmi megbízásként a Szövetségi Tanács választja meg, tagjai sorából, titkosan, rotáció elvének alkalmazásával. (Egy tisztséget csak egy ciklus alatt lehet betartani, ami lehet 3—5 év, ez elhatározás kérdése).
— A Szövetség szolgáltatásait vállalati jelleggel működő külön szervezetnek kell biztosítani, az egyesületekkel kötött megállapodások (szerződések) alapján kapott anyagi ellenszolgáltatás (díj) formájában.
— A jelenlegi MTESZ vagyonát zárolni kell, annak elosztását a MTESZ 1990. évi küldöttközgyűléséig rendezni kell. Az új alapszabály készítésekor ezeket az alapelveket szükséges figyelembe venni.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és az új Szövetség viszonyát ezek végleges ismeretében fogjuk eldönteni.

Soltész István sk.
elnök

Csicsay Albin sk.
főtitkár

OMBKE—AUDAX műszaki-információs szimpózium

Egyesületünk az *AUDAX Ingenieur- und Vertriebsgesellschaft NSZK-beli* céggel együttműködve 1990. január 29—30-án a Gellért Szállodában (Bp.) műszaki-információs szimpóziumot tartott.

Az AUDAX olyan konzorcium, amelyben több jó teljesítményű középnagyságú vállalat tömörült annak érdekében, hogy gép- és gyáripari, környezetvédelmi, hard- és software termékeiket, valamint mérnöki szolgáltatásaikat egységes célkitűzések alapján vigyék a piacra, továbbá önmagukkal összehasonlítható külföldi vállalatokkal együttműködési lehetőségeket építsenek ki és megfelelő együttműködési megállapodásokat kössenek.

Jelenleg ennek megfelelően a következőkben felsorolt vállalatok üzlettársai az AUDAX Mérnöki és Kereskedelmi Kft-nek:

ATEK-Társaság Meghajtástechnikai Berendezések Kft,
Becker—Prünte Kft,
Künstler Bányatechnikai Kft,
Neuhäuser Kft et Co. Raktári és Szállítógéprendszerek
Franz Schlüter Gépgyártó Kft,
Westfáliai Gépgyártó Kft.

Az AUDAX Mérnöki és Kereskedelmi Kft. által képviselt szállítási program a következőket tartalmazza:

— önmagában zárt rendszerek a bányászatban és kohóiparban,
— a fémfeldolgozás jelentős egyedi területei,
— a környezetvédelem és a felhasználóipar iparágai,
— beruházási javak a bányaipar, a kohóipar, és egyéb iparágak teljesítménynövelése részére.

Kohászati vonatkozású szállítási program:

a) Vagonok, különleges szállítóeszközök, pl. kokillakocsik, nagy légterű kocsik ömlesztett anyagok szállítására, új gyártmányként, másodkezes felhasználónak való eladás céljára, ill. felújított állapotban.
b) Vasúti felépítményi anyag berendezések.
c) Raktári- és szállítórendszerek, szabványosított és különleges kivitelben a fém- és a műanyagipar részére.
d) Komplett gyártóberendezések nagy teljesítményű és igénybevételű láncok részére.
e) Komplett gyártóberendezések dróthálópaplanok készítésére.
f) Komplett utánmunkáló (szabályozó) berendezések hengerművek részére.
g) Fémes hulladékok feldolgozására szolgáló hidraulikus prések és ollók.

h) Műanyagcsövek egészségügyi és fűtéstechnikai felhasználásra, alakítással gyártott precíziós műanyagcső-idomok a gépjárműipar részére.
i) Kihordó és adagolórendszerek az élelmiszeripar, a vegyipar, a gyógyszeripar, az építőipar stb. részére.
j) Kiválasztó-, mágneses és szállítástechnikai berendezések a fémfeldolgozó-ipar részére.
k) A hulladékhasznosító ipar részére szolgáló előkészítő berendezések (talaj, üveg, fa) aprító-berendezések és környezetkímélő hulladékkezelés, termelési hulladék, veszélyes hulladékok területéről, mind az iparból, mind pedig a felhasználás területéről származnak (pl. hűtőgépek).
l) Mészhomokkőművek, gipsz és mész előállítására szolgáló termelő-berendezések.

Az együttműködés céljai:

Az AUDAX Mérnöki és Kereskedelmi Kft-hez tartozó vállalatok kizárólag középnagyságú vállalatok és vezetésük a magángazdaság elvei alapján folyik.

A fenti vállalatok „fair" partneri viszony és együttműködés alapján mind a saját munkaellátásukat kívánják hosszú időre biztosítani, mind pedig a magyar gazdaság korszerűsítésére irányuló törekvéseket aktívan kívánják támogatni, fejleszteni kívánják az önmagukkal összehasonlítható középnagyságú magyar vállalatok vállalkozói tevékenységét, hogy középtávon egy korlátok nélküli nemzetközi gazdasági együttműködés jöhessen létre.

A fentiek szerint ismertetett szállítási program alapján lehetőség nyílik arra, hogy a magyar vállalatok, ill. vállalkozók megfelelő teljesítőkészsége, az illetékes minisztériumok által mind a Magyar Köztársaságban, mind pedig az NSZK-ban biztosított támogató aktivitás és közösen összehangolt eljárásmód mellett, rövid idő alatt el lehessen jutni a bevezetőben felsorolt célok pozitív és eredményes megvalósításához.

Külön ki kell emelni, hogy az AUDAX Kft. minden tevékenységénél a magyar vállalatokat két irányba tevékenykedő gazdasági partnereknek tekinti, azaz ugyanúgy szeretne Magyarországra termékeket szállítani, mint ahogyan Magyarországon termékeket venni szeretne.

A kereskedelmi forgalom tárgyát képező termékpaletta ezért kényszerű módon jelentősen különböző lesz.

Ezek következtében az NSZK-ban ugyan jelenleg is meglévő termelési kapacitások ellenére, a következőkben felsorolt termékek szállítása látszik realizálhatónak magyar termelő vállalatok részéről, feltételezve természetesen azt, hogy a minőségi és technológiai jellemzők folyamatosan szavatolhatók és az árak konkurenciaképesek.

Így az első lépcsőben pl. a következő termékek kiszállítására kerülhet sor az NSZK-ba az AUDAX és a vele társult vállalatokkal való szoros kooperáció keretén belül:

— nagy teljesítményű és nagy igénybevételnek alávetett láncok a bányászat és az ipar részére,
— drótfonatpaplanok,
— könnyű és nehéz kivitelű szállítószalag-konstrukciók,
— műanyag-csövek,
— fatermékek,
— rúd- és rúdprofilok,
— lemezek,
— összekötőelemek mélybányászati vágathajtáshoz,
— egyedi alkatrészek szállító-berendezések/rendszerek részére,
— egyedi alkatrészek nehéz- és könnyű vasúti váltókhoz,
— vegyi anyagok és -festékek,
— egyéb használati és felhasználásra kerülő áruk.

Fentiek révén kényszerűen jöhetnek létre a műszaki és technológiai ismeretek folyamatos cseréje. Ez a módszer fentieken kívül módot nyújt arra is, hogy a Magyarországgal szomszédos államokba is közösen lehessen termékeket eladni (technológiai előrelépés).

A szimpóziumon a következő kohászati tárgyú előadások hangzottak el:

— Vagongyártás — sorozat és különleges gyártmányok
  Előadó: *K. MARKERT*
  KÜNSTLER BERGBAUTECHNIK GmbH
— Teljesen automatizált raktárrendszerek a kohóipar, a fémfeldolgozó-ipar és a kereskedelem számára.
  Előadó: *W. RÜDIGER*
  NEUHÄUSER GmbH
— Különleges körülmények között működő speciális gépek a kohó- és járműiparban.
  Előadó: *W. DILL*
  az ATEK GmbH igazgatója
— Hengerművek és egyéb ipari üzemek egyedi gépei és berendezései.
  Előadó: *F. W. BECKER*
  a BECKER—PRÜNTE GmbH igazgatója
— Hulladékanyagok mechanikai feldolgozása (ipari hulladék, háztartási hulladék, építési törmelék, öblösüveg, fénycsövek, elhasznált gumiabroncsok, hűtőszekrények stb.)
  Előadó: *H. BÖCKMANN*
  WESTFÄLISCHE MASCHINENBAU GmbH
— „Comet Top" termeléstervezési rendszer közepes méretű gyártóművek részére.
  Előadó: *H. P. BIENEMANN*
  NEUHÄUSER GmbH

Az előadásokat vita követte, amelyen a hazai vállalatok küldöttei aktívan részt vettek. Bízunk abban, hogy rendezvényünk sikerrel szolgálta bányászatunk és kohászatunk fejlődésének ügyét.

Ezúton is köszönetet mondunk a szimpózium sikerében kiemelkedő részt vállalt *G. Radner úrnak*, az AUDAX ügyvezetőjének, *Csicsay Albinnak*, egyesülenünk főtitkárának, *Benyovszky Móric* és *Kurovszky Zsigmond* tagtársainknak fáradhatatlan tolmácsi tevékenységükért, *dr. Szalóki Gyulának*, a szimpózium példamutató lebonyolításáért.

Dr. Bakó Károly

A BKL Kohászat a magyar kohóipar 122 éve megjelenő szakfolyóirata, melynek célja, hogy 3000 olvasóját rendszeresen tájékoztassa az iparág gondjairól, eredményeiről, a szakma kiemelkedő eseményeiről külföldön és Magyarországon és hírt adjon a piacon megjelenő árukról és szolgáltatásokról.
Ezúton is felajánljuk a BKL Kohászat hirdetési lehetőségeit:

Borító III., IV.	**fekete-fehér**	**1/1 oldal**	**30 000,— Ft**
Belíveken	**fekete-fehér**	**1/1 oldal**	**20 000,— Ft**
	fekete-fehér	**1/2 oldal**	**10 000,— Ft**
	fekete-fehér	**1/4 oldal**	**6 000,— Ft**

A hirdetési lay-out elkészítését kívánságra elvállaljuk
Levélcímünk: 1371 Budapest, Pf. 433.
Szíves megbízásukat köszönettel várjuk!

Beszámoló hazai konferenciákról

IX. országos vaskohászati hidegalakító konferencia

A vaskohászati szakosztály hidegalakító szakcsoportja a IX. országos hidegalakító konferenciát Salgótarjánban rendezte meg az egyesület helyi csoportja és a Salgótarjáni Kohászati Üzemek — a hidegalakító-konferenciák hagyományos házigazdája — közreműködésével. Az előkészületeket *Hopka László* műszaki vezérigazgató-helyettes, a hidegalakító szakcsoport elnöke irányította.

A konferencia célkitűzéseit, tematikáját a hidegalakító szakcsoport tagjaiból alakult tematikai bizottság határozta meg és az érdekelt helyi szervezetektől, a vállalatok és egyesületünk külföldi kapcsolataitól javaslatokat kért előadások megtartására. A beérkező témajavaslatokból összeállította a konferencia programját. Határozatunk szerint a tanácskozás plenáris üléssel kezdődik, majd két szekcióban folytatódik. Az első szekcióban a hideghengerléssel, a másodikban pedig főként a dróthúzással kapcsolatos előadások hangzanak el. A másod- és harmadtermékek gyártásával foglalkozó előadásokat arányosan elosztották a két szekció között, lehetőség szerint igazodva az alapanyag hovatartozásához.

A rendezvény programszerű lebonyolítására rendezőbizottság alakult. Munkájában részt vettek a helyi szervezet vezetői és megbízottai, a MTESZ Nógrád Megyei Szervezetének szervezőtitkára és egyesületünk titkárságának munkatársai. A bizottság kifogástalanul megszervezte az elszállásolást, étkeztetést, a zökkenőmentes lebonyolítást. A helyszínen fogadó- és információs iroda működött. A résztvevők kézhez kapták az előadások teljes szövegét tartalmazó kiadványt, a szükséges információs anyagokat és néhány ajándéktárgyat.

Dr. Mezei József, a vaskohászati szakosztály elnöke megnyitja a konferenciát

A konferencia 1989. október 5-én, 11 órakor kezdődött a Technika Háza nagytermében, ahol 98 belföldi és 26 külföldi résztvevő gyűlt össze. A kohászhimnusz elhangzása után *dr. Mezei József*, a vaskohászati szakosztály elnöke nyitotta meg a konferenciát *(1. kép)*, majd *C. Becker Judit*, Salgótarján Város Tanácsának elnöke köszöntötte *(2. kép)* a jelenlevőket.

Az első előadást *dr. Vörös Árpád* miniszterhelyettes tartotta *(3. kép)* „A kohászati szerkezetátalakításból származó feladatok a hidegalakítás területén" címmel. Az előadó kihangsúlyozta, hogy a hidegalakítás feladatait nem a vaskohászat szerkezetátalakítása, hanem a felhasználó ipar igényei szabják meg. A megoldásokat ehhez a szakembereknek ugyanakkor úgy kell kidolgozniuk, hogy azok illeszkedjenek az iparág egészének arányos fejlődésébe. E gondolat jegyében adott képet az ipar helyzetéről és vázolta fel azt a mozgásteret, amelyben a vaskohászat és ezen belül a hidegalakítás jövőbeni fejlődése elképzelhető.

C. Becker Judit, Salgótarján Város Tanácsának elnöke köszöntőjét mondja

Dr. Vörös Árpád miniszterhelyettes tartja előadását

A konferencia plenáris ülésének elnöksége (balról jobbra): Hopka László, C. Becker Judit, dr. Mezei József, dr. Vörös Árpád, dr. Szabó István, dr. Voith Márton

A konferencia plenáris ülésének hallgatósága

Dr. Voith Márton egyetemi tanár tartja előadását

Ezután *dr. Szabó István* vezérigazgató adott tájékoztatást a Salgótarjáni Kohászati Üzemek termékszerkezet-korszerűsítési törekvéseiről. A vállalat elképzeléseit a főbb termékcsoportok helyzetét bemutató portfolióból vezette le, majd áttekintést adott az ennek megfelelő fejlesztési tervekről és azok megvalósításának perspektíváiról.

A plenáris ülést *dr. Voith Márton* tanszékvezető egyetemi tanár előadása zárta *(6. kép)*, aki a hidegalakítási technológiák fejlődési irányairól beszélt, igyekezve kapcsolódni az előző témák kulcskérdéseihez.

A továbbiakban szekciókban bonyolódó tanácskozáson 34 előadás hangzott el; 20 hazai, 14 pedig külföldi szerzőktől. Az előadásoknak közel a negyede foglalkozott a hidegalakítás tudományos problémáival, a többi pedig üzemi szakmai kérdésekkel. A témák egy része anyagtudományi problémákhoz, új termékek bemutatásához, a minőségbiztosítás kérdéseihez, jelentős hányada pedig a technikai és technológiai fejlesztéshez kapcsolódott.

A konferencia műszaki programját egy színvonalas esti műsor, majd a felüdülést és a barátság elmélyítését szolgáló szakestély színesítette.

Az érdeklődők gyárlátogatáson ismerkedhettek a Salgótarjáni Kohászati Üzemek hidegalakító üzemeivel.

A tanácskozáson összegyűlt szakemberek ezúttal is ajánlásokat fogadtak el, kifejezték álláspontjukat a hidegalakítás fejlesztésével összefüggő szakmai tennivalókról.

A konferenciát *Hopka László* műszaki vezérigazgatóhelyettes, a hidegalakító szakcsoport elnöke zárta. Megállapította, hogy a tanácskozások megítélése a frissen elhangzott vélemények alapján sikeresnek mondható. Köszönetet mondott a megrendezésben közreműködőknek s az előadóknak, majd jókívánságokkal búcsúzott a résztvevőktől.

A vaskohászati szakosztály vezetősége, novemberi ülésén meghallgatta és elfogadta a rendezők beszámolóját. Kifejezte elismerését a sikeres rendezvényért, amely ezúttal is jól szolgálta egyesületünknek a szakma művelésében és társadalmi kapcsolataink ápolásában vállalt kötelezettségeinek teljesítését.

Kőhalmi Kálmán

A IX. országos vaskohászati hidegalakító konferencia ajánlásai

Konferenciánk olyan időpontban tanácskozott, amikor halvány, de igen határozott jelek utalnak rá, hogy vaskohászatunk magára talál és kilábal az évekig elhúzódó válságból. Előző konferenciánk ajánlásait egyesületünk — akkori határozatunknak megfelelően — eljuttatta az érintett vállalatoknak, az irányítószerveknek és a társegyesületeknek. Az ajánlásokba foglalt gondolatok nem érvényesültek maradéktalanul szakmánk hároméves fejlődésében. A hitelpolitika nem preferálta kiemelten ezt a szakterületet. A közös vállalatok alakulása — mint azt a konkrét kezdeti lépések igazolják — elősegítette a fejlesztési lehetőségek megteremtését. A termékszerkezet fejlesztése során megtörtént új gyártmányok bevezetése, de a feldolgozóipar késve reagál kínálatunk korszerűsödésére.

Tanácskozásunk ezúttal is hű maradt hagyományos tematikájához — áttekintés a hidegalakító technológiák hazai és európai fejlődéséről, szakmánk jelenlegi helyzetéről, a megvalósult műszaki program néhány fontos momentuma azonban az új helyzetben új jelentőséget kapott. Regisztrálhattuk ma is a korábbi konferenciáinkon is már annyira fontosnak ítélt technikai fejlesztés egy-két szerény, de valóban sikeresen megvalósult és éppen ezért jelentős példáját. A kutatási eredmények egy számottevő része pedig ezúttal reális hasznosítási kilátásokkal hangozhatott el.

Eszmecseréink során vitatott témák szakmai aspektusai mellett az is világosan kirajzolódott, hogy szakterületünk technikai fejlődése nem lehet független a társadalmi környezetünkben lejátszódó változásoktól. Világossá vált, hogy a fejlesztéseink motivációjában korábban már igen helyesen hangsúlyozott, de napjainkra egysíkúvá vált gazdaságossági szemléletet fel kell váltania a kibontakozó piacgazdaság követelményeit és lehetőségeit átfogóbban figyelembe vevő üzleti szemléletnek. E szemlélet nézőpontjából konferenciánk résztvevői — figyelembe véve az előadásokban és a vitában elhangzottakat — úgy ítélik meg, hogy szakterületünk döntő részben piacképes termékeket állít elő, amely termékekben a vaskohászat teljes kínálatát tekintve, a legnagyobb arányú élőmunka és szellemi érték testesül meg. Meggyőződésünk éppen ezért, hogy szakterületünk fejlesztése indokolt, és fejlődéséért minden lehetséges tudományos, szakmai és gazdasági erőfeszítést meg kell tenni. Az erőfeszítések kellő hatékonysága érdekében ajánlásainkban azokat a feladatokat fogalmazzuk meg, amelyeket a fejlesztési célok kitűzésekor célszerűnek tartunk kihangsúlyozni, s amelyek a hatékonyság döntő fontosságú elemét, a piaci versenyképesség javítását és ehhez kapcsolódóan

— a termelési költségek csökkentését,
— a minőségi követelmények feltétlen betartását ragadják meg.

A piaci sikeresség zálogát szakmai vonatkozásban főként abban látjuk, hogy a hidegalakító üzemeink technikailag megfelelő gyártási biztonsággal legyenek képesek új gyártmányok és új eljárások rugalmas bevezetésére, kínálatunk állandó megújítására az igények szerint. Nem kevésbé fontos eleme a piaci versenyképesség javításának a minőségügy. E kérdéskörben ki kell hangsúlyozni azt a vezérelvet, hogy az automatikus gyártásellenőrzés megteremtése legyen a technológiai fejlesztés integráns része. Ugyancsak fontos aláhúzni azt a felismerést, hogy a minőséget a folyékony acéltól a késztermék kiszállításáig terjedően, az előállításban részt vevő valamennyi művelet együttesen befolyásolja.

A minőségfejlesztés tehát csak akkor lehetne sikeres, ha a vertikális technológiai láncolatok harmonikus technikai kapcsolódásának követelményeiről ott sem feledkeznek meg, ahol a hidegalakító üzem és alapanyag-szállítója a piacon keresztül kötődnek egymáshoz. Az elhangzott előadások nagy része alapján állíthatjuk, hogy ez hovatovább kulcskérdése lesz a hidegen alakított termékek versenyképességének.

A termelési költségek csökkentésének legfőbb eszköze lehet — hazai költségszerkezetünk jellemző arányainak megfelelően — az anyag- és energiafelhasználás mérséklése. E feladatkör szorosan összefügg a minőségfejlesztéssel, hiszen a viszonylag magas fajlagos felhasználás döntő oka a technológiai elmaradottság és a gyenge gyártási biztonság.

Mindemellett azonban nem elhanyagolható a termelékenység fokozásának követelménye sem. A költségcsökkentést célzó fejlesztések hatékony eszközének — a már említetteken túl — az automatizálást és mechanizálást tartjuk.

A hidegalakítási szakterület fejlődésében — úgy tartjuk — a meglevő üzemeink rekonstrukciójával érhetjük el a legreálisabban a kívánt eredményeket. Ezt igazolják a konferenciánkon áttekintett értékelések a már megvalósult rekonstrukciós lépésekről, de ezt a következtetést kell levonnunk egyes külföldi tapasztalatokból is.

Hazánk gazdasági helyzetét szem előtt tartva, minden eddiginél fontosabb, hogy a szükséges korszerűsítések optimális költségfelhasználással történjenek meg. A gondos piacfelmérést is magába foglaló, körültekintő tervezés hagyományos követelményei mellett ki kell hangsúlyoznunk

— a korszerű szervezéstechnika alkalmazásával biztosított minimális leállási idő,

— a színvonalas műszaki előkészítéssel megalapozott, üzembiztos indítás,

— a kapcsolódó folyamatok szakszerű összehangolásával biztosított optimális felfutás

szakmai feladatainak meghatározó szerepét.

Az áttekintett műszaki feladatok végrehajtása során nem szabad megfeledkezni arról, hogy a létrehozott technika bármennyire korszerű adottságai is oly mértékben érvényesülnek csak, amilyen mértékben képes ezeket kihasználni a termelési folyamatot működtető ember. A vezetési rendszerek, szervezetek átalakítását ezért a műszaki fejlesztéssel gondosan össze kell hangolni, különös tekintettel a személyzet megfelelő teljesítményének biztosítására. E tekintetben két tényező kihangsúlyozását tartjuk lényegesnek.

Vezetési rendszereink fejlesztése során döntő fontosságúnak tartjuk, hogy leküzdjük azt a lemaradást, amely iparunkban a korszerű informatika alkalmazásában kimutatható.

A fejlesztések szociális vonatkozásaival összefüggésben pedig azt kell aláhúznunk, hogy a teljesítménymotiváció nem csupán a keresetszabályozásban megtestesülő közgazdasági kérdés. Az emberi teljesítmény az igényes szakmai felkészítés és a hivatástudathoz közelítő mentalitás megbecsülésének problémája is, mert szembe kell néznünk a kifejlődő versenyhelyzettel.

A műszaki szakemberek közreműködése e téren éppúgy elengedhetetlen, mint magában a fejlesztésben.

Az oktatás, ezen belül főként a felsőoktatás készítse fel a leendő szakembereket a számítógépes kultúra művelésére és fejlesztésére.

A konferencia résztvevői a szakterület iránt érzett felelősség tudatában javasolják, hogy a vaskohászati szakosztály vitassa meg ajánlásainkat és remélhető egyetértésével megerősítve, a dokumentumot juttassa el az OMBKE és a társegyesületek azon szerveihez, akik szakterületünkön működnek vagy szakterületünkkel kapcsolatban vannak. Ugyancsak javasoljuk, hogy szakmai állásfoglalásunkat egyesületi vezetésünk küldje meg az érintett vállalatoknak és állami szerveknek.

A szakosztály hidegalakítási szakcsoportja kísérje figyelemmel a szakterület fejlődését, az itt megfogalmazott állásfoglalások érvényesülését és a többi szakcsoporttal, helyi szervezettel mozgósítsa az egyesület érintett tagságát a szükségesnek tartott intézkedések társadalmi összefogással történő előmozdítására.

A konferencia résztvevői köszönetüket fejezik ki a jó színvonalú konferencia megrendezéséért mindenekelőtt a Salgótarjáni Kohászati Üzemek és az OMBKE salgótarjáni szervezetének, de az előkészítésben és lebonyolításban közreműködő többi egyesületi szervnek, valamint a konferencia programját megtöltő előadóknak.

Salgótarján, 1989. október 7.

Gyártók és felhasználók minőségi konferenciája

A Lenin Kohászati Művek műszaki klubjában, a VI. innovációs hetek keretében került sor a gyártók és felhasználók minőségi konferenciájára. A rendezvényt a kohász—gépész kooperációs tanács gesztorálta.

Megnyitójában *dr. Bakó Károly* üv. főtitkár (OMBKE) a minőségbiztosítás egyre jelentősebb szerepére utal a kereskedelmi vonatkozásban is egyre liberalizálódó gazdaságban. Hangsúlyozta, hogy a kohászok és a felhasználók időszakonkénti találkozóját rendszeressé kell tenni és gondot kell fordítani a nézetek, vélemények ütköztetésének elősegítésére.

Sipos István műszaki fejlesztési igazgatóhelyettes (Borsodi Vaskohászati Tröszt) a borsodi térség kohászatának helyzetéről, eredményeiről, a fejlesztési elképzelésekről, *dr. Sziklavári István* műszaki vezérigazgató-helyettes (Lenin Kohászati Művek) a nagyvállalatoknál a minőségbiztosítás, a gyártmány- és gyártásfejlesztés területén tett erőfeszítésekről beszélt, nem hallgatva el több felhasználó vállalat jelzését a minőségingadozásból adódó gondok miatt.

Sinkó Lajos osztályvezető (Rába Magyar Vagon- és Gépgyár) nagy érdeklődéssel fogadott előadásában a Statistical Process Control (SPC) bevezetésében elért kezdeti eredményekről szólt, és egyben bemutatta a módszer lényegét.

Fazekas Ferenc a Diósgyőri Gépgyárban a járműipari kovácsolt termékek gyártási és minősítési követelményeit foglalta össze.

Jung János minőségbiztosítási főmérnök (LKM) a minőségbiztosítás követelményrendszerének várható irányairól, *dr. Fuchs Erik* igazgató az OTKA miskolci műszerközpontjának koncepciójáról szólt.

Az LKM anyagvizsgáló központjának vezetője, *dr. Kovács Károly*, a központ munkáját, fejlesztési céljait ismertette, míg *Mihók István* a KOMET Kft. képviseletében az LKM-ben megvalósított és folyamatosan fejlesztett számítástechnikai információs rendszert mutatta be.

A konferencia *dr. Tóth László* docens (NME) előterjesztésében — több hozzászólás, javaslat figyelembevételével — az alábbi ajánlást fogadta el:

1. A résztvevők egyhangúlag hasznosnak tartják az alapanyaggyártók és felhasználók periodikus találkozóját, viszont a résztvevők körének bővítését, kü-

lönösen a felhasználók részéről, indokoltnak tartanák.
2. A hazai „anyagkultúra" átlagos színvonalának emelése, az anyagokban rejlő lehetőségek jobb kihasználása égető gazdasági szükségszerűség. A területeken jelentős előrelépés érhető el a gyártók és felhasználók közötti információs szakadék szűkítésével, ill. az egyetemi szintű anyagtudományi képzés és továbbképzés beindításával, valmint a szakkönyvellátottság javításával.
3. Az acélféleségek választékának szűkítése reális gazdasági cél. E munka kapcsán messzemenően figyelembe kell venni a nyugat-európai, elsősorban a DIN-szabványokat.
4. A hazai felhasználóknak minél előbb a DIN-szabványok szerinti acélféleségeket célszerű javasolni és szállítani, segítve ezzel a késztermékek piacának esetleges bővülését.
5. A borsodi térség anyagtudományi orientáltságú műszeres infrastruktúrájának biztosítására az OTKA Miskolci Műszerközpont és Anyagvizsgáló Központ összehangolt fejlesztését kell megvalósítani.

A résztvevők abban a tudatban fejezik ki köszönetüket a MTESZ LKM intézőbizottságának és a szervezőknek a sikeres találkozó lebonyolításáért, hogy minden hasonló rendezvény nagyban segíti a jelenlegi oktatási struktúrában elkülönült kohászati-gépészeti ismeretek integrálását az egyre jobb minőségű és gazdaságosabb termékek előállításáért.

Dr. Bakó Károly

A felhasználók véleménye figyelmeztető az ipar számára

A *gyártók és felhasználók minőségi konferenciája* volt az 1989. októberi innovációs programok kiemelkedő eseménye. Az *OMBKE*, a *GTE* és az *LKM* által szervezett rendezvényen *dr. Bakó Károly*, az OMBKE ügyvezető főtitkára köszöntötte a hazai és külföldi szakembereket. A nap első eladását *Sipos István*, a *Borsodi Vaskohászati Tröszt* műszaki igazgatóhelyettese, az OMBKE helyi titkára tartotta a térség vaskohászati problémáiról. Ezt követően *dr. Sziklavári István*, műszaki vezérigazgató-helyettes „A kohászat gyártmány- és gyártásfejlesztési koncepciója" címmel tartott előadást. Napjainkban a tudományos minőségi forradalom, illetve a tudományos-minőségi változások korszakaként elemezte. Kiemelte, hogy a minőség prioritást kapott az élet minden területén, a használati eszközöktől egészen a társadalmi, sőt nemzetközi kapcsolatokig. Ebből következően, ennek az elsődlegességnek a vaskohászat területén is érvényesülnie kell a versenyképesség és a piaci jelenlét érdekében. Sajnos, azonban a hazai vaskohászat a fejlett európai országokhoz képest több fokozattal alacsonyabb minőségi osztályhoz tartozik. A feladat tehát: magasabb minőségi kategóriába kell emelni a magyar acélipart.

Hogyan felelhet meg a diósgyőri gyártmány- és gyártásfejlesztés koncepciója az elvárásoknak? Részben, ha nyitott, a felhasználók és a tudomány irányában egyaránt, másrészt pedig komplex, azaz nem szorítkozik csupán a műszaki fejlesztésre, hanem a vaskohászattal kapcsolatos teljes problémakör orvoslását felvállalja.

Előadása befejező részében a műszaki vezérigazgató-helyettes a felhasználóknak az LKM termékeivel, üzletpolitikájával kapcsolatos véleményét — negatívakat és pozitívakat egyaránt — ismertette. Hangsúlyozta, a felhasználók reagálásai figyelmeztetőek a vállalat számára, az elmúlt években elkezdődött javulást nemcsak folytatni, de gyorsítani kell a piaci pozíciók javítása érdekében. *(H. W.)*

Diósgyőri Munkás, 1989. okt. 24.

Egyetemi hírek

Finkey-szobor avatás az egyetemen

Finkey József (1889—1942) professzor, az OMBKE egykori alelnöke bronz mellszobrát avatták föl születésének 100. évfordulóján, 1989. november 27-én az egyetem aulájában. Az egyesület elnökségének nevében *dr. Tóth István* vezérigazgató, a bányászati szakosztály elnöke adta át a szobrot az egyetem oktatói és hallgatói testületének. Az egyetem nevében *dr. Kovács Ferenc* egy. tanár, rektor mondott köszönetet mind az egyesület elnökségének és dunaújvárosi csoportjának, mind pedig a Dunai Vasmű vezetésének és munkatársainak a szobor elkészíttetéséért. Az ásvány-előkészítéstani tanszék nevében *dr. Tompos Endre* egy. docens mondott emlékbeszédet. Az egyetemi könyvtár aulájában rendezett emlékkiállításon — többek között — megtekinthető volt Finkey ércelőkészítéstanának autográf kézirata, valamint az 1920—30-as években számára világhírnevet hozó németországi, amerikai és szovjet kiadásai.

dr. Zsámboki László

Hazai hírek

Osztrák—magyar kohászati részvénytársaság alakult Miskolcon

A *Lenin Kohászati Művek*, az osztrák *UNITO GmbH, Wien*, a *Borsodi Vaskohászati Tröszt* és a *Magyar Hitel Bank Rt.* részvénytársaságot alapítottak.

Az LKM vendégházában pénteken megtartott, szűkkörű rendezvényen a részvényesek kézjegyükkel hitelesítették a részvénytársaság megalakításának dokumentumait. Az aláírók között volt *dr. Tolnay Lajos*, az LKM vezérigazgatója, *Tóth Lajos*, az UNITO Kft. tulajdonosa, valamint *Lőrincz László*, a Magyar Hitel Bank Rt. igazgatója.

A vegyesvállalatot *Technomark* néven alapították rugók és M6—M20 csavarok gyártására. Ebből a vállakozásukból 42 millió Ft garantált, adózott eredményre számítanak 1989-ben.

Az LKM hántolt-húzott-csiszolt és csavaripari termékeit korábban is ismerték a világpiacon.

A CH leányvállalat kettős szerepben vesz részt az 1989. évi tavaszi BNV-n is. Bemutatták húzott-hántolt-csiszolt termékeiket az *Acélipari Egyesülés* pavilonjában az anyavállalat termékcsaládjai sorában, mint „az LKM-ből kivált *Csavar- és Húzottáru Leányvállalat*". Önálló standjuk volt a 30-as pavilonban, ahol ugyancsak húzott-hántolt-csiszolt termékeiket, különböző kötőelemeket, kör-, hatszög- és lapostekercseiket mutatták be. Két nyugatnémet cég is — *Gerhard Wilmes, Stappert Spezial Stahl* — konkrétan érdeklődött a rozsdamentes, csiszolt köracéljuk iránt és 1989 III. negyedévében sor került próbaszállításokra is.

Diósgyőri Munkás, 1989. május 30., 1. old.

Kit, miért lehet elmarasztalni? — Korparancs a környezetvédelem

A környezetvédelem, a tisztító berendezések, szűrők, zajtompítók alkalmazása és a hulladékok újrahasznosítása korparancs.

A *Diósgyőri Gépgyár* gépparkjának nagy része elavult, nagy az olajveszteség, sok felitató anyagot kell használni, sok az olajos fűrészpor, kóc, rongyhulladék. Évente körülbelül 25 tonna olajos fűrészpor és 60 tonna olajos rongy keletkezik. *Gilányi Istvánné* környezetvédelmi előadó szerint sikerült minden egyes veszélyes hulladék elhelyezésére valamilyen megoldást találni. Ez azt jelenti, hogy ártalmatlanításra, vagy átmeneti tárolásra kell vinni, mivel a vállalat nem rendelkezik saját ártalmatlanító, illetve hosszabb távon tárolási lehetőséggel. A vállalatnak szándékában áll egy központi veszélyeshulladék-tárolót építeni.

A bértárolás költségei magasak, és a tárolás feltételei is egyre szigorúbbak. Legtöbb hulladékot *Hernádkércsen*, átmeneti helyen bértárolják. 1989-től kezdve már csak egységes, 1,2 köbméteres konténerben veszik át az anyagot. Ennek a göngyölegnek az ára négyszer annyi, mint a hagyományos hordó, amiben eddig tárolták és küldték. A veszélyes hulladékok tárolása és ártalmatlanítása komoly költséget ró a vállalatra.

A hulladék mennnyiségének csökkentése egyrészt takarékos anyagfelhasználással, másrészt ésszerű hulladékkezeléssel érhető el nagyobb anyagi ráfordítás nélkül. Például indokolatlanul sok a festő üzemekben a beszáradt festékmaradék. Ha ezt összeöntik 200 literes hordókba, vagy 1,2 köbméteres konténerbe, átmeneti tároltatása egyszerűen megoldható. De mivel a kannában hagyják, sőt a műanyag hígítós kannában keverik a festéket, olyan veszélyes hulladékot termelnek, melynek ártalmatlanítása nem oldható meg. A festéket minden esetben el kell távolítani a göngyölegből, ha be van száradva, akkor is.

Szükséges, hogy a veszélyes hulladékok kezelését technológiai leírásban rögzítsék. Egy munkafolyamat csak akkor fejeződik be, ha a munkaeszközt, munkadarabot, maradék anyagot a megfelelő helyre tette, csak akkor hagyhatom el a munkaterületet.

Az utóbbi években sokkal kevesebb veszélyes hulladék kerül a szemétbe, de még mindig elég a bírságoláshoz. Ezzel szemben olyan nagy mennyiségű veszélyes hulladék keletkezése mutatható ki, ami nem is indokolt. Véleményem szerinnt egy üzemet azért is el lehet marasztalni, mert túl sok a fel nem használt anyag. Ezeket drága pénzen vásároltuk, de sokszor az ártalmatlanításukra még többet kell költeni. A veszélyes hulladékunk elég nagy százaléka fel nem használt anyagokból áll. Nem engedhetjük meg a pazarlást, a munkahelyi vezetőknek jobban oda kell figyelni erre a jelenségre!" — mondja Gilinyi Istvánné. (H. W.)

Diósgyőri Munkás, 1989. június 20. 1. 3. old.

Innovációs hetek az LKM-ben

1989-ben hatodik alkalommal került megrendezésre az LKM-ben az innovációs hetek programsorozat. Az érdeklődők már szeptember 8-tól bekapcsolódhattak a rendezvényekbe.

Szeptember 20—22. között a műszaki klub adott otthont az anyagtakarékossági napoknak. Ennek keretében a gyár szakemberei tartottak előadásokat az anyagfelhasználás módjairól, az anyagtakarékosság lehetőségeiről.

Ugyancsak a műszaki klub volt a színhelye a III. FAM-szimpoziumnak, melyen vállalati és külső szakemberek előadásaira került sor.

A hagyományoknak megfelelően, most sem hiányzott a programból az energiagazdálkodási és környezetvédelmi napok rendezvénysorozat. Október 9-től 13-ig tartott a „Miénk a klub" programsorozat. Október 9-e az *OMBKE* szakmai napja, 10-e a *Közlekedéstudományi Egyesületé* volt. A II. diósgyőri karbantartási szimpozium 12-én került megrendezésre, és ugyanezen a napon a *Digép* és az *LKM* közös rendezvényeként került sor a *Magyar Kémikusok Egyesületének* szakmai napjára, melyet szakestély zárt. A kohász-gépész kooperációs tanács kihelyezett ülése október 18-án volt, 15- és 20-a között pedig a számítógépekkel és azok alkalmazásával ismerkedhettek a résztvevők.

A hetek záróünnepségére 20-án került sor, a műszaki klubban.

Diósgyőri Munkás

(H.OR)

Üzemi hírek

Új üstkemence Ózdon

Újabb fejezetéhez érkezett az ÓKÜ-ben a FAM intenzifikációs program, melynek keretében hamarosan egy új üstkemencét állítanak „csatasorba". Az IHFS 95/12,7-es jelű üstkemence kettős funkciót lát majd el: egyrészt utókezelést lehet végezni a kemencében, másrészt lehetőség nyílt a FAM teljesítményének (kapacitásának) a növelésére.

A beruházás kivitelezésének koordinálását az ÓKÜ beruházási főosztálya végezte, míg a tervezésben, gyártásban, valamint az üzembe helyezésben 15 nagyobb, országos szerv vett részt 20 alvállalkozó társaságában (KGYV; KOGÉPTERV; VIV; RIMA KFT; NIKEX stb.).

November 23-án került sor az ún. „kokszos próbá"-ra, mely sikeresnek bizonyult. Ezt követően megkezdődött az üstkemence próbaüzeme.

Máté László

Hírek kohászati üzemekből

A legutóbbi — 1986. május 19-i — összeállításom óta a kohászat helyzete a borsodi üzemeinkben jelentősen megváltozott. Döntések születtek üzemek leállítására a veszteségek megszüntetése érdekében.

Ezek az intézkedések a nagyolvasztókat is érintették, mivel a nyersvastermelést is csökkenteni kellett, illetve kell. Felújításukról azonban még 1989 novemberében be tudok számolni.

Az Ózdi Kohászati Üzemekben leállították a forrószél-hőmérséklet emelését célzó fejlesztést. Mivel 1—2 kohós üzemmel dolgoznak, több léghevítő javítására került sor.

1985 októberében leállították, majd kiselejtezték az I. sz. nagyolvasztót. Bontása a közeljövőben esedékes, a hozzá tartozó léghevítőkkel együtt. A IV. sz. kohó javítását 1988. május és szeptember között tartották meg. A felújítás a medence-, nyugasz- és aknafalazat cseréjén kívül jelentős acélszerkezeti munkát is jelentett (csapolópódium-csere), mivel az elmúlt 30 év alatt eléggé elhasználódtak. Egyébként ez a kohó 1986 novemberétől üzemen kívül volt.

A IV. sz. kohó beindítása után azonnal leállt a II. sz. kohó. Ennek a közepes javítását 1989. május és augusztus hónapokban végezték el, s beindítása előtt néhány nappal, leállították a III. sz. kohót (ennek a döngölt karbon falazata 13 éves).

A *Maerz—Boelens*-kemencék közül a VIII. számút bontották le.

A Lenin Kohászati Művekben az elmúlt időben teljesen megszüntették az SM-acélgyártást, a kemencéket leállították, s egy részüket le is bontották.

Az I. sz. kohó szakaszos üzeme után, 1987. november 27-én, végleg leállt, s 1988 novembere és 1989 májusa között le is bontották. 1989-ben lebontották az 1—2. sz. léghevítőt is. A kohó 1926-tól üzemelt, tehát több mint 60 év után szűnt meg.

A III. sz. kohó 1987. augusztus 3. és október 16. között épült át. A munka eltért a szokványostól, méretei miatt. Jelentős változás, hogy kiépítették a szalagos elegyszedés berendezéseit, megtartva tartaléknak a mérlegkocsis rendszer egy részét.

Ez igen jelentős építőipari munkával járt, az előkészületi idő is rövid volt, ezért az üzeme csak a kohó indítása után kezdődött.

Teljesen felújították a kokszellátás berendezéseit (kokszrézsű, szögállomás).

Jelentős cseréket végeztek a nyers gáz- és a hűtővízvezeték-rendszeren. Kicserélték a páncél alsó öt övét, lecserélték a fúvóöv hűtőlapjait vízhűtésűre. Akna hűtése elgőzölögtető maradt, s a lapok cseréjét szovjet vállalat dolgozói végezték. A süllyesztett fenék és medence falazatát karbonblokkból és téglából alakították ki (Didier). A nyugasz, az akna és a kompenzátor bélése samott-tégla. A hézagok kitöltésére (hűtőlapok között, a páncél mögött) különböző karbon alapú anyagokat használtak (Carsit, Resistit, Carburit, Compirit, Mux-massza). Új csapolónyílás-nyitó (Böhler) és zárógépeket (Dango—Dienental) szereltek fel. Teljes egészében felújították a műszer és automatika berendezéseit.

Megerősítették a ciklont és a porzsákot (felső rész csere is), javították az acélszerkezeteket. A japán fúvógépnél nagyrevíziót tartottak.

A Dunai Vasműben a termelésben bekövetkezett teljesítménynövelés szükségessé tette a II. sz. nagyolvasztó léghevítőinek (12—14 évesek) újabb rekonstrukcióját.

Az új léghevítők fontosabb adatai:

— teljes magasság	37 710 mm
— a rács fűtőfelülete	27 100 m^2
— a rács tömege	990 t
— a rács magassága	27 800 mm
— tűzakna magassága	20 590 mm
— a kupola max. hőmérséklete	1 450 °C
— forrószél hőmérséklete	1 200 °C

— a keramikus gázégő Didier gyártmányú
— az irányítás számítógéppel történik (KGYV—MTA SZTAKI)
— a falazat, eltérően az I. sz. nagyolvasztó léghevítőtől, teljesen samott.

A 4. sz. léghevítőt 1986. március 10.—december 23., a 3. számút 1987. január 30.—december 27., a 2. számút pedig 1988. január 13.—november 16. között építette át a KGYV.

Az 1. sz. léghevítővel 1988. december 13-án leálltak a rekonstrukcióval, de a II. sz. nagyolvasztó átépítése miatt a befejezése csak 1990 elejére várható.

Jelentős lépés a nagyolvasztó átépítések történetében a II. sz. nagyolvasztó rekonstrukciója. A DV kezdeményezésére az új kohót szovjet vállalat tervezte, kivitelezte a skipptől a porgyűjtőig, az öntőcsarnokkal együtt.

A kapcsolódó munkákat a KOGÉPTERV tervei alapján, magyar kivitelezők végezték.

A kohó 1033 m^3-es, a medence átmérője 7600, a torok átmérője 5800 mm. A maximális toroknyomás 1,5 bar, a fúvóformák száma 16, átmérője 140 mm.

A szovjetek szállították a mintegy 7000 tonnányi acélszerkezetet, a gépészeti berendezéseket, a kohó falazati anyagokat. A skipphajtás, a torokzáró és elegyelosztó, a csapolónyílás-nyitó és -záró gép, a gázpróbavevők (Dango—Dienenthal), az állítható terelőlemezek a torokban (NSZK lincenc?) szovjet szállítások.

A nagyolvasztó tűzálló falazata: a fenékben 6 sor karbonblokk, a medencében 4 sor karbonblokk, a nyugasz és az akna falazata samott, a kupola bélése pedig felszórt agyag. A hézagok kitöltése karbon alapú beöntőmassza. A hűtés vízhűtés. A magyar vállalatok végezték a többi szerkezeti, falazó, építőipari, villamos és műszerészmunkákat.

Új lift (3 t-s), új ciklon, új forrószél egyenes vezeték készült, 7 db Hydra kompenzátorral.

Új műszerház és kapcsolóház épült a két nagyolvasztó között a két kohó részére. Közöttük ∅3 m-es csőhidat szereltek a vezetékek és az átjárás számára. Ugyancsak csőhidak vannak az épületek és a nagyolvasztó között. A salakgödrök mellett épült fel a 10 kV-os táppont, ahonnan kábelcsatorna vezet a kapcsolóházhoz. A szűrőgépház nem készült el az indulásig, hasonlóan az öntőcsarnoki légtechnika sem.

A forrószélvezeték bélésanyagát — vákuumformázású szálas szigetelő, FL 10, illetve plasztikus felszóró — a MIM—RATH cég szállította.

A nyersgázvezetékek, a porzsák és a ciklon bélése samott-tégla és Licofest 14TR felszóróanyag. A teljes műszerezést és automatizálást finn berendezésekkel, a DV készítette.

Az építőipari munkák jelentősek voltak: kohóalap, öntőcsarnok, műszerházak, kábelalagút stb.

A kivitelezési időt több lépésben, hálós tervekkel határozták meg.

Az építéshez CC 1200-as, TC 600-as és hasonló nagy darukat használtak. A szovjet fél nagy rutinnal dolgozott, de a magyarok is lépést tudtak tartani, bár sokszor a háttérbe szorultak. A kohót 1989. július 28-án állították le, a javítás 31-én kezdődött, a szárítás november 1—5. között volt, míg az üzembe helyezés automatikai, vízelvezetési, gépészeti problémák miatt, csak november 10-én történt meg.

Állásidő tehát 105 nap, a 100 napos ütemterv feladatait pedig 103 nap alatt teljesítették.

Az 1990. évi javítások között tervezik a DV I. sz. és az LKM II. sz. nagyolvasztójának átépítését.

Mácsay József

Segítséget a kohórobbanás áldozatainak!

A Csepel Művek dolgozóinak lapjában tették közzé a hírt, hogy az Ózdi Kohászati Üzemek alapítványt hozott létre a kohórobbanás áldozatainak megsegítésére. Az alapítvány OTP-számlaszáma: 279—98115—117. Az ózdiak kérik a magyar kohászok támogatását. Pénzösszeget a fenti számlaszámra lehet befizetni, egyéb adományokat az MDF csepeli irodájában is átvesznek.

(A Szerk.)

Vaskohászati műszaki-gazdasági hírek

Nagy nyereségek a japán acéliparban

A négy nagy japán kohászati vállalat, a Nippon Steel, a Kawasaki Steel, a Kobe Steel, valamint a Nisshin Steel rekord nagyságú nyereséggel zárta az 1989. évet. Az év első hat hónapjában már igen jelentős eredmények születtek. A hat vállalat termelése mintegy 2 millió tonnával volt nagyobb az 1988. évhez képest. Az 1990—91. évekre vonatkozóan kevésbé derűlátóak az említett vállalatok.

(Világgazdaság, 1990. január 11.)

(H. A.)

Japán—kínai acélipari vegyes vállalat

Két japán cég, a Sumitomo Metal Industries Ltd. és a Mitsubishi Heavy Industries Ltd. vegyesvállalat létesítését tervezi rúdacél és acéldrót gyártására alkalmas folyamatos öntőberendezéseket tervezésére és előállítására. A kínai felet a Chongging Iron and Designing Institut és a Chongging Special Steel Plant cég képviseli. Ez lenne az első vegyesvállalat, amit nagyobb japán acélgyártó cégek hoznak létre. Úgy tervezik, hogy 1990. elején kerül sor a szerződések aláírására.

(Világgazdaság, 1990. január 27.)

(H. A.)

Krupp Acélmű eredményei 1988-ban jelentősen javultak

A társaság 1989 májusában adott sajtótájékoztatást az 1988. évi kedvező eredményekről. *Dr. Gerhard Cromme*, az elnökség elnöke szerint a siker két tényezőre vezethető alapvetően vissza:

— a nagymértékben megvalósított szerkezetváltásra, valamint
— a világviszonylatban tapasztalható kedvező konjunktúrára.

A leglényegesebb tényező az, hogy a 800 millió DM tartozásból 1988-ban 400 milliót tudtak törleszteni, és 1989-ben a teljes tartozást rendezni tudják.

Mutatók	mértékegység	1987	1988	1987/1988 (%)
Nyersacél-gyártás	kt	3800	4304	+13,3
Hengereltter-mék-gyártás	kt	3204	3634	+13,4
Értékesítési forgalom	millió DM	5477	6589	+20,3
Ebből:				
Nemesacél arány	%	54	55	+22,5
Export	%	34	36	+27,4
Beruházás	millió DM	321	138	—57,0
Amortizáció	millió DM	317	502	+58,4
Éves maradó többletnyereség	millió DM	5	113	+2160

A fontosabb gazdasági eredmények 1987-, ill. 1988-ban a következő számokkal jellemezhetők:

A szerkezetváltással kapcsolatban a Krupp és a Mannesmann cég megállapodott abban, hogy a duisburgi Huckingen üzemben koncentrálják a nyersacélgyártást. A vasúti sín gyártást a rheinhauseni üzemben leállították 1988 végén. A duisburgi üzemben az első nagyolvasztót 1989-ben leállítják, az utolsó nagyolvasztó pedig 1990 végéig marad üzemben. A VDM—NT Nemesacélműben jelentős mértékű termékszerkezet-váltás következett be, és ennek eredményeként a nemesacélgyártás részaránya emelkedett. A korrózióálló acélokhoz szükséges nikkel biztosítása érdekében a VDM—NT vállalkozás során a nikkel technológiát alkalmazták. Ezt az új eljárást a Siegen/Hagen üzemben vezették be a függőleges szálöntéssel együtt. A hengerlésnél méretpontosságot szabályozó berendezéseket építettek be. A Nord-Rhein üzemben 1—4 mm vastagságú lemezek öntését 1989. III. n.-évtől vezetik be.

Ausztrál vasérc a magyar kohászatnak?

A *Metalimpex* vezérigazgatója a Metal Bulletin-nek adott interjújában bejelentette, hogy a magyar kohászat részére *Ausztráliából* 0,8—1,0 Mt/év nagyságrendben kíván vasércet vásárolni. Az átrakás az ausztrál *Hanoch* cég romániai kikötői létesítményében történhetne, de félő, hogy nehéz lesz a románokkal — akik jelenleg a létesítmény egyedüli használói — megállapodásra jutni.

A vezérigazgató azt is elmondta, hogy a reformok eredményeképpen a „Metalimpex többé nem kényszerül olyan termékek forgalmazására, melyek vélemény szerint eladhatatlanok".

Metal Bulletin, 1989. október 2., p. 43.

(H.OR.)

Osztrák forradalmi eljárás az acéliparban

A VOEST Alpine átadta Dél-Afrikában az első, Corex eljárással működő acélgyárat. A VOEST-cég szerint forradalmi eljárásról van szó, amikor is a hagyományos koksszal történő redukálás helyett különböző minőségű szenet lehet alkalmazni a vasérc redukálásához.

A jelenlegi beruházással az eddigi kísérleti kohó után most évi 60 000 tonna acél termelése biztosítható a hagyományos nagyolvasztóban történő olvasztás helyett egy korszerű specializált berendezésben.

A VOEST-Alpine cég egy német vállalattal közösen fejlesztette ki az új eljárást 1 milliárd schilling költségráfordítás mellett. Az eljárás nagy előnye, hopy a kokszfelhasználás kiküszöbölésével a környezetre káros kokszolási folyamat megszüntethető. A föld szénkészletének alig 8%-a kokszolható szénelőfordulás.

Az említett tényező mellett további előny az, hogy a Corex-eljárással 20—30%-os költségmegtakarítás érhető el. A dél-afrikai országban lévő Iscor cégnél 300 000 tonna kapacitást kívánnak ilyen technológiával kifejleszteni.

A VOEST-Alpine cég reméli, hogy Kelet-Európában is lehetőség nyílik az új eljárás elterjesztésére.

(Világgazdaság, 1990. 01. 31.)

(H. A.)

A Német Szövetségi Köztársaság acéliparának foglalkoztatásszerkezete, munkaerő- és üzemi költség alakulása

1970. évtől 1988 szeptemberéig a vaskohászati iparban mintegy 192 000 munkahely szabadult fel, amely 52%-os csökkenést jelent. Az *1. táblázat* az egyes évek dolgozó és alkalmazott, ill. az összes foglalkoztatottak létszámát tünteti fel.

Elsősorban a szerkezeti váltás okaira vezetik vissza a jelentős létszámcsökkenést. A jelenlegi konjunktúrális megélénkülés miatt úgy számolnak, hogy 1990. év végéig mintegy 20 000 munkaerőtöbbletre lesz szükség.

1. tábláza

A vasipar létszáma

időpont	összes munkaerő	dolgozó	alkalmazott
1970	374 428	291 428	83 102
1975	330 808	253 250	77 558
1980	288 228	219 576	68 652
1985	213 957	181 223	52 734
1986	201 450	150 700	50 750
1987	186 268	138 035	48 233
1988	182 608	135 459	47 149

Az Európai Gazdasági Közösség országainak foglalkoztatási létszámát (dolgozók és alkalmazottak összegét) 1965-től 1988-ig a *2. táblázat* szemlélteti. Alapvetően megegyeznek az egyes országok munkaerőszükségleteinek csökkenése tendenciákban, csak azok mértéke változik az országok adottságainak megfelelően. Az acélkrízis éveiben pl. Angliában 165 000 munkaerő vált szabaddá 1970 körül.

2. táblázat

1000 fő

Év	Franciao.	Olasz o.	Egyes. Királys.	Hollandia	Belgium	Luxemburg
1965	154,9	69,2	—	18,5	59,3	22,6
1970	146,1	76,7	219,0	22,2	60,6	22,7
1975	155,6	96,1	176,6	25,4	59,3	21,0
1980	104,8	99,4	107,3	20,7	45,1	14,6
1985	76,1	67,4	60,2	18,7	26,9	12,4
1988	55,7	57,1	53,8	18,4	27,0	10,6
A változás mértéke %:						
1965/87	—62,6	—10,4	—	0	—52,1	—50,4
1970/87	—60,3	—19,2	—75,5	—16,7	—53,1	—50,7
1970/88	—18,7	—13,1	— 1,3	2,6	—10,0	—12,4

A Német Szövetségi Köztársaságban elemezték a vendégmunkások szerepét. A külföldi állampolgárok foglalkoztatási adatait a *3. táblázat* foglalja össze. A külföldi munkavállalók aránya legnagyobb a törökök vonatkozásában, amelyeknek az arányaiban növekvő értéke meghaladta a 61%-ot az acéliparban, amely közel kétszerese a teljes gazdaságban foglalkoztatottakhoz képest. A vizsgálat foglalkozik a dolgozók és az alkalmazottak életkorával is, amely a dolgozók esetében átlagosan 40,6 év, az alkalmazottaknál pedig 43,0 év.

A *4. táblázatban* a dolgozók és alkalmazottak kollektív szerződés és tényleges éves munkaidejét tünteti fel órákban. 1988-ban az acéliparban 64 órával dol-

3. táblázat

Külföldi munkaerő

Év	Teljes gazdaságban 1000 fő	%	Acéliparban 1000 fő	%
1970	1 948,9	9,1	39 392	10,5
1974	2 150,6	10,5	51 937	15,1
1980	1 925,6	9,2	39 269	13,6
1986	1 544,7	7,4	24 074	12,0

4. táblázat

A foglalkoztatottak éves munkaideje órákban

Év	kollektív szerződés szerint		teljesítmény szerint	
	teljes gazdaság	acélipar	teljes gazdaság	acélipar
1970	1899	1848	1885	1867
1975	1811	1800	1737	1639
1980	1789	1752	1688	1646
1985	1735	1646	1639	1606
1988	1725	1661	1614	1600

5. táblázat

Dolgozók tényleges üzemórái

NSZK	1529
Belgium	1589
Egyesült Államok	2165
Egyesült Királyság	1917
Franciaország	1537
Japán	2026
Korea	2629*
Luxemburg	1551
Spanyolország	1719

* a dolgozók és foglalkoztatottak órája összesen

6. táblázat

A férfi munkaerő bruttókeresete

DM/óra

évek	vaskohászat	szénbányászat	kémiai ipar	ipar átlagosan
1980	14,32	15,23	14,90	14,12
1982	15,71	17,09	16,70	15,66
1984	16,63	18,05	17,93	16,59
1986	18,39	19,27	19,06	17,85
1988	20,07	20,32	20,56	19,40

7. táblázat

A vaskohászat üzemi költségeinek összehasonlítása

ország	üzemi költségek német valutában átszámítva 1980	1985	1987	Német valutában a változási arány %-ban 1987/1986
NSZK	27,41	35,31	38,54	+ 4,5
Belgium	31,96	36,09	38,02	+ 1,9
Egyesült Államok	33,50	67,12	42,62	—15,5
Egyesült Királyság	17,25	27,44	24,05	— 4,6
Franciaország	22,68	32,61	29,90	— 1,5
Japán	17,43	32,06	33,14	— 3,3
Korea			8,79	
Luxemburg	25,30	26,98	27,18	— 0,6
Olaszország	18,29	27,68	28,10	+ 0,4

goznak kevesebbet a teljes gazdaságban eltöltött munkaidővel szemben. Az *5. táblázat* az egyes országokban a tényleges teljesítményórák számát hasonlítja össze. A keresetek költségeit az NSZK-ban a *6. táblázat* szemlélteti, az egyéb iparágakkal összehasonlítva.

A *7. táblázatban* a vaskohászatban az üzemi költségeket hasonlítják össze országonként a tényleges teljesítményórák figyelembe vételével. Az összehasonlítás során az éves átlagos devizaértékekkel számoltak. Érdemes rámutatni arra, hogy a legnagyobb acéliparí teljesítmény szerinti üzemköltségek az Egyesült Államokban a legnagyobbak, és ezt követi az NSZK, amely negatív értelemben vezető szerepet tölt be Európa országai vonatkozásában.

(Stahl u. Eisen, 19. 06. 1989.)

(H. A.)

FÉMKOHÁSZAT

Rovatvezetők: HARRACH WALTER, HAJNAL JÁNOS

Átfogó Minőségellenőrzési Rendszer bevezetése a Kőbányai Könnyűfémműben

SÁNDOR ISTVÁN—TÓTH ANTAL

ETO: 669.716.012.1
658.562KÖFÉM

A Kőbányai Könnyűfémműben a piacképesség fokozása és a vállalat középtávú stratégiájának támogatása érdekében indították meg az Átfogó Minőségvezetési Rendszer bevezetését. Az eddigi eredmények alapján máris látható, hogy a bevezetés hatásos volt és költségei gyorsan meg fognak térülni.

Ma már szinte gazdaságpolitikai közhelynek számít, hogy gazdálkodó, termelőszervezetek létezésének alapkritériuma a minőség. Ennek ellenére a legtöbb vállalat a minőséget még ma is úgy tekinti, mint különálló funkciót, pedig a haladás, a gazdaságosság közvetlen összefüggésben van a minőséggel.

Nem véletlen, hogy a vezető japán, amerikai, nyugat-európai vállalatok minőségpolitikájukat az image-ukat reprezentáló szlogenjeik első helyére teszik. Példaként lehetne bemutatni a világ egyik ismert autógyárának a Rover-Morrisnak a szlogénjét, amely a 3 Q (Quality) megvalósítását tűzi ki fő célul, úgymint: „Minőségi munka, Minőségi ember és Minőségi élet".

A Kőbányai Könnyűfémmű jelenlegi helyzetét vizsgálva, reálisan csak az első és a második minőségi cél tűzhető ki nálunk. Ha viszont a nemzetgazdagságban betöltött szerepünk oldaláról közelítjük meg a kérdést, tudniillik, a hazai élelmiszeripar egyik fő csomagolóanyag háttérbázisát alkotjuk, akkor ha közvetve is, de már most döntő módon befolyásolhatjuk a minőségi életet, az „élet minőségét". Az élet minőségének alakulásában, annak színvonalában sok egyéb összetevő mellett a csomagolási és étkezési kultúra is jelentős meghatározó tényező. Ezeken a területeken vállalatunk minőségi munkája meghatározóvá válhat, illetve a piacokon való működés az eladhatóság alapfeltétele lehet.

A piaci stratégia egyik eszköze: a minőség

Ezzel magyarázható, hogy mikor a Kőbányai Könnyűfémmű vezetése a középtávú stratégiájának kidolgozásakor célként jelölte meg, „... a piacokon való fennmaradást és a fokozatosan növekvő részvétel elérését ...", akkor ennek egyik fő eszközének kell lenni, hogy a vállalatnál a működés egészét átfogó minőségbiztosítási rendszer funkcionáljon.

A fentiek alapján vállalatunk 1989 januárjában a Nemzeti Minőségfejlesztési programhoz csatlakozva az *Ipari Minisztériumnál* megpályázta az *Átfogó Minőségvezetési Rendszer (ÁMR)* vállalati adaptálását. Mielőtt a bevezetés részletezésére rátérnénk, célszerű az ÁMR működési filozófiájának legfontosabb alapelveit bemutatni.

Az Átfogó Minőségvezetési Rendszer

Az Átfogó Minőségvezetési Rendszer, amely elnevezése a szakmai körökben jól ismert Total Quality Manegement (TQM) angol kifejezés magyar fordítása — olyan minőségközpontú irányítási rendszer, amely célja a gazdálkodó szervezet összes tevékenységének lépésről lépésre történő állandó javítása, melynek hatására kialakul a szervezeten belül a permanens minőségjavító képesség, a vezetői és a dolgozói szinteken egyaránt.

A definícióból — amelyet a TQM legismertebb művelője és szakértője a japán *dr. Shoji Shiba* professzor fogalmazott meg — kitűnik, hogy a termékek és szolgáltatások minőségének javítása, mint közvetlen cél mellett az ÁMR-nek az irányítás integráns részévé is kell válnia, és a gazdálkodó szervezet egész munkavégzésének a minőségét is javítania, fejlesztenie kell.

Shiba szerint a termékek és a szolgáltatások minőségének négy egymásra hierarchikusan épülő szintje van:

— *az első szint, a szabványoknak való megfelelés,*
— *a második, a felhasználásra való alkalmasság,*
— *a harmadik, a vevő látható igényeinek való megfelelés,*
— és végül, *a negyedik legmagasabb szint, a vevő látens igényeinek való megfelelés.*

A cikk 1990 februárjában érkezett a szerkesztőségbe.

Sándor István a Kőbányai Könnyűfémmű Minőségi Irodájának vezetője. 1981-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a miskolci NME-n, majd 1989-ben mérnök-közgazdász oklevelet a budapesti MKKE-n. 1977-től tagja az OMBKE-nek, jelenleg a fémkohászati szakosztály félgyártmány-szakcsoportjában tevékenykedik. Érdeklődési köre: fóliahengerlés, minőségvezetés.

Tóth Antal a Kőbányai Könnyűfémmű szervezési és számítástechnikai osztályvezetője. 1968-ban szerzett kohómérnöki oklevelet a miskolci NME-n, majd 1980-ban szervező szakmérnöki oklevelet a Veszprémi Vegyipari Egyetemen. A vállalat belső irányítási rendszerének fejlesztése értékelemzéssel című doktori értekezését 1988-ban védte meg. Fő érdeklődési területe a vállalat irányítási rendszerének fejlesztése.

Az ÁMR-ben a minőségnek a vevővel, a vevői igényekkel való ilyen megfeleltetése, valamint a vevő fogalmának tágabb értelmezése annak külső vevőkre és a belső vevőkre (a szervezet dolgozói, akik munkájuk során a termelés folyamatában egymáshoz kapcsolódva egyúttal vevők és eladók is) való bontása — döntő módon meghatározza a szervezet minőségfilozófiáját is.

Az ÁMR nemcsak újszerű szemlélet, hanem, mint minden intuitív heurisztikus eljárás szigorú algoritmuson alapuló problémamegoldó módszer is. A módszer működésének alapja a csoportmunka, és mint ilyen jól kihasználja a csoportmunkák hatékonyságát javító alkotástechnikákat és véleményagregáló módszereket. Természetesen az ÁMR-nek kialakultak a módszerre jellemző speciális megjelenítő eszközei, pl. *paretógörbék, FA-diagramok, Ishikawa-diagramok, K—J—S térképek* stb. A hazai minőségjavító munkák során a japán szervezői gyakorlatban is bevált, ún. „7 lépés" módszere terjedt el. Az ÁMR munkalépései a következők:

1. A probléma meghatározása (Számszerűsített formában kell meghatározni a problémát és a kitűzött célt).
2. Adatgyűjtés (A probléma jellegzetességeinek és különböző szempontok szerinti megfigyelések rögzítése).
3. Adatelemzés (A problémára vonatkozó adatok hisztogramokba, diagramokba, táblázatokba rögzítése, az összefüggések mélyebb megismeréséhez).
4. Ok-okozati elemzés (A problémát okozó hibák feltárása és hatásainak rögzítése).
5. Megoldás (Bevezetés tervezése).
6. Eredmények értékelése (A javaslatok kísérleti bevezetése után a tényleges hatások visszamérése).
7. Szabványosítás (A bizonyítottan jó javaslatok technológiájának kidolgozása és az összes alkalmazható helyen történő bevezetése).

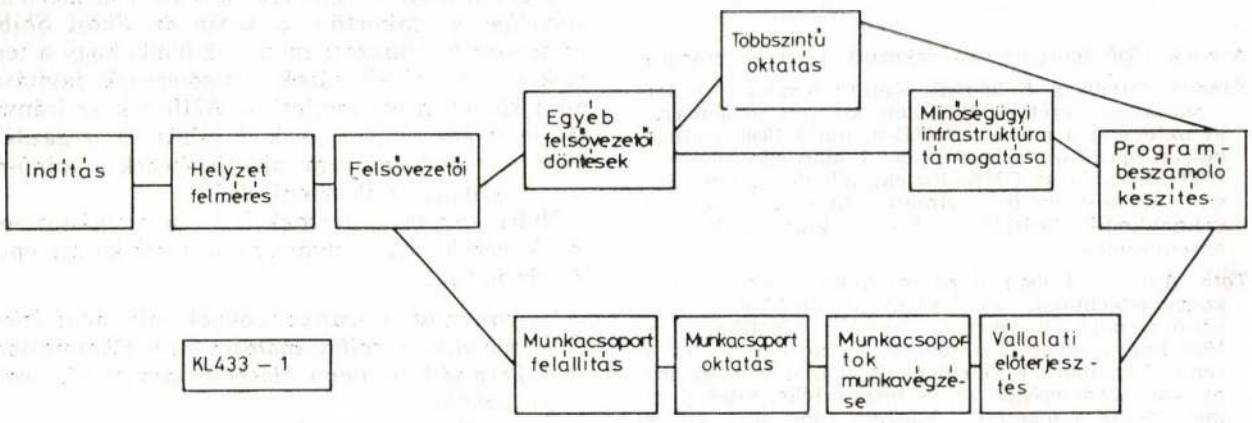
A módszer sikeres alkalmazásának, valamint a „minőségben" való gondolkodás egyik fontos előfeltétele, a többszintű, de végül is mindenkire kiterjedő oktatás. A jól összeállított oktatási tematika annak a „tanulva dolgozni" formában való alkalmazása komoly mértékben elősegíti az ÁMR mind gyorsabb és hatékonyabb alkalmazását a vállalatoknál.

A vállalati bevezetéseket, a ÁMR szélesebb körben való elterjedését elősegítik, illetve meghatározhatják az ÁMR keretében létrehozott nemzetközi, országos és vállalati infrastrukturális szervezetek.

A minőségi munka biztosításának szervezetei

A nemzetközi (pl. Európában az *Európai Minőségügyi Szervezet* az *EOQC*) és a nemzeti *(Ipari Minőségügyi Tanács)* programjaikkal, *(Nemzeti Minőségfejlesztési Cselekvési Program)*, népszerűsítő tevékenységeikkel (nemzetközi, országos konferenciák, tapasztalatcserék szervezése, a vállalati bevezetések szakmai segítése, pályázatok kiírása és gesztorálása, reklám és propaganda munka stb.), — mintegy „védőernyőt" biztosítanak a konkrét vállalati alkalmazásokhoz. A vállalatoknál az ÁMR-munkákat egyrészt, mint legfelső döntéshozó szerv a Vállalati Minőségügyi Tanács irányítja, másrészt az operatív munkák irányítását pedig rendszerint az igazgató apparátusába tartozó Minőségi Iroda végzi. Ezeket a szervezeteket az ÁMR bevezetése során mindenképpen létre kell hozni. Az ÁMR sikerének lényege, hogy a bevezetés során nem egy komplex probléma megoldása a cél, hanem fokozatos lépésről lépésre történő szisztematikus minőségjavítás. A konkrétan megfogható, kisebb problémák sikeres megoldása, valamint azok azonnal bevezetése adja a kedvet és a garanciát az ÁMR válalati kifejlődéséhez.

Az ÁMR adaptálását külső konzulensek irányítják, akik a bevezetés első évében több minőségjavító munkacsoport munkáján keresztül vezetik a programot. Komoly szerep hárul a vállalatok felső vezetésére, akiknek a program beindításától kezdve a szervezet élete folyamán igen következetesen kell állni az ÁMR mellett. A felsővezetést az kell vezérelje, hogy a vállalatnak egészében jól kell működni, mert addig kiváló terméket kibocsájtani hiú ábránd. A bevezetés fő tevékenység pontjainak blokk-vázlatát az *1. ábra* szemlélteti.



1. ábra. Az ÁMR vállalati bevezetésének tömbvázlata

A KÖBAL-nál eddig végzett munka

1. A vállalati adaptáció első lépése egy indító megbeszélés volt, melyen a vállalat felső- és középvezetői, valamint a konzulens szakértők vettek részt.
   A közös gondolkodás érdekében megfogalmazásra került az ÁMR célja, lényege, a vállalat minőségfilozófiája, a vállalati bevezetés indokoltsága és a bevezetés ütemezése.
   (A bevezetés több ütemben történik, az első időtartama egy év.)
2. A második lépésként elvégeztük a helyzetfelmérési, probléma-feltárási, feladat-megfogalmazási munkákat. A munkavégzésnek két fő területe volt; a felső- és középvezetőkből létrehozott ún. helyzetfelmérő team csoportmunkája, valamint a dolgozói elbeszélgetések. A helyzetfelmérés eredményeképpen meghatározásra kerültek a vállalati minőségi munka fő gyengeségei (gyenge pontjai), mintegy feladatot képezve az első fázis problémamegoldó munkacsoportjainak.
   A helyzetfelmérő team az I-fázis feladataiként a következő fő feladatterületeket jelölte ki.
   - *A raktározási és anyagmozgatási anyagsérülések csökkentése.*
   - *A gépállásidők csökkentése.*
   - *A felületi olajosság csökkentése.*
   - *Egy meghatározott technológiánál a normától való eltérő anyagfelhasználások (fém, műanyag, papír és vegyi anyag) csökkentése.*

   A konkrét minőségjavító munkák elvégzésére 30 fővel 5 problémamegoldó munkacsoport lett létrehozva.
3. A konzulens szakértők többszintű oktatást végeztek, felső- és középvezetők, közvetlen termelésirányítók, valamint a dolgozók részére. Speciális oktatást kaptak a minőségjavító feladatokat ellátó munkacsoportok. Ismertetésre került az ÁMR lényege, a problémamegoldás 7 lépése, valamint a munkák során felhasználásra kerülő szervezési módszerek és eszközök alkalmazása.
4. A következő munkalépésként megalakult a *Vállalati Minőségügyi Tanács* (VMT), mely jóváhagyta az elvégzendő feladatokat és meghatározta a vállalat minőségpolitikáját. A VMT minden minőségügyi kérdésben a vállalat fő döntéshozó szerve, melynek vezetője a vállalat igazgatója.
5. Az oktatás után a munkacsoportok megkezdték az ÁMR I. fázisaként a 7 lépés módszertanának alkalmazásával, az adott területükön a problémák feltárását, azok konkrét feladatokra való szűkítését. A munkacsoportok javaslataikat CÉL-fa formájában állították össze.
6. Az VMT az I. fázis zárásakor a munkacsoportok javaslataiból bevezetésre 37 témát fogadott el. Az elfogadott javaslatok közül 32-t a teamek ún. munkalapok formájában dolgoztak ki. A munkalapokon megjelölt feladatok megvalósítása esetén a teamek 19,4 MFt eredményt számszerűsítettek, egy feltételezett évre vetítve, ennek költségkihatása 3,5 MFt. A VMT által jóváhagyott munkalapokat az egyes feladatok megvalósításáért felelős szervezeti egységek kapták meg.
7. 1989 szeptemberében elindítotuk az ÁMR bevezetésének II. fázisát.

7.1 Elkezdődött az I. fázisban munkalapok formájában kidolgozott feladatok megvalósítása.

7.2 A törzsgyárban 31 fővel újabb öt problémamegoldó munkacsoport alakult. Témáik a következők voltak:
   - *Állandó papírtárolóhely hiányából adódó veszteségek csökkentése.*
   - *Tartalékalkatrész-, gyártóeszköz-ellátással kapcsolatos veszteségek csökkentése.*
   - *Ollók helytelen gépkezeléséből adódó veszteségek csökkentése.*
   - *Alapanyag-szélesség optimalizálás.*
   - *A budapesti és kecskeméti telepek közötti átadás-átvétel szabályozatlanságából adódó veszteségek csökkentése.*

7.3 A VMT határozata értelmében szeptemberben a kecskeméti gyáregységben is elkezdődött az ÁMR bevezetése. A helyzetfelmérés, problémafeltárás és oktatás után 10 fővel két problémamegoldó munkacsoport került kialakításra. Témáik az alábbiak:
   - *A hulladékkezelés veszteségeinek csökkentése.*
   - *A szitamaradék-mennyiség ingadozásának csökkentése.*

   A probléma megoldására a teamek 1990. január 31-én tettek javaslatot.

7.4 Szeptember 1-jétől megalakult az igazgató közvetlen irányítása alatt működő Minőségi Iroda, melynek jelenleg két — felsőfokú végzettségű — tagja van.

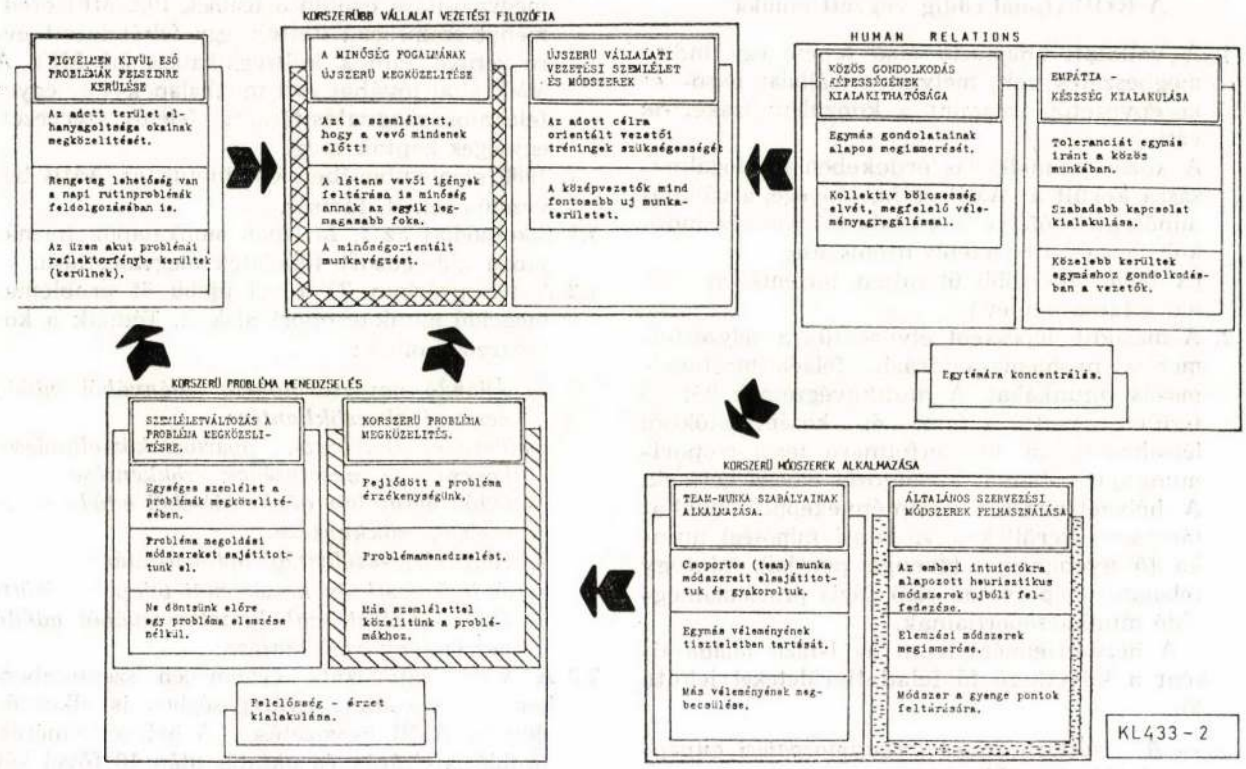
8. A VMT 1989. december 15-i ülésén beszámoltatta a munkacsoportokat.

8.1 Az I. fázisban alakult teamek az általunk kidolgozott határidős feladatok megvalósításának helyzetéről számoltak be. A beszámolók alapján megállapítható volt, hogy a határidős feladatok megvalósítása a tervezett ütem szerint halad. 1989. december 31-ig 25 téma kidolgozása fejeződött be.

8.2 A II. fázisban alakult teamek beszámoltak az általuk végzett munkáról és előterjesztették javaslataikat az adott problémák megoldására. A munkacsoportok az általuk összeállított FA-diagramok alapján 27 db munkalap formájában kidolgozott feladatot javasoltak a VMT-nek elfogadásra. Ezen javaslatok megvalósításával 15 MFt eredményt számszerűsítettek egy feltételezett évre vonatkoztatva, melynek tervezett költségkihatása 2,8 MFt.

9. Jelenleg a team-munkák és a feladatok folyamatos megvalósítása mellett folyik az I—II. fázis eredményeinek értékelése, valamint a bevezetés következő lépcsőinek előkészítése.

A bevezetés költségeit összevetve a munkacsoportok által számszerűsített eredményekkel, már



2. ábra. A KÖBAL-nál folyó munka első fázisáról készült, ún. K—J—S-térkép, amely bemutatja, hogy mit tanultak a résztvevők e tevékenység során

most megállapítható, hogy a befektetett pénz többszörösen meg fog térülni. A számszerű eredmények mellett alapvető fontosságú a szemlélet folyamatos átalakulása, a minőség előtérbe kerülése.

Ezt szemlélteti a *2. sz. ábrán* az a K—J—S térkép, melyben a team tagok az I. fázis zárásakor arra adtak választ, hogy mit adott nekik, illetve mit tanultak az I. fázisban. Végezetül csak pár gondolatot arról, hogyan lehet, illetve kell az ÁMR-t a bevezetés első éve után továbbvinni, hogy az eredeti céloknak megfelelően a vállalati irányítás és működés integráns részévé váljon:

— Nagy hibát követünk el és a rossz értelemben vett „mozgalom szintjére süllyesztjük le az ÁMR-t, ha megmaradunk annál, hogy a hibajavító, gyengeségfeltáró munkákat felkaroljuk, támogatjuk, az eredményeket leadminisztráljuk. Akkor ez a nagyszerű kezdeményezés és erő előbb-utóbb „parttalanná" válik és egyszer kifullad, leáll.

— Rendszerként szemlélve az ÁMR-t, meg kell teremteni annak a már említett infrastrukturális és strukturális elemeit, amelyek az egész tevékenységkört egységes rendbe, rendszerbe foglalják. Létre kell hozni és érdemben működtetni kell a legfelső szervezetet, a Minőségügyi Tanácsot, amely irányelveket, stratégiai célokat, politikát, viselkedés normákat ad, illetve dönt a minőséget érintő legfontosabb kérdésekben. Ugyancsak létre kell hozni az operatív irányítást végző funkcionális szervezetet, a Minőségi Irodát az igazgató közvetlen irányításában és talán ami az előzőekkel szinte azonos értékű, ki kell munkálni azokat a szabályokat, szabályzókat (pl. *Minőségügyi Kézikönyv*), amelyek megadják a minőségügy normatív kereteit.

— A strukturális keretek és az ÁMR szemlélete és módszere csak együtt biztosíthatják azt, hogy a minőség fokozatosan a vállalat minden dolgozója, vezetője munkájának standard alapelemévé fog válni.

Szerkesztőség: 1027 Budapest I. Fő utca 68.
IV. em. 403., 409.
Telefon: 114-4090; 115-4250; 135-9343

Postacímünk: KOHÁSZAT szerkesztősége
Budapest
Postafiók 240
1368

A recski ércvagyon a mai gazdasági szemléletben

CZEKE ARISTID

ETO: 622.30.003:669.2/3.003:661.251.003

A recski érckincs körül a 60-as években történt felfedezése óta heves vita dúlt a kitermelés gazdaságosságáról. Az ércvagyonhoz a hazai rézigényt messze meghaladó ércvagyonon kívül molibdén, cink, nemesfémek és szelén is találhatók a kőzetben. A bányából kitermelt érc feldolgozott fémének értéke meghaladhatja a 2 Mrd Ft importtömeget. A becsült 8 év megtérülés azonban nem elégítette ki az érdeklődőket. Erős ellenkezést váltott a bányanyitás terve a környezetvédőkben is a létesítendő kénsavgyár helyválasztása miatt. Az eddigi előmunkálatokra fordított több millió forint és az ország jelenlegi külkereskedelmi helyzete kellő ok lenne az eddigi elkészült tervek újbóli aktualizálására egy esetleges külföldi üzlettárs közreműködésével.

A recski ércvagyonnal hossszú évek óta foglalkozik a közvélemény. Foglalkozott vele a geológus-bányász-kohász szakirodalom is. Sajnos ma is nélkülözi a helyes megítélést. Ez a helyzet főleg az elmúlt évek gazdasági korlátaiból adódott, de nem kis mértékben a kellő ismertek hiányából, és a nem megfelelő szemléletből. Most a gazdasági élet teljes átalakításának küszöbén szükség van a recski ércvagyon alapos vizsgálatára, a lehetőségek és a csődből kivezető út számbavételére. Recsk az ipar továbbéléséhez szükséges anyagokat adhatja. Új helyzet adódott a vállalkozási rend változásával is. Az eddigi megosztott érdekeltségek, vagy éppen ellenérdekeltségi viszonyok megszűnnek. Ez is kedvezően alakíthatja az ércvagyon sorsát. A jelen cikk ezen szemléletváltáshoz kíván segítséget adni.

Az elmúlt évek nézetei és a kedvezőtlen gazdasági helyzet

Miután a recski érckincset 1968—70-ben felleltéK, a gazdasági vezetők annak hasznosítását tekintve ellentétes nézeteket vallottak. Egyrészről biztosítottnak látták a nyersanyagforrásokat, amelyek kiépítése jelentős beruházási eszközöket köt le, másrészt az új iparághoz nem volt kellő ismerettel rendelkező szakembergárda. Az ellenérdekeltségek abban nyilvánultak meg, hogy a szűkös beruházási eszközöket a működő iparágak maguknak igényelték, mondván a befektetés hamarabb megtérül. Az ércvagyon gazdasági előnyei sem mutatkoztak megnyugtató módon: az ingadozó rézárak, az érc mélyszinti elhelyezkedése és a fokozott környezetvédelmi igények nem tették vonzóvá a réztermelő vertikum kiépítését. Bár a réz amellett az érc kénsavgyártási alapanyagot is adhat, ennek értékaránya a biztosított és mérsékelt importárhoz képest nem volt döntő értékű Recsk javára. Ehhez járult az, hogy az elemi kénre épített kénsavgyártás már kiépült, igen kedvezően működött. A dráguló rézárakra az volt az ellenérv, hogy a félgyártmányokban fogják elismertetni a drágábban beszerzett rezet. Mivelhogy a KGST-piacon az elszámolások is ennek megfelelően realizálódtak. A külkereskedelem sem volt érdekelve a nyersanyagok hazai előállításában, hiszen ez jelentős eredménytől fosztotta volna meg importtal foglalkozó apparátust.

A réz mellett kitermelhető egyéb fémek értékét vagy kinyerhetőségét már a geológiai szakismereteknél megkérdőjelezték. Ebben a kérdésben a legnagyobb baj ott volt, hogy az új technológiákról — amelyek a mellék- és kísérő fémek kinyerhetőségét megvalósították — nem volt kellő ismeret. A rézzel kinyerhető nemes- és ritkafémekről sem volt elegendő elemzési adat.

Éveken át hátráltatta az előrehaladást, hogy a timföld-alumínium mintjárára a színpor koncentrátum feldolgozását helyezték előtérbe. Holott ez már önmagában is igen kedvezőtlen gazdaságosságot mutatott: nagy fémveszteségek és elvesző mellék-, és kísérő fémkinyerhetőség mellett költséges szállítást és kohósítást-finomítást jelentett. A helyzet alapos mérlegelésére, az érdekek egyeztetésére nem volt megfelelő fórum, s kellő gazdasági rendező elv és intézmény. Ilyen áttekintésben a recski rézvagyon sorsa jól tükrözi gazdasági vezetésünk vagy inkább gyakorlatunk fogyatékosságait. Az erőltetett energetikai és más beruházások, amelyeket Recsk ellenében támogattak, később nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket. A feldolgozó ipar fokozatosan kiszorult a nyersanyagbeszerzés kedvező adottságaiból, de az érdekelt bányaüzem érvelése kevésnek bizonyult az érckitermelés és feldolgozás beindításához. A sok illetékes meggyőzése az ügy érdekében lehetetlen volt.

Az ércvagyon hasznosítása körüli viták

Talán a legtöbbet vitatott kérdések az ércvagyon nagysága körül alakultak ki:

— *milyen minőségű az érc?*
— *mennyi és milyen nyersanyag termelhető ki?*

A cikk előbb 1989. májusában, majd a lektori vélemény után átdolgozva novemberben került a szerkesztőségbe.

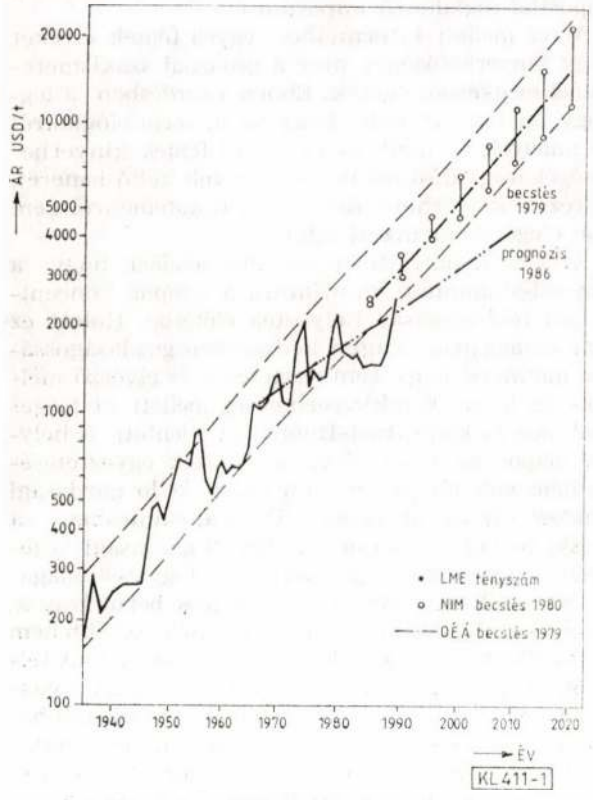
Czeke Aristid 1952-ben Sopronban szerzett fémkohómérnöki oklevelet. Tatabányai alumíniumipari pályakezdést követően a Kohászati Tervezőirodánál, majd a Vaskohászati Kemenceépítő Vállalatnál elsősorban tűzálló falazási technológiákkal foglalkozik. Pályafutásának jelentős állomása az ALUTERV—FKI, ahol a kohászati műszaki fejlesztés mellett kiemelkedő munkája a Székesfehérvári Könnyűfémmű hengerműi és öntödei kemenceparkjának generáltervezése, az alumíniumiparban a földgáztüzelés bevezetése. 1972-től foglalkozik rézkohósítással. 1978-tól az OÉÁ-nál a recski rézérc hasznosítás területi főmérnöke. 1986-tól ismét a KGYV-nél egy USA-ban létesítendő különleges alumíniumoxid előállító üzem tervezését irányítja. A hetvenes években az NME-n fémkohászati kemencetervezést oktat. 1973-ban „A fémszint szerepe az Al-elektrolízisnél" c. témával doktorál. Jelenleg a KGYV nyugdíjas szaktanácsadója.

— *mibe kerül a kitermelés?*
— *milyen környezetvédelmi helyzetet teremt a kohó?*
— *mekkora kapacitású kohó a gazdaságos?*

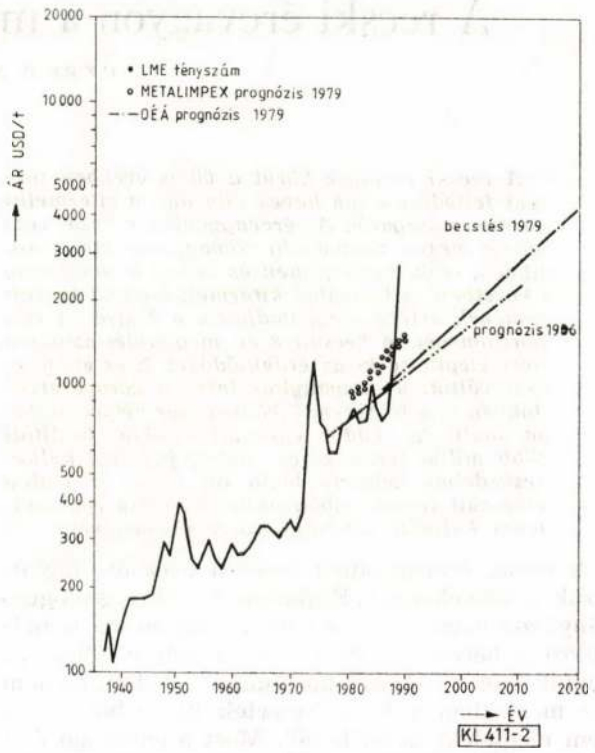
Lehetne ezeket tovább sorolni és részletezni. A viták gyakran olyan körökben folytak, ahol hiány volt a szükséges értesülésekben. Döntő szerepet kaptak ezek során inkább a vélemények, az alapos, számszerű alátámasztás helyett. Természetesen a viták nem lehettek alaptalanok, gyakran indokoltak is voltak. Különösen az új iparágban nem volt kellő ismerettel rendelkező szakember. Így került sor néhány ismert nagy cég illetve egy szovjet tervező vállalat megbízására és megvalósíthatósági tanulmányok készítésére. Ezek a tanulmányok az 1977. évi kutatási eredmények alapján készültek, így a mai ismereteket nem tükrözhették. Azt már akkor is leszögezték, hogy az ércbányászat és feldolgozás gazdaságos lehet.

Az ércvagyon helye a mai gazdasági életünkben

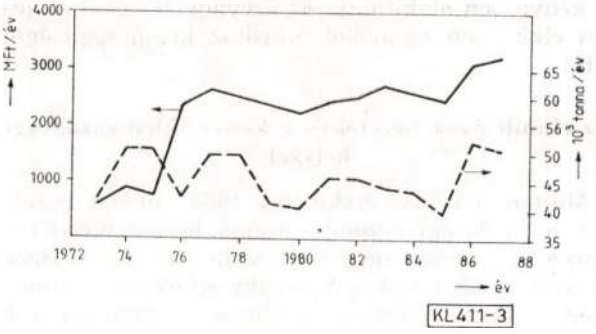
Bár az érc értékének nagyobb része a réztermelésben van, nem lehet számításon kívül hagyni a cinket, molibdént, ólmot, a nemes és ritkafémeket sem. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül a kitermelhető piritet és magnetitet. Ezek együttesen a rézzel egyenértékű értéket képviselnek. Különösen, ha figyelembe vesszük, hogy ezen nyersanyagok ára olykor nagyobb mértékben növekszik mint a rézé. A réz és a horgany ára az utóbbi években kedvezően alakult. *(1. és 2. ábra)*. Rézfeldolgozó vállalataink rézimport költsége már meghaladja



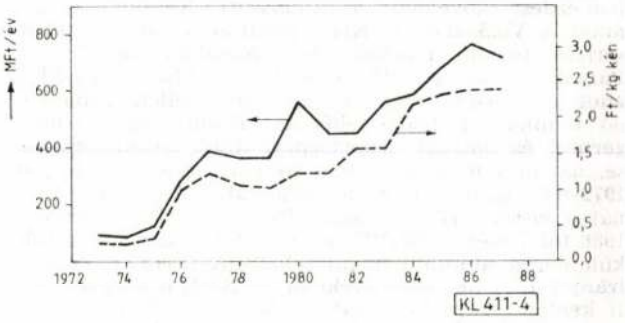
1. ábra. A katódréz árának alakulása és árprognózisai



2. ábra. A horgany árának alakulása és árprognózisai



3. ábra. A réz és réztermékek import alakulása



4. ábra. A kén és kéntermékek import alakulása

1. táblázat

A réz- és kéntartalmú nyersanyag és félkésztermék-behozatal: 1975—1987 évben

		1975	1977	1979	1981	1983	1985	1987
Nyers réz- és réz-féltermék	Et	44,5	37,7	25,9	35,8	31,8	28,1	41,9
	MFT	651,6	1841,6	1283,6	1753,6	1850,5	1559,2	2425,7
	Ft/kg	14,6	48,8	49,5	48,9	58,2	55,4	57,8
Réztermék rézöntvény, rézhulladék	Et	6,7	12,4	15,7	10,1	12,1	11,5	9,4
	MFt	127,0	797,3	1066,0	616,9	822,2	852,1	762,0
	Ft/kg	18,9	64,3	67,9	61,0	67,9	74,1	80,8
Rézgálic	Et	4,3	3,7	4,0	3,7	3,5	3,6	5,5
	MFt	16,4	41,1	41,3	34,5	31,9	33,7	54,8
	Ft/kg	3,8	11,1	10,3	9,3	9,1	9,4	10,0
Kén darabos	Et	208,5	171,5	167,0	183,2	174,6	171,0	158,0
	MFt	101,8	324,2	248,3	344,5	414,9	521,2	563,9
	Ft/kg	0,48	1,89	1,48	1,88	2,38	3,05	3,56
Pirit	Et	87,6	59,3	83,5	89,2	80,0	37,6	54,0
	MFt	10,7	23,4	39,6	41,2	41,6	30,9	44,6
	Ft/kg	0,12	0,39	0,47	0,46	0,52	0,82	0,82
Gipsz	Et	60,4	67,4	85,9	85,6	99,9	82,1	89,7
	MFt	12,5	44,7	75,8	82,1	106,3	132,1	112,7
	Ft/kg	0,20	0,66	0,88	0,96	1,06	1,61	1,26
Réztartalmú összesen	MFt	779	2639	2350	2405	2705	2445	3243
	Ft/kg	15	53	56	49	57	57	58
Kéntartalmú összesen	MFt	125	392	363	468	563	684	721
	Ft/kg	0,4	1,3	1,1	1,3	1,6	2,4	2,4

a 3 milliárd forintot évente és ez a következő években nőni fog. *(3. ábra)*. Az elemi kén importköltségének növekedése folytonosan emelkedő *(4. ábra)*. Az egyes évekre visszamenőleg a réz- és a kénalapú nyersanyagimportról az *1. táblázat* nyújt felvilágosítást, míg a rézhulladék begyűjtéséről és rézimportról a *2. táblázat* tájékoztat. Ezek szerint a hazai vállalatok rézigénye 60 000 t/év. A réz mellett kinyerhető egyéb fémekről nyilvánosságra hozott adatok hiányosak vagy nincsenek. Ha ezeket számba vehetnénk, úgy a molibdén, cink, nemesfémek, szelén stb. azon importértéke, amelyet a recski ércfeldolgozás kiválthat meghaladja az 1—2 milliárd forintot. A jelenlegi 2600 USD/t rézár és az egyéb fémárak máris bénítólag hatnak a feldolgozó vállalatokra. Tőkés árubeszerzésnél a kamatok nagysága eléri vagy meghaladja a havi 26 000 USD-t csupán havi ezer tonna réz vásárlása esetén!

2. táblázat

A hazai rézalapanyagellátás alakulása (et)

	1980	1982	1984	1986	1988
Reláció					
Hulladék begyűjtés	19	19	19	19	19
Rubel import	15	15	14	12	12
Tőkés import	27	29	21	24	28
Egyéb	3	3	3	3	3
Összesen:	64	66	57	58	62

3. táblázat

A rézalapanyagtermelés és fogyasztás egyes országokban (ezer tonna)

	1980		1984.		1988	
	term.	fogy.	term.	fogy.	term.	fogy.
USA	1686	1870	1489	2122	1890	2270
Japán	1014	1158	935	1368	955	1330
Chile	811	43	879	35	1013	43
Kanada	505	208	504	231	529	240
Brazília	39	246	86	189	150	216
Mexikó	102	117	84	87	137	126
Ausztrália	182	128	197	118	223	129
NSZK	374	479	378	792	426	797
Nagybrit.	161	409	137	353	124	328
Olaszország	12	388	50	348	75	445
Franciaorsz.	46	433	41	411	43	409
Belgium	374	303	396	299	434	318
Spanyolorsz.	154	128	156	114	159	135
Svédország	56	105	64	116	87	105
Jugoszlávia	131	123	128	148	145	136
Szovjetunió	1300	1300	1380	1280		1250
Kína	318	386	355	409		465
Lengyelorsz.	357	211	372	209	401	246
NDK	51	123	69	122		130
CSSZSZK	26	89	26	88		98
Bulgária	63	55	70	63		77
Románia	65	80	45	60		40
Magyarország	28	27	26	26		56

A rézipar helyzete a külföldi országokban

A világgazdasági helyzetkép szerint a réztermelés többnyire az elmaradott vagy fejlődő országok feladata, míg a rézfogyasztásban a fejlett országok járnak élen. Feltűnően nagy az európai országok rézfogyasztása, ahol egymillió tonna évi rézhiány van. A Szovjetunió sem tudja a termelést növelni, sem az exportját növelni. Lengyelország jelentősen elmaradt a termelés kitűzött bővítésétől. A termelési és fogyasztási helyzetet mutatja be a *3. táblázat.*

Tudni kell, hogy nincs olyan bánya a világon, amihez a recskit hasonlítani lehetne. A rézipar igen változatos színezetű. A kifejtések jelentős szerepet töltenek be a réztermelésben, de ezek igen gyenge minőségét csak a fokozott mértékű gépesítéssel lehet kiegyenlíteni. Számos bányavállalat csak úgy tud fennmaradni, hogy a melléktermékeket értékesíti, amelyeknek olykor jó ára van. Ilyenek régebben csak a nemesfémek voltak, de

4. táblázat

Mélybányák termelési adatai

Bánya neve	Ércvagyon	Érc- színpor éves termelése		Fém
Pyhäsalmi, Finn	24 Mt	0,8 Mt	CuSz	5 300 t Cu
mélység: 540 m	0,8—2,1 %	20 000 t Cu 0,7 %	ZnSz	20 000 t Zn
		35 000 t Zn 2,5 %	Py	
		450 000 t Au 0,3 g/t		
S. Manuel USA	955 Mt	20 Mt		140 000 t Cu
mélység 1160 m	0,8 % Cu	Cu 0,7 %		3 000 t Mo
	150 g/t Mo	Mo 150 g/t		
Carr Fork, USA	61 Mt	3 Mt	165 000 t CuSz	50 000 t Cu
	1,8 % Cu			
mélység 1200 m	264 Mt	Cu 1,5 %		250 t Mo
	0,56 % Cu	Mo 80 g/t		
White Pine, USA	108 Mt	8 Mt	240 000 t CuSz	80 000 t Cu
mélység 660 m	1,0—1,3 % Cu	Cu 1,0 %		
GECO Kanada	22 Mt	1,3 Mt		20 400 t Cu
	1,8 % Cu	Cu 1,5 %		44 000 t Zn
	3,8 % Zn	Zn 2,2—3,5 %		
				90 kg Au
		Au 0,1 g/t		47 000kg Ag
Kidd, Creek Kanada	?	4,4 Mt		84 000 t Cu
		Cu 2,0 %		212 000 t Zn
		Zn 5,1 %		6 600 t Pb
		Pb 0,9 %		261 t Ag
Mufulira Zambia	132 Mt	3 Mt		180 000 t Cu
mélység 1150 m	3,16 % Cu	Cu 3 %		

5. táblázat

Különböző technológiákkal épült kohóüzemek adatai

Technológia	Építés éve	Kapacit. Et/év	Beruh. M. USD	Fajlagos USD/t/év
Outkumpu technológia:				
Saganoseki, Japán	1970	65	16	250
Tamano, Japán	1971	80	34	425
Ghatsdsila, India	1972	13	17	1300
Samsun, Törökország	1973	40	38	950
Hidalgo, USA	1976	60	100	1650
Onsan, Korea	1979	80	180	2250
La Caridad, Mexico	1979	180	254	1400
Leyte, Fülöp szgtk.	1981	138	242	1750
San Manuel, USA	1988	70	150	555
Noranda eljárás:				
Noranda, Kanada	1973	55	19	345
Garfield, USA	1978	260	280	1080
Mitsubishi eljárás:				
Naishima, Japán	1974	48	60	1250
Kidd Creek, Kanada	1980	65	200	3070
TBRC eljárás:				
Afton, Kanada (bányával)	1978	25	80	3200
Villamos olvasztás:				
Inspiration, USA	1974	50	54	1080
IBNCO eljárás:				
Copper Cliff, Kanada	1971	50	—	—
Hayden, USA	1981	190	132	695

6. táblázat

Rézkohóhoz épült kénsavüzem beruházási költségei

Üzem	Év	Kontakt típus	kénsavtermelés t/nap	kénsavtermelés Et/év	beruh. M USD	fajl. berk USD/t/év
Hurley, USA	1974	egyes	600	198	9	46
Samsun, Tör.	1974	egyes	500	150	10	67
President	1977	kettős	1000	330	34	103
B. D. A. McGill, USA	1977	kettős	500	165	20	121
Hidalgo, USA	1978	egyes	1250	450	25	56
Garfield, USA	1978	egyes	1000	330	40	121
El Paso, USA	1979	egyes	800	250	12	52
Stilfontein	1980	egyes	400	140	12	86

ma már a molibdén, cink, ritkafémek értékaránya is egyre jelentősebb. Egyes mélybányákról a *4. táblázat* ad képet.

Bár a legtöbb rézbánya a világon nem rendelkezik kohóüzemmel, az újabb irányzat szerint még a fejlődő országokban is egyre több kohót építenek. (Lásd *5. táblázat).* Ebből arra is következtethetünk, hogy a kedvezőtlen rézár ellenére sok kohó épült az 1970—80-as években. A környezetvédelmi igényeket kielégítendő jelentős volt a kohókban felépített kénsavüzemekre fordított költség is. Ezek beruházási költségeiről tájékoztat a *6. táblázat.*

Az ércvagyon mennyisége és minősége

Az ércvagyont több éven át folytatott kutatófúrásokkal, majd aknák és vágatok kialakításával igen alaposan kutatták meg. A bánya mélyén végzett, ún. mélyszinti fúrások ércelemzési eredményei igazolták a külszínről végzett fúrások eredményeit. A geológusok sokéves, lelkes munkája igazolódott. Sőt egyes esetekben még több eredményre is szert tettek: jelentősebb érctestek tartalmaztak molibdént és mások pedig cinket. Részletes adatokat az érctestről a *Földtani Közlöny* 1975. évi 105. különszáma tett nyilvánossá. Üzleti megfontolásból a teljes adatokat nem szokás közölni. Ezek az adatok az 1975-ig végzett külszíni fúrásokból vett magminták vizsgálatainak eredményét tükrözik. Az azóta 85 km hosszúságban elvégzett mélyszinti fúrások igazolták ezeket, de teljes és korszerű kiértékelésük még várat magára. (Az ércvagyont a déli irányban valamint az 1100-tól mélyebben még nem határolták be.) Az érctest kb. 1800 millió m^3 térfogatban helyezkedik el, rész-

ben porfíros és részben szkarnos típusú, szulfidos összetételű, főként piritet tartalmaz. A porfíros típus igen kiterjedt és molibdéntartalmú. A szkarnos típus 2—4% Cu tartalmú. Átlagosan 1,1—1,3% Cu tartalmat határoztak meg, de meg kell jegyezni, hogy az érc menyiség-minőség összefüggést a még gazdaságosan kitermelhető és feldolgozható érc függvényében kell meghatározni. A kis réztartalmú ércek feldolgozását éppen az tette gazdaságossá az utóbbi évtizedekben, hogy a nagyméretű érckitermelés és nagykapacitású ércdúsító művek olcsóbban képesek a rezet feldolgozni. Recsk esetében például ez azt jelentené, hogy az ún. cut-off 0,8% Cu-ról 0,6—0,7%-ra változik. A porfíros és szkarnos érc mennyisége 1% Cu tartalmat véve minimálisan 100 millió tonna. A pirit ércminőség ezen kívül 1500 millió tonna. A cink- és ólomtartalmú ún. polimetallikus ércek menyisége 10—20 millió tonna. Az ércben lévő értékes molibdén, rénium, ritka- és nemesfém-tartalom szintén figyelemre méltó, ha különböző okokból még nem is került nyilvánosságra. Ezek az értékes alkotók főként szkarnos típushoz kötődnek, de a porfírosnál és a piritnél is megtalálhatók. A mélyszinti kutatások számos új eredménnyel gazdagították az ismereteket. Így került sor például a magnetit-tartalom értékének felértékelődésére is. A végzett kutatások kellő eredményt adnak ahhoz, hogy ennek alapján a gazdaságosság illetve a gazdaságosan feldolgozandó érc évi mennyisége meghatározható lehessen.

Az ércből kitermelhető nyersanyagok

Az ércfeldolgozás mértéke szerint előállíthatunk dúsítmányokat vagy fémeket vagy vegyületeket. A dúsítmányok illetve színporok mennyiségétől és minőségétől függően kerülhet sor a saját kohósításra vagy bérkohósításra. Jelen esetben célszerű a színporok minél nagyobb mértékű saját feldolgozása. A haszon a feldogozáskor érvényesül. A saját kohósítás melléktermékei valamint a kinyert többletfém értéke a számítások szerint 5—6 év alatt fedezi a saját kohóüzem létesítésének költségeit. Dúsított vagy dúsított és tisztított termékként kerül értékesítésre a pirit, magnetit és molibdenit, valamint a színporok nem gazdaságos mennyiségben feldolgozható része. Ilyen az ólomszínpor, a polimetallikus ércek esetében. A kohóüzemben előállított termékek a rézszínpor feldolgozásakor:

	érctermelés	
	2,5 millió t/év	5,0 millió t/év
katódréz	30 00 tonna	51 000 tonna
anódiszap-fémek:		
arany	300—500 kg	600—900 kg
ezüst	2800 kg	5500 kg
szelén	4700 kg	9000 kg
platina fémek	1100 kg	2000 kg
szállóporok fémei:		
cink, stb.	1800 tonna	3500 tonna
kénsav 92%-os töménységű	140 000 tonna	240 000 tonna
A dúsító termékei:		
molibdén színpor Mo-tart.	250 tonna	500 tonna
magnetit	10 000 tonna	30 000 tonna
pirit	250 000 tonna	500 000 tonna

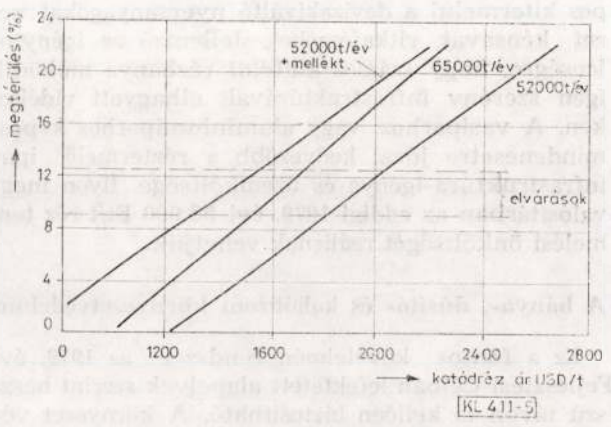
A fenti számok természetesen átlagosnak vehetők. Nemcsak az érc minőségétől, de fémek piaci árai szerint is ingadozások lehetnek. A polimetallikus ércekből a kinyerhető termékek éves mennyisége:

	1 millió tonna/év ércből	
Cu-színpor ill. réz	20— 25 et	3— 4 et
Zn-színpor ill. cink	60— 80 et	30—40 et
Pb-színpor ill. ólom	17— 19 et	10—12 et
magnetit	90—150 et	
pirit	50—100 et	
elemi kén kohósításkor	10— 20 et	

Meg kell jegyezni, hogy a pirit és magnetit mennyisége igen változó, továbbá, hogy dúsítmányokban jelentős mennyiségben vannak nemes- és ritkafémek. Kinyerhető mennyiségüket és értéküket még nem lehetett behatárolni. A pirit kinyerése és feldolgozása egyre inkább előtérbe kerül. Spanyolországban és Portugáliában külön bányát nyitottak a rezes piritek kitermelésére és feldolgozására. Piritből termelnek kénsavat. A magnetit kinyerésére is számos példa van. Tisztaságát akár a kinyeréskor lehet biztosítani, akár tisztító eljárás alkalmazásával.

Az érc kitermelésének és feldolgozásának költsége

Az ércbánya a feldolgozó egységekkel és kiegészítő létesítményekkel együtt az 1978/79-ben készített Fejlesztési Cél szerint 25 milliárd körüli beruházást igényel. Egyes ellenvélemények 35—50 milliárd forintról beszélnek. Egy külföldi partner a beruházás költségét 1 milliárd NSZK márkára becsülte és mivel ezt ajánlkozásával is alátámasztotta, ezt az összeget reálisnak tekinthetjük. Ez a Fejlesztési Cél elkészültét követően 2—3 évre történt. Ezt megelőzően az 1977/78. években készített külföldi tanulmányok is foglalkoztak a beruházási költségekkel. Az egyik a gazdaságosságot a rézár függvényében határozta meg. Három rézárhoz igazította számításait, melynek alapján szerkesztettem egy diagramot, hogy több rézár esetére áttekintő képet kapjunk *(5. ábra)*. Ebben feltüntettem a melléktermékek értékének beszámításakor várható gazdaságossági összefüggést. Ebből is látható,



5. ábra. A rézkombinát megtérülése a SELTRUST szerint

hogy a cég kedvezően ítélte meg a recski érc feldolgozásának gazdaságosságát akkor is, ha a réz mellett kinyerhető egyéb termékek árbevételével nem számolt. Itt kell megemlíteni, azt is, hogy az érctermelés mennyiségi növelése nem szükséges a gazdaságosság javításához. A beruházási költségek különösen akkor csökkenthetők, ha az érc mennyiségét a 2,5 millió tonna/év irányba vezetjük, azaz az első időszakban kevesebb, de jó minőségű ércet termelünk és dolgozunk fel. A beruházási költségek csökkentésére a következő lehetőségeket sorolhatom:

— felülvizsgálandó az eddig betervezett vízellátórendszer,
- nem indokolt a gépműhely létesítése,
– a dúsítót a termelő aknához közel célszerű felépíteni,
— csökkenthető a munkaerő-létszám,
— a vasúti létesítmény szükségessége felülvizsgálandó,
— a porta, iroda, laborköltségek csökkenthetők.

A vízellátórendszerhez ismerni kell, hogy a bányából is kiemelnek vizet 2—3 millió m^3 évi mennyiségben. Ez a flotálásnál is felhasználható, majd ezt követően a zagytározóba jut. A zagytározó tiszta vize ismét a dúsítóba vezethető, így a vízfogyasztás csak a zagy- ill. meddőtározó elpárolgó vízmennyisége.

A finn Pyhäsalmi példája igazolja, hogy a dúsító az akna mellé is telepíthető, így nem feltétlenül indokolt az ércet az eddig betervezett kötélpályán a 400—500 m távolba telepített dúsítóba szállítani. Külföldi példák bizonyítják, hogy a recski ércbányászat és feldolgozás kisebb munkaerő-létszámmal is megvalósítható. A vasúti szállítóberendezés eddigi tervezésénél hiányolom azt, hogy a recski vasútállomást már korábban felszerelték a szomorú emlékű kőfejtőből termelt kő elszállítására, tehát ezt most igénybe lehetne venni. Ide külön betonutat lehet kiépíteni a feldolgozó és bányaüzemtől, míg például a kénsavterméket csővezetéken szállíthatják a vasúti tartálykocsikhoz.

A recski integrált ércbánya és ércfeldolgozó üzemek a többi nyersanyagtermelő üzemekhez képest lényegesen kisebb költséggel üzemelhet. Lényeges az, hogy gyakorlatilag importanyagok nélkül képes kitermelni a devizakiváltó nyersanyagokat: rezet, kénsavat, ritkafémeket. Jellemző az igénytelenségre, hogy számos külföldi rézbánya működik igen szerény infrastruktúrával, elhagyott vidékeken. A vasiparhoz, vagy alumíniumiparhoz képest mindenesetre jóval kedvezőbb a réztermelő ipar infrastruktúra-igénye és üzemköltsége. Ilyen megvalósításban az eddigi 1979. évi 55 000 Ft/t réz termelési önköltségét reálisnak vehetjük.

A bánya-, dúsító- és kohóüzem környezetvédelme

Ez a fontos követelményrendszer az 1979. évi Fejlesztési Célban lefektetett alapelvek szerint hosszú távon is kellően biztosítható. A környezet védelmét különösen a kohómű részéről kell biztosítani. Ma már elegendő ismeretünk van a 70-es, 80-as években létesült kohóüzemek ilyen irányú tapasztalatairól. Bárhol legyen is az országban a kohóüzem, mindenütt gondoskodni kell a környezet védelméről. A dúsító mellett épített kohó környezetvédelme pedig előnyösen oldható meg. A régi füstölgő kohóművek képét felváltották a korszerű, gázmosóval felszerelt kohók. Alapos, sok évig tartó adatgyűjtés alapján állíthatom, hogy az egyébként jogos aggodalmakat megnyugtató módon, kellő műszaki megoldásokkal el lehet oszlatni. Aránylag mérsékelt többetköltségekkel. Az utóbbi években az alábbi vállalatok fejlesztettek ki korszerű, környezetbarát rézkohászati technológiákat:
— *Noranda cég Kanadában*
— *Mitsubishi cég Japánban*
— *Boliden cég Svédországban*
— *Outokumpu cég Finnországban*

a legnevesebbeket említve. A KHD cég az NSZK-ban is kifejlesztett olyan új eljárást, amelyet alkalmazhatunk, de amíg a finn technológia mintegy 22 üzemben került alkalmazásra, a KHD fejlesztése még alig mondható megvalósítottnak. Kombinátszerű telepítés esetén a légszennyezés mértékét olyan mértékben lehet csökkenteni, hogy az a lakóházak kén-dioxid kibocsátásához mérhető nagyságrendű. Egyedül a meddőtározó az, amelyet a környezetvédők láthatnak. Ez azonban egy kis völgyben helyezkedik el, a tájképet nem bántva és a környezetet nem károsítva. A piritet az ércmeddőből kinyerve a meddőtározó vize nem károsul, és ahogy a finn példákból ismerjük, a zárt vízrendszer biztosítani tudja a kedvező környezetvédelmi viszonyokat. *Összefoglalva: a jogos környezetvédelmi igényeket a rézérckitermelés és feldolgozás minden tekintetben kellően igazolható módon ki tudja elégíteni.*

Saját kohóüzem létesítésének indokoltsága

A külföldön történő bérkohósítás helyett gazdaságosabb a saját kohósítás. Egyrészt a szokásos fémlevonások, amelyet a dúsítmányok fémtartalmából kohósítási veszteség címén levonásba helyeznek, saját kohósításnál lényegesen kisebbek, másrészt olyan alkotórészek, amelyeket a színporok értékénél nem vesznek figyelembe, mint pl kénsav stb. az árbevételt növelik:

— a kénsav értéke a réz értékének kb. 3%-a,
— a szállóporok megfelelő elválasztással értékesíthetők,
— az elektrolízis nemesfémtartalmú anódiszapjában lévő szelén és platinafémek jelentős értéket képviselnek,
— a kohógázok hőenergiája gőztermelésre használható és ezt a meleget például a dúsítóban a színpor kinyerés hatásfokának növelésére is fel lehet használni.

Számítások igazolják, hogy ez a többlet 4—5 év alatt a saját kohó létesítésének költségét fedezni képes. Azaz a saját kohó mindenképpen gazdaságos. Ugyanakkor a színpor termelését a mindenkori időszak optimális fémtartalmára lehet beállítani. Ezzel tulajdonképpen az ércvagyon is megnövekszik: az érc azon fémtartalma, amely mellett az

érc kitermelése hasznot hoz, a rézár növekedésével kisebb fémtartalmú érc irányában változik. Lényeges még, hogy rézfeldolgozó ipar jelenleg különböző, kohósításra szoruló salakjai, hulladékai a saját kohóban előnyösen dolgozhatók fel, az elektrolízis során pedig még egyes fémeket is kinyerhetünk a hulladékokból.

A recski nyersanyagtermeléssel kielégíthető piaci igények

A rézérc feldolgozás termékei az alábbi piacokat képesek nyersanyaggal ellátni:

— villamos vezetékhuzal, huzal-előtermékgyártás,
— színesfém szerelvények, csőszerelvények gyártása,
— réz- és sárgarézlemezek és lemezprofilok előállítása,
— réz és sárgarézszalagok hengerlése,
— kötőelemek gyártása,
— elektronikai és elektromos ipar alkatrészgyártása,
— zár, lakat és tömegcikk-gyártás,
— ékszeripar,
— kénsavgyártás, műtrágyagyártás,
— nyersvas- és acélgyártás,
— festékipar,
— gumiipar.

A részletes alkalmazási területeket nem tárgyalva megállapítható, hogy a recski nyersanyag igen széles körben használható fel. Így nemcsak a rézipar számára, hanem szinte minden iparág számára adhat nyersanyagot. Értékes anyagai a réz mellet olyannyira figyelemre méltóak, hogy szinte függetlenítenek a rézár kedvezőtlen alakulásától.

Az ércből termelhető nyersanyagok gazdasági hatása

A rézbányák a világon túlnyomó részben a feldolgozó vállalatok kezében vannak, vagy azok érdekeltségi körébe tartoznak. Így biztosítják a feldolgozók a nyersanyagok jó minőségét, mennyiségét és határidőre beszállítását. Például Finnországban az Outokumpu kezében több bányaüzem van, amelyek távol vannak egymástól, mostoha körülmények között dolgoznak. Teljesen integrált egységet alkotnak és a fém feldolgozását a félgyártmányig, ill. a késztermékig végzik. A színport bizonyára ráfizetéssel termelik, vagy ha nem, akkor csak a gondos és kellő műszaki színvonallal képesek elérni az érctermelés és feldolgozás gazdaságosságát. Saját rézellátás például a *Csepel Fémműben* a huzal előtermék előállításánál külön előnyt jelent, mert nem kell a rézalapanyag minőségi változásait különböző módon kivédeni. Az állandó minőséggel elkerülhető a selejtes anyag termelése, ami újraolvasztási költségekkel párosul. Exportra termelés esetén a saját fémellátás azért is előnyös, mert a termékek szállítási határidejét megfelelően rövid időre vállalhatja. Az elektronikai ipar a ritkafémeket hasznosítja: a réniumot, molibdént, szelént, stb. Még az ércben lévő ón kinyerése is lehetőséget ad a jelentős import- illetve devizakiadás csökkentésére.

Az acélgyártásban vagy a nyersvasgyártásban hasznosulhat az érc dúsításakor kinyerhető magnetit, amelyet a festékiparban is fel lehet használni és így a legkedvezőbb értékesítési forma érhető el. A gumiipar tudja hasznosítani a kinyerhető molibdén-diszulfidot, amely a műszaki gumikba keverve, pl a hidraulika- tömítésekbe nagy kopási ellenállást biztosít. Ezáltal értékesebb gumitermékeket gyárthatnak. Általában a recski ércfeldolgozás termékei az alábbi előnyöket adják:

— *devizamegtakarítás,*
— *szállítási határidők csökkentése,*
— *szállítási költségek, beszerzési költségek csökkentése,*
— *egyenletesebb minőség a beszerzésnél,*
— *új termékek gyárthatósága,*
— *új iparfejlesztési lehetőségek, új vállalkozások lehetősége.*

Sorolni lehetne az általános előnyöket még: munkaerők foglalkoztatása, stb. Mindenképpen olyan előnyökről van szó, amelyek messze meghaladják a sematikus réznyersanyag beszerzéssel való összehasonlítás feltételeit.

A rézérchasznosítás javasolt megoldása

Már régóta megérett az igény egy eredményorientált vállalkozási forma megvalósítására Recsk esetében is, de itt különösen eredményre vezethet. A részvénytársasági alap a hazai vállalkozások, külföldi cégek és vállakozók részére kedvező. Az eddig számított megtérülési idő: 12—15 év helyett a gondos megvalósítással és üzemeltetéssel kb. 8 évre csökkenthető. A lépcsőzetes kiépítés elkerülhetetlennek látszik: akár 1—2 millió t/év érctermeléssel is megkezdhető a komplexum üzeme. Jól gazdálkodva az ércvagyonnal a feldolgozó vállalatok hosszú évtizedekig biztosíthatják a nyersanyagszükségletüket. A feldolgozás haszna is nálunk jelentkezik, ezért Recsk sorsát ebből a szemszögből kell megalapozni. Ilyen vállalatok: *a Csepel Fémmű, Magyar Kábelművek, Tungsram, MOFÉM, ELZETT, Tiszamenti Vegyiművek, Pénzverő stb.* Még a piritpörk hasznosítása vagy piritkitelmelés és feldolgozás is gazdaságosan valósítható meg, illetve minden remény megvan erre. Különösen most, hogy import vasalapú nyersanyagot kell feldolgozni. A külföldi tőke részvételére kedvező alkalmat ad Recsk. Jól meghatározható, jól előkészített és még „szűz" vállalkozási lehetőségről van szó. A kezdeti szakaszban vagyunk. Mint minden vállalkozásban, így a recski ércvagyonra létesítendő vállalat vagy részvényvállalat esetében is a legfontosabb az emberi teljesítmények és magatartások helyes megválasztása, alakítása. Jó vezetőtestület kell, az eddigi módszereket meghaladó, fejlett termelési struktúrával. Ez már a komplexum kiépítésekor döntő fontosságú, így a vezetésnek jó tervező és kivitelező szakembereket kell alkalmaznia.

Ennek kezdetén egy alapos és teljes revízióra van szükség, a megporosodott eddigi terveket teljesen

átdolgozva, valóban a gazda vagy gazdák szemével ítélve, számolva. Remélem, hogy erre a mai lehetőségek és adottságok rövidesen sort fognak keríteni.

IRODALOM

[1] *dr. Czeke Aristid:* A recski ércből kinyerhető termékek és hasznosítási lehetőségeik gazdaságunk különböző ágazataiban. BKL Bányászat 1987/3. p. 164—168.

[2] Magyar Földtani Társulat 1974. október 3—4-i vándorgyűlésén elhangzott előadások. Földtani Közlöny 105. kötet 1975.

[3] *dr. Czeke Aristid:* Korszerű fémkohászati technológiák és a környezet védelme. Műszaki Gazdasági Tájékoztató 1982. p. 535—555.

[4] *dr. Horváth Zoltán—Czeke Aristid:* A rézszínporban lévő kísérő fémek viselkedése az újabb pirometallurgiai aljárásoknál. BKL Kohászat 1982/10. p. 458—470.

[5] *dr. Horváth Zoltán—Czeke Aristid:* Szulfidos rézércek pirometallurgiájának fejlődése az utóbbi években. BKL Kohászat 1980/8. p. 368—470.

[6] Összefoglaló értékelés a külföldi cégek tanulmányairól *dr. Czeke* 1970. kézirat.

[7] Engineering and Mining Journal 1989. évi számai

[8] A Metal Bulletin 1989. évi számai.

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Növekvő bauxitkereslet hatása a karib térség fejlődésére

Az alumíniumipar kedvező helyzetéből eredő megnövekedett bauxitkeresletre *Jamaika* reagált először. A jamaikai kormány üzlettársat keres új timföldgyár építéséhez. Az *Alcan of Canada* céggel szerződés született 1 Mt/év kapacitású timföldgyár megvalósíthatósági tanulmányának elkészítésére a sziget északi partján. Az előre jelzett beruházási költség 1 Mrd USD, a remélt tőkéstársak az Alcan és a jamaikai kormány mellett egy japán, egy Egyesült Királyságból és egy további európai országból jövő vállalat. Utóbbi *nem a Pechiney*, mert a *Jamaikai Bauxit Intézet* igazgatója, *Carlton Davis* szerint az új partner jobb feltételeket kínál, mint korábban a francia vállalat. Bővítik a meglévő jamaikai timfölgyártó kapacitást is (1,0 Mt/évről) a *Kaiser és Hydro Aluminium* közreműködésével. A 12 M USD-ra tervezett beruházási költséggel 1,25 Mt-ra kívánják bővíteni a dél-jamaikai timföldgyárat.

Tervezik az *Alcoa*-val együtt üzemben tartott 800 kt/év kapacitású *Jamalco* timföldgyár 1 Mt-ra való bővítését is.

Az *Alcan* két timföldüzemet működtet a szigeten, összesen 1,1 Mt/év kapacitással (1989. évi termelés 950 kt), amit szintén bővíteni akarnak.

Jamaika 1989-ben 2,1 Mt timföldet termelt (1988-ban 1,6 Mt). A bauxitkitermelés 9,5 Mt volt (1988-ban 7,4 Mt). A jövő szempontjából biztató tény, hogy a *jamaikai* és a *szovjet* kormány 1991—1995. időszakra évi 1 Mt timföld szállításában állapodott meg. Ezzel meghosszabbították az 1990-ben lejáró, hasonló ütemezésű hétéves szerződést. *Guyana* az elmúlt öt évben évi 1,5 Mt bauxitot exportált és 1992-re 2 Mt/év szint elérését tűzte ki célul. A *Dayco de Construcciones* venezuelai cég, amely 1,4 Mt/év ércet kíván kitermelni három év alatt venezuelai eladásra *(Interalumina)*, nemrég indította bányáját.

A *Reynolds Metal* egyik fiókvállalata és a guyanai kormány 2,6 Mt/év érc kapacitású, vegyesvállalatként működő bányát indít. *Guyana és a Szovjetunió* 0,5 Mt/év kapacitású bauxitbánya nyitásáról tárgyal.

A timföldgyári vonal is újraéled. A kormány és a Hydro Aluminium az 1982-ben leállított, 300 kt/év kapacitású timföldgyár újraindításáról tárgyal (költségigény kb. 100 M USD).

Financial Times, 1990. január 31. p. 28.

(H. OR.)

Eredményes 1989. év után továbbra is bizakodó az Alcoa-Australia

Az *Alcoa of Australia Ltd.* profitja 1989-ben az előző évihez képest 76%-kal (590 M USD-ral) nőtt és elérte a 742,9 M USD rekordösszeget. Az Alcoa termeli a világ alumíniumának 51%-át és a timföld 18%-át. A vállalat szakemberei szerint a timföldárak nem maradnak meg az 1989. éves csúcsszinten, de nem fognak a történelmi árszint alá süllyedni 1990-ben sem. A világ kohóinak timföldigénye az előző évhez képest 1%-kal emelkedik, de a keleti tömb országainak igénynövekedése és a nyugati kohók törekvése készleteik feltöltésére kivédik a timföldfelesleg keletkezését.

Az Alcoa Australia 1989-ben 400 M AUD osztalékot fizetett részvényeseinek, és *brazil* kohójának kb. ugyanennyi hitelt nyújtott, szemben az 1989. éves 360 AUD hitellel. Az Alcoa Australia 76%-os nyereségnövekedését az eladások 46%-os növelésével érte el. Az 1989. éves eladások értéke 2,827 Mrd AUD volt.

American Metal Market, 1990. január 29. p. 6.

(H. OR.)

Az alumíniumkohászati tevékenység csökkenése az NDK-ban

Az átalakulásban lévő (a cikk nyomdába adásakor még) NDK-ban leállítják a *Bitterfeldi Alumíniumkombinát* első kádsorát. Az 1915-ből származó kohó kapacitása 20 kt/év. Egyidejűleg elkezdődik a kettes kádcsarnok (kapacitása 25 kt/év) korszerűsítése, ami elsősorban környezetvédelmi intézkedéseket jelent. A kohóleállítás jelentősen növeli majd az NDK alumíniumimport-igényét (bár kérdéses, hogy a két Németország egyesítése után ez a kohó még egyáltalán üzemben marad-e. Szerk.).

Alumínium, 1990. február, p. 113.

Az ajkai galliumtermelés bővítése

A nyugatnémet Metall közlése szerint az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó 1989-ben 6100 kg galliumot termelt, amiből „3300 kg-ot exportált és 2800 kg-ot saját üzemében használt fel".

Az 1990. évi termelési cél 7000 kg. Kérdés, hogy a fémár 400 USD/kg-ról 240 USD/kg-ra történő visszaesése után érdemes-e exportálni.

Metall, 1990. február, p. 138.

(H. OR.)

Emlékülés és alumíniumkohászati szimpózium a Tatabányai Alumíniumkohó 10 éves fennállása alkalmából

A rendezvényre 1990. május 9—11. között kerül sor Tatabányán, a Népházban. A szimpózium megrendezésének célja, hogy az alumínium elektrolizáló üzemek technológiájának és berendezéseinek, valamint az elektrolizáló üzemek mellé telepített öntödék, azok technológiájának és berendezéseinek félévszázados fejlődéséről áttekintést adjon.

Az Alumíniumkohászati szimpóziumot a jubileumi emlékülés plenáris ülése vezeti be, majd az elektrolízis és öntödei témakörben két párhuzamos szekcióülés keretében szakmai előadásokra kerül sor, melyek tárgykörébe a minőség és környezetvédelem kérdései is terítékre kerülnek.

Nekrológ

GÁL JÓZSEF
1943-1989

Gál József, a Székesfehérvári Könnyűfémmű főművezetője életének 47. évében 1989. december 29-én elhunyt.

1943. február 14-én született Jánoshalmán. Középiskolai tanulmányait Dunaújvárosban végezte. 1961-ben kapott kohász technikusi oklevelet. Iskolai tanulmányai után 1961. július 19-én jött a Székesfehérvári Könnyűfémmű öntödéjébe dolgozni. 1972-től öntő szakmunkásként dolgozott, majd 1972-ben csoportvezetői megbízást kapott. 1978-tól pedig az olvasztóöntő üzemben műszakvezető főművezető kinevezést kapott.

Személyes szakmaszeretete, az alumínium-öntészet iránti elhivatottsága egész pályáját végigkísérte. Mindvégig az öntödében dolgozott, gyűjtötte a tapasztalatokat magának, hogy átadhassa azokat, és a munka szeretetét a fiataloknak, a munkatársainak.

Termelésirányítói munkakörben is nemcsak a szakmai alaposságra törekedett. Az őszinte emberi szót, a korrekt munkatársi kapcsolatot is megtanulták mindazok, akik vele dolgoztak.

Munkája elismeréseként négyszer kapott kiváló dolgozó kitüntetést — 1971; 1974; 1977 és 1984. Az OMBKE Fémkohászati szakosztálynak 1976 óta volt aktív, építő tagja. Egy felejthetetlen, mindig vidám, szakmáját szerető nagy munkabírású, emberséges segítőkészségű, a fiatalok és idősebbek előtt is példamutató ember, kolléga volt. Ezt jelezte jó emberi tulajdonságaiból fakadó baráti kapcsolatainak sokasága. Erre mindenkor nagy szeretettel gondolnak kollégái, akik így őrzik meg emlékét örökre.

A veszteséget, a hiányérzetet, amelyet a hirtelen eltávozása okozott enyhíti a tudat, hogy egy eredményekben gazdag, teljeset alkotó kohászélet zárult le.

A végső búcsú, az utolsó „Jó szerencse" 1990. január 8-án a Székesfehérvári Béla úti temetőben hangzott el családja, rokonai, barátai, munkatársai a kohászok tiszteletadása mellett.

Vadász József

Lapunk példányonként megvásárolható:
az V., Váci utca 10. és
az V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti
hírlapboltokban

A minőség kongresszusa

(Részletek egy útibeszámolóból)

A nemzetközi tudományos szervezetek és a gyakorlati intézménye kiemelten foglalkoznak a minőséggel. Európában az *EOQC (European Organization for Quality,* a rövidítésben a régebbi nevét tartotta meg: European Organization for Quality Control) fogja össze ezt a tárgykört. A szervezet 1989-ben a 33. kongresszusát tartotta Bécsben *„A minőség irányítása a kulcs a 90-es évekhez"* címmel. A kongresszus 900-nál több résztvevőjéből a 130 német és 90 osztrák résztvevő mellett a fejlett országok 50—60 fős delegációkkal vettek részt.

A kérdéssel igen aktívan foglalkoztak *Észak-Amerikában, Japánban* és *Európa* legfejlettebb országaiban, a kialakulóban lévő nagy európai közösség szempontjából a minőség és a minőség biztosítása különösen aktuálissá vált. Az egységes szemlélet kialakítását célozva nemzetközi szabványokat hoztak létre a minőségbiztosítási rendszerek tárgykörében (DIN ISO 9000—9004, vagy pl. EN 29 000—29 004) 1987-ben, illetve 1989-ben. Az EN sorozatú szabványok a fő világnyelveken beszerezhetők.

Egy 1972-ben végzett USA-beli *(Strategic Planning Institute, Cambridge)* felmérés tapasztalataira alapozva az európai országok minőséghelyzetét súlyos hiányosságok terhelik:

— *kevés helyen vannak speciálisan képzett minőségbiztosítási mérnökök-igazgatók,*
— *a meglévő minőségbiztosítási igazgatók közül kevesen vannak beosztásukra tervszerűen képezve,*
— *kevés vállalatnál van a minőséget irányító vezető,*
— *kevés az olyan éves vállalati jelentés, amelyben a vállalat termékeinek minősége és a minőség funkciója helyet kapott volna,*
— *míg műszaki vagy pénzügyi (gazdasági) képzés minden országban van, a minőségirányítás szervezett formában nem oktatási tárgy, s a megfelelő oktatási szervezet is hiányzik,*
— *a közös terminológia, annak ellenére, hogy sok minden szabványosítva van, még hiányzik.*

Az igények irányába pár évre előre tekintve, a vállalatoknál a minőség funkciója, az 1992. utáni európai egységes piac, a növekvő világpiaci verseny, a harmadik fél által történő minősítés, a termékfelelősségi törvény stb. révén fel fog erősödni. Fontos, hogy a vállalatok megtalálják a minőséghez vezető utat. Erre példaként Japán és Anglia egymástól eltérő megoldási módja szolgálhat.

— A minőség kérdésének felmerülése
  — Japán 1945—55,
  — Anglia 1965—75.
— Nagy erőfeszítések:
  — Japánban: a fogyasztók kielégítésére; felülről lefelé való oktatásra és képzésre; legfelsőbb szintű kezelésre,
  — Angliában: a nem minőségi költségek csökkentésére; minőségbiztosítási rendszerek igénypontjainak megfogalmazására; harmadik fél által történő minőség bizonylatolásra.
— A minőség definiálása:
  — Japánban: a balanszérték és a fogyasztói ár
  — Angliában: megfelelés a specifikált igényeknek.
— Eredmények:
  — Japánban: problémamegoldás; a totális minőségellenőrzés nyereséges,
  — Angliában: előírások; a minőségbiztosítás a fogyasztó megtartásának eszköze.

Figyelemre méltó az előadások során gyakran elhangzott szóhasználat — az *Európai Minőségi Közösség* — amellyel az európai egységes piacot minősítik. Ez a kifejezés magában hordozza azt az információt is, hogy aki ennek az egységes piacnak részesévé kíván lenni, termékminőségben is azonosulnia kell vele. Korábbi publikációk szerint már tudomásunkra jutott, hogy a termékekre, így az alumíniumra is, termékcsoportonként egységes piaci követelményeknek megfelelő szabványokat készítenek elő. Ehhez kapcsolódnak majd az egységes vizsgálati módszerek, a minőségbiztosítási rendszerek, a termékminősítés (esetleg harmadik fél) és a termék iránti felelősség (beleértve a termék használatából eredő kár megtérítését is). A termékek minőségi bizonylatának egységes formáját most alakítják ki.

A felsorolt tényezőket átgondolva látható, hogy az európai piaci jelenléthez milyen teendőkre van szükség a szokásos ismeretek megszerzésén kívül:

— *meg kell ismerni a minőségi elvárásokat (új szabványok, új minőségek, amelyek kihatással vannak egy vállalat fejlesztési politikájára),*
— *meg kell ismerni a minősítési és bizonylatolási rendszert és szervezetet,*
— *fel kell készülni az egységes termék-minőség előállítására, minősítésére és bizonylatolására,*
— *fel kell tárni, hogy a harmadik (valószínűleg független) fél által történő termékminősítés mit jelent, milyen termékkörökre terjed ki.*

A minőség a vállalatok felső vezetésének a feladata. Így a képzést is a felső vezetőkkel kezdve, lefelé haladva kell értelemszerűen elvégezni. Felülről lefelé haladva kell az új hozzáállást, gondolkodás- és tevékenységmódosító intézkedéseket megtenni.

A felső vezetés minőség kompetenciáját a vállalati prioritások megfogalmazása is indokolja. Gyakorlati példaként megemlítették, hogy USA-ban 1978-ban 10 vállalat közül 3 tartotta a költségeknél fontosabbnak a minőséget, ez az arány ma 10-ből 8.

Tekintettel arra, hogy Magyarország és a fémipar is az európai egységes piac részesévé kíván válni, központi koordináció mellett a következő sürgős intézkedéseket szükséges hozni.

1. Be kell szerezni a minőségbiztosítási rendszerekkel kapcsolatos nemzetközi előírásokat és elvárásokat (DIN, ISO 9000—9004 sz. és/vagy az

EN 29 000—2900 sz. szabványokat), azokat a MAT vállalatainak rendelkezésére kell bocsátani.

2. Meg kell kezdeni a nemzetközi elvárásoknak megfelelő minőségbiztosítási és minőségelőállítási rendszerek, valamint a kapcsolódó fejlesztési politika kialakítását.
3. Az eddigi próbálkozások sikertelensége ellenére, fel kell venni a kapcsolatot az új európai alumínium- és egyéb fémtermékszabványok készítőivel, lehetőség szerint, ha csak megfigyelő jelleggel is, részt kell venni azok munkájában.
4. Célszerű a megfelelő hazai szervezeten, esetleg a Gazdasági Kamarán keresztül felvenni a kapcsolatot a brüsszeli Európai Szabványosítási Bizottsággal az új európai piac ránk vonatkozó egységesítési intézkedéseinek tartalmi megismerése céljából. (Ez esetleg az 1. és 3. pontra is megoldást adhat.)

Ifjú János—Vajai László

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Régi vállalatok új cégérrel: A—L Alusuisse—Lonza Holding AG

A *Schweizerische Aluminium AG* (ismertebb nevén) *Alusuisse) és a Lonzawerke* közös vállalattá olvadtak össze *Alusuisse-Lonza Holding AG* néven és az új társaság cégjele: "A—L Alusuisse-Lonza Holding AG". Az új társaság részvényeit és kötelezvényeit a zürichi, baseli, genfi és frankfurti tőzsdén az új néven árusítják és jegyzik. Egyidejűleg változott az anyavállalat szervezete is. A *chippis-i, sierrei* és *stegi* üzemek Alusuisse Schweizerische Aluminium AG elnevezéssel és sierrei székhellyel önálló vállalatként működnek. A nyersanyag-kereskedelmet az *ALUSUISSE Lonza Trading AG* intézi zürichi székhellyel, míg a konszern igazgatósága az *Alusuisse-Lonza Services AG* cégelnevezéssel működik. Az átszervezés, amit 1990. január 1-jéig fejeztek be, 1987-ben kezdődött. Az utóbbi években a Alusuisse-Lonza vállalkozás 1,5 Mrd CHF értékben vásárolt fel vállalatokat, ill. végzett vállalataiban beruházásokat. A konszernhez jelenleg 100 fiókvállalat tartozik a legváltozatosabb területeken (csomagolás, finom vegyszer, szerves kémia, bauxit, alumínium-oxid, alumínium, alu-félgyártmány és ipari késztermékek).

Alumínium, 1990. február, p. 102.

(H. OR.)

A használt akkumulátorok újrafeldolgozásának helyzete az USA-ban

Az USA-ban az 1970-es években a használt gépkocsi-akkumulátorok több mint 95%-át visszakeringették. A nyolcvanas évekre a visszakeringetési hányad 70%-ra csökkent és 1990-re 80—85%-os hulladékólom visszakeringetés várható. Ennek ellenére szűk keresztmetszet lehet az ólom az Egyesült Államokban az idén. Az Amerikában működő *Nemzetközi Akkumulátor Tanács (Battery Council International = BCI)* szóvivője szerint a kedvezőtlen ólomakkumulátor újrafeldolgozási hányad oka az, hogy az *USA Környezetvédelmi Minisztériuma* több tucat hulladékfeldolgozó működését tiltotta le az elmúlt években. Emiatt 1989-ben több mint 30 millió használt akkumulátor nem került vissza a gazdasági körfolyamatba. Az ólomfelhasználás 1990-ben tovább nő, hiszen a gépkocsigyártás növekvő eladási számokat jelez. A BCI tervezetet dolgozott ki a kormány számára az akkumulátorfeldolgozás szabályozásának enyhítésére. A javaslatot az USA több államában tanulmányozták, most az újrafeldolgozásból kimaradó akkumulátorok tárolása is környezeti gondot jelent.

American Metal Market, 1990. február 1. p. 2, 16.

(H. OR.)

HAZMAT (hazardous materials ≡ veszélyes anyagok)

Programja a BeO mérgező hatása miatt kívánja ezt a kerámia alapanyagot kiküszöbölni a távközlési alkatrészgyártásból. A korszerű különleges kerámiákat elemző gazdasági szakemberek min. évi 15% növekedést jósolnak az AlN felhasználásnak. 2000-re a forgalmazott AlN értékét 500—700 M USD-ra becsülik. A fejlődésben az USA vámpolitikája nagy szerepet játszik. A japán technikai fölény leküzdésére a Pénzügyminisztérium vámmal védekezik. Ha a vám továbbra is csak a kerámiaporokat sújtja, várható, hogy külföldön fejlődik nagyobb mértékben a kerámia alkatrészek, többek között az AlN elemek gyártása. Az USA termelők szorgalmazzák, hogy mind a porokat, mind a késztermékeket nagyobb vám terhelje. A várható intézkedések hatására számos japán érdekeltségű vállalat a vám bevezetésének hatására felmondja szerződéseit. A diszkriminatív intézkedéseket az USA Kereskedelmi Képviselője *(United States Trade Representative)* és a *Motorola Inc.* cég javasolta.

American Metal Market. 1990. január 22. p. 4.

(H. OR.)

Brazíliában újból megnyitották a Pitinga ónbányához vezető autóutat

1990 január végén egy brazil bíróság visszavonta határozatát, amely megtiltotta az Amazonas államban lévő *Pitinga* ónbányához vezető autóút használatát. A *Paranapanema* vállalat tulajdonában lévő ónbánya a világ óntermelésének kb. tíz százalékát adja (1989-ben 18 kt). Az út használatának letiltásával a hatóságok a Waimiri-Atroari indiánok rezervátumának nyugalmát akarta biztosítani, mert az ott élő indián lakosság száma az elmúlt években jelentősen csökkent. Az autóút újbóli megnyitásának okairól a Reuter nem tájékoztat.

American Metal Market, 1990. február 1. p. 4.

(H. OR.)

Csökkentik a kénemissziót a holland SiC üzemben

Az *Elektroschmelzwerk Delfzijl (ESD)* szilíciumkarbid erőművét füstgáz kéntelenítő üzemmel egészítette ki. A kéntelenítés bevezetése előtt az üzem 4,5 kt/év kéndioxidot bocsátott ki. A gáztisztítóüzem az emisszió 90%-át visszafogja és 2,0 kt/év folyékony kéntermeléssel csökkenti a füstgáztisztítás költségeit. A 60 kt/év szilícium-karbidot termelő üzem saját erőművének füstgáztisztító berendezését a *KTI B. V., Zoctermeer* cég építette fel az *ARI Technologies Inc.* licencének hasznosításával.

Industrial Mineral, 1990. január, p. 9.

(H. OR.)

Ismertető a VI. Fémkohászati Napokról

A háromévenként megrendezett, ma már hagyományosnak tekinthető, sorrendben VI. fémkohászati napokon ismét megmérettetett jelentős hazai és nemzetközi részvétel mellett a színesfémekkel, különleges anyagokkal és a fémüvegekkel összefüggő, komplex műszaki tevékenység. A rendezvényre Balatonaligán került sor, 1989. október 11. és 13. között, az OMBKE Fémkohászati Szakosztálya és a Csepel Művek Fémmű rendezésében, a Metalloglobus és az MTA Központi Fizikai Kutatóintézete közreműködésével.

Az előadásokat áttekintve, körvonalazódtak, illetve visszatükröződtek azok a főbb törekvések, amelyek e szakterület jelenlegi fejlődését jellemzik. A témakör súlypontját most is a színesfémkohászati technológiák, gyártóberendezések ismertetése és az anyagtulajdonságok összefüggő vizsgálatai képezték, a korábbinál nagyobb hangsúlyt adva a másodlagos nyersanyagok előkészítésének, feldolgozásának. A rendezvényen szó esett a különleges tulajdonságú anyagokról, ahol az alumínium mellett a korszerű vezetékanyagokról és biológiai felhasználású ötvözetekről is hallhattunk előadást. Első ízben kaptak helyet e nagyrendezvényen a gyorshűtött anyagok és fémüvegek, amelyeket a nemzetközi szakmai körök már a XX. század technikájának előfutáraként tartanak számon.

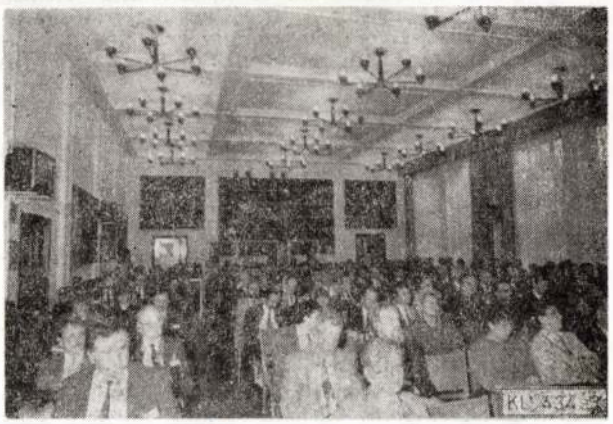
A rendezvény plenáris előadásokkal vette kezdetét. Ezt követően a munka 4 szekcióban folytatódott. Az A/1 szekcióban a fémkohászati technológiák és berendezések, az A/2 szekcióban a hulladékfeldolgozás, rézfinomítás, környezetvédelem, a B szekcióban a gyorshűtött anyagok, fémüvegek, a C szekcióban pedig a különleges tulajdonságú anyagok kerültek megtárgyalásra.

1. ábra. Soltész István, egyesületünk elnöke, megnyitja a konferenciát

A konferenciát *Soltész István* nyugalmazott miniszter, az OMBKE elnöke nyitotta meg. A megnyitó előadást *dr. Vörös Árpád* ipari miniszterhelyettes tartotta.

A 63 előadást magába foglaló rendezvényhez több mint 60 poszterkiállító kapcsolódott, amit a 280 résztvevő hallgatott, illetve tekintett meg. A rendezvény nemzetközi jellegének megfelelően, a résztvevőknek közel felét külföldi szakemberek tették ki. Résztvevőkkel és előadókkal találkozhattunk az NSZK-ból, Ausztriából, Angliából, Japánból, a Szovjetunióból, NDK-ból és Csehszlovákiából.

2. ábra. Dr. Vörös Árpád miniszterhelyettes plenáris előadása



3. ábra. A konferenciamegnyitó hallgatósága

A rendezvény körülményei és kulturális programja lehetővé tette a szakemberek kötetlen véleménycseréjét, a szakmai és személyi kapcsolatok elmélyítését is. A jó légkört segítette elő egy népzenei est megszervezése és egy film bemutatása is.

Dr. Albert Béla

Nyelvművelés

A *biztosítás* nem mindig biztonság!

Címünkben kicsit kiforgattuk eredeti mivoltából a gyakran hallott reklámszöveget: „Biztosítás biztonság!" Valójában nincs vele semmi bajunk — legalábbis ebben a szövegben —, hiszen *biztosít* igénk már 1833 óta alapjául szolgál a biztosítóintézetektől folytatott tevékenység megnevezésének. Az említett évszámból következik, hogy a nyelvújítás hozta divatba. Leggyakoribb köznyelvi jelentései: gondoskodik valaminek a megvalósításáról, megvéd valamit, biztosítást köt. Az ige jelentésköre tehát igen tág. Ennek az a következménye, hogy unos-untalan használjuk még akkor is, ha nincs rá semmi szükség.

Nézzük csak ezt a példát: „A hagyományos tüzelőanyag égésénél fejlődő hőenergia nem mindig elegendő a nagy égési hőmérséklet *biztosítására*." Ebből így lehetett volna a „mindenessé" vált *biztosít* alapú *biztosítás*-t kiküszöbölni (s egyúttal a helyhatározó-ragú *égésénél*-t a megfelelőbb időhatározó-raggal ellátott *égésekor*-ral felváltani): „A hagyományos tüzelőanyag égésekor fejlődő hőenergia nem mindig hoz létre elegendően nagy égési hőmérsékletet."

Más igei alapú szóval helyettesíthető a *biztosítás* ebben a mondatban is: „A transzformátorkapcsolást a kívánatos kemence-áramerősség *biztosítása* indokolta." Jobb lett volna így: „... a szükséges kemence-áramerősség megteremtése indokolta."

Ebben a példában két botlás is van: „Rubelelszámolású importból *biztosított* a termeléshez szükséges alapanyag egy része." Ha a *biztosít* igéhez ragaszkodott a szerző, kár volt félnie a megfelelőbb *biztosítva van* szerkezettől (nem üldözik ezt ma már az iskolákban), de helyesebb lett volna, ha a túlhasznált *biztosít* igéről mond le így: „... importból szerzik be a termeléshez szükséges alapanyag egy részét." Ugyanilyen könnyen át lehet alakítani ezt a mondatot is: „A kéntelenítő finomítás hatékonyságának *biztosítására* végzett kísérletek eredményeként a KR kéntelenítő eljárást fejlesztették ki." Mennyivel egyszerűbb így: „A kéntelenítő finomítás hatékonyságának megteremtésére irányuló kísérletek eredményeként..." vagy még tovább egyszerűsítve: „A kéntelenítő finomítás hatékonyságát vizsgáló kísérletek eredményeként..."

Nyelvünk (s nemcsak a mienk!) kimeríthetetlen, csak élni kell tudni vele. Azt mondhatná valaki, ez nem érvényes a szaknyelvekre, mert azok használói kötve vannak a szakszóhoz. Így igaz, a terminus technicus lényege az, hogy a jól definiált szakmai fogalomhoz csak egyetlen megnevezés tartozik, helyette nem választhatunk rokon értelmű kifejezést (ún. szinonimát) csak azért, hogy stílusunk ezzel „elegánsabbá" váljék. De szakszó-e a *biztosít* a kohászok nyelvében? Aligha. A hivatalok nyelvéből került ide, ezért tapad hozzá egy kis „szakszerű íz". Hogy mennyire csalóka a hozzáképzelt szakszerűség, ezt a fenti „megfésült" mondatok bizonyítják. Fésülgessük csak a kócos mondatainkat, tegyük bátran elegánsabbá stílusunkat. A változatos szóhasználat nem teszi szakszerűtlenné a szakmai tárgyú szöveget, s ha éppen az ún. „divatszavak" elvetéséről van szó, annak világosságát és szabatosságát növeli.

P. I.

Testvérlapunk tartalmából

Öntöde 1990/5

BAKÓ KÁROLY—JÓNÁS PÁL—KOVÁTS MIKLÓS—TÓTH LEVENTE:

A hazai bentonit-előfordulások öntészeti hasznosíthatóságának vizsgálata 97
A bentonitvagyon és az öntödei bentonit termelése és előkészítése Magyarországon. A bentonitminták termoanalitikai, szedimentációs, szemcseszerkezeti vizsgálata. A bentonitokkal készített formázókeverékek szilárdsága és gázáteresztő képessége. Javaslatok a hazai bentonitok minőségének javítására.

SZALAI JÁNOS—DURÁNYIKNÉ KISS RÉKA:

Az olvasztás feltételeinek javítása korszerűsítő beruházással az SVT-ben 105
A Salgótarjáni Vasöntöde és Tűzhelygyár öntödéjében létesített olvasztómű ismertetése (forrószeles, kéményrekuperátoros, automatikus üzemű kupolókemencék hatékony füstgáztisztítással). A fejlesztés eredményeképpen javult az olvasztási teljesítmény, a folyékony vas minősége, és jelentősen csökkent a környezetszennyezés.

Pályázati felhívás 108
Acélolvasztó indukciós tégelykemencék bélelése 109
Egyesületi hírek 112, 118
GIFA 89, IV. rész 113
A CIATF tevékenysége 116
Beszámolók konferenciákról 120

Ára. 52,— Ft

Pályázati felhívás az 1990. évi Nívódíjra

Az OMBKE vaskohászati szakosztály vezetőség vezetői ülésen úgy döntött, hogy a múlt évekhez hasonlóan 1990-ben is jutalmazza a fiatal, de már gyakorlati tapasztalattal bíró tagtársak önálló, szakmába vágó értekezésekben kifejtett munkásságát nívódíjak odaítélésével.

A nívódíjra pályázni lehet bármilyen, 1989-ben vagy 1990-ben megjelent, vagy kéziratban összeállított vaskohászati tárgyú, szakmába vágó értekezéssel a vaskohászat időszerű, tudományos, műszaki-gazdasági, történelmi, szociológiai stb. témáival, ha az legalább részben önálló kutatás, elemzés, vizsgálódás eredménye.

A terjedelem a szokásos 20—30 gépelt oldalnyi kézirat-terjedelmet ne lépje túl. Olyan pályázatok újból nem nyújthatók be, amelyek valamilyen egyesületi pályázaton már szerepeltek.

Nívódíjban csak az 1990. év végéig legalább kétéves egyesületi tagsággal rendelkező szakosztályi tagtársak munkái részesíthetők.

A nívódíjra az Egyesület az eddigi pályázatokra kiírt összeget fordítja, a nívódíjak legkisebb összege 5000 Ft, legnagyobb összege 10 000 Ft.

Pályázónként csak egy tanulmányt díjazunk.

A nívódíjak odaítélésére az Egyesület bizottságot alakít, mely az alábbi fő szempontok szerint értékel:

— Az értekezés a maga által kitűzött témát feldolgozza-e?
— Lényegesen többet nyújt-e az átlagos tanulmánynál?
— Az értekezés mennyiben önálló kutatás, elemzés, vizsgálódás eredménye?
— A tanulmány mennyiben dolgoz fel időszerű problémákat?
— A tanulmány tárgyának kifejtésében világos-e, szabatos-e, megállapításait mennyire igazolja, támasztja alá?
— Stílusában megüti-e a publikált értekezések színvonalát?

Nívódíjra oly módon lehet pályázni, hogy a pályázó vagy a csoportosan pályázók a feltételek ismeretében és azokat betartva, 1990. december 20-ig

— értekezésüket 2 példányban beküldik az Egyesülethez,
— ha már valamely bel- vagy külföldi szaklapban értekezésük megjelent, közlik annak számát, és azt a szándékukat, hogy értekezésüket a nívódíj elnyerésére is szánják (külföldi folyóiratban megjelent művek teljes magyar nyelvű szövegét mellékelni kell),
— nyilatkozatukat, hogy a nívódíj odaítélésének feltételeit betartották.

Nívódíjban nem részesíthetők azok a tanulmányok, amelyek
a) 1989. 01. 01. előtt jelentek meg valamely szakfolyóiratban,
b) újításokat, találmányokat ismertetnek, és már be vannak jelentve,
c) más határozott célból készültek, pl. diplomatervek, doktori értekezések stb.
d) valamely szerv (vállalat, intézet stb.) megbízásából közvetlen munkaköri feladatként készültek és szakértői vagy egyéb díjazásban — kivéve nyomtatásban megjelent publikációkért járó szerzői tiszteletdíjat — részesültek.

A vaskohászati szakosztály vezetősége

CIKKJUTALOM

A nívódíjpályázattól függetlenül a lapunk 1990. évi évfolyamában megjelenő, elsősorban a fiatalabb tagtársak által írt cikkek közül a legidőszerűbb témákat kiemelkedően jól feldolgozó cikkek és tudományos diákköri munkák szerzőit is 3000—3000 Ft-os jutalomban részesíti ez év végén a szakosztály vezetősége.

A vaskohászati szakosztály vezetősége és a BKL Kohászat szerkesztőbizottsága

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

123. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1990. JÚNIUS HÓ

6

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség

Telefon: 135-9343

Budapest I., Fő utca 68.

TARTALOM

Tisztújítás elé 241

VASKOHÁSZAT

LŐRINCZ OSZKÁR: A vagyonértékelés problémái és megoldásának lehetséges módszerei a kohászatban és az öntőiparban 243
OGATA, SEISHI: A Nippon Steel acélgyártó módszerei II. rész 249
SCHEY JÁNOS: A lemezmegmunkálás tribológiájának feladatai 258
Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek 257, 261, 264
Egyesületi hírek
Elnökségi ülés 260
Beszámoló az OMBKE ipargazdasági bizottságának 1989-ben végzett munkájáról 260
Megalakult az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság 262
Megalakult a Magyar Mérnökakadémia 262
Üzemi hírek
Kohásznap Ózdon 263
Értékelték az ÓKÜ vagyonát 263
Úti jelentések 264
Szakmánk múltjából 265

FÉMKOHÁSZAT

MISKEI MIHÁLY—KLUG OTTÓ: KGST kapcsolatok a magyar fémkohászat területén 266
BURDA ANDRÁS: Hozzászólás Miskei Mihály—Klug Ottó: KGST kapcsolatok a magyar fémkohászat területén című íráshoz 270
VITTORIO BELLO: A Hall—Heroult-eljárás jövője 272
SZÉCSEY ISTVÁN: Egy életpálya a Ganz-gyárban
Összeállítás dr. Baránszky-Jób Imre 90. születésnapja alkalmából 275
Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek 271, 274, 278, 280, 282, 284, 288
Mozaikok a fémkohászati szakosztály történetéből 279
Úti beszámoló 281
A fémkohászati szakosztály 1990. évi munkaterve 283
Könyvismertetés
Bán Károly: Meztelen a milliárdos király 286
Technikai múzeumaink 287
Vegyesvállalatok, kooperációk 287
Nyelvművelés ..... B/III
Értesítés ..... B/III
Testvérlapjaink tartalmából
A BKL Öntöde 1990/6. számának tartalma ..... B/IV
A BKL Bányászat 1990/1. számának tartalmából ..... B/IV

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: Budapest I. Fő utca 68.
Telefon: 135-9343
Kiadja: DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1093 Budapest, Szamuely út 44. Telefon: 117-0011, 117-0028
Felelős kiadó: F. NÁDOR MARA igazgató
Egri Nyomda, Eger, Vincellériskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre: 312,— Ft, egész évre: 624,— Ft. Megjelenik havonta.
Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf.: 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, pf.: 279. 86-253.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán, 1139 Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. Telefon: 173-2427

Index: 25 155 **HU ISSN 0005—5670**

CONTENTS

Lőrinc, O.: **Problems of Property Evaluation and their Possible Solutions in Metallurgy and in the Foundry Industry** 243

The author seeks an answer to the problem of how to carry out property evaluation—that important part of enterprise value assessment—especially with respect to the value of machines and equipment, more dependably than with the accounting method. Assessment at net value is not suitable for several reasons: it is insufficient in itself, the useful value and the corresponding property value must be found by modelling and other methods and the individual value of machines may differ considerably from their value in a production line. Property evaluation is very important in transformations, fusions, in transforming parts of an enterprise into societies when property percentages must be defined, in founding mixed enterprises and in stating the value of the enterprise on the exchange.
(*Key words:* enterprise value assesment, transformation of enterprise)

Seishi, O.: **The New Steelmaking Methods of Nippon Steel** 249

Developments in the world economy required Japan to employ low energy intensity technologies in steelindustry. At the same time the requirements for quality steel increased. This study describes the new development tendencies at Nippon Steel.
(*Key words:* steelmaking technology, low energy technology, quality steel)

Schey, J.: **Tribological Problems of Sheetforming** .. 258

The technical development in the plastic forming requires new products. One of the greatest problem is the choice of suitable lubrication-method. The coated (e.g. zinc) sheets show surprising effects in lubrication.
(*Key words:* metall forming, lubrication, forming of zinc-coated sheets

Miskei M.—Klug O.: **The Comecon Relations and the Hungarian Nonferrous Metallurgy — — —** 266
The Hungarian nonferrous metallurgy got connected with the socialistic intergration activity by the Permanent Co-operation Committee for Nonferrous Metallurgy of Comecon. In this frame Hungary took part in the specialization of the production of metal semis, rare metals, pure metals and semiconductors. The full use of free producing capacities and the co-operation in the research work have-been other possibilities.
(Key words: Comecon, non ferrous metals, metal semis, know-how transfer, export-import data)

Bello V.: **The Future of the Hall-Héroult Process** ... 272

The autor describes the possibilities and trends being determinant for the development of the Hall-Héroult process in the ninties. The electrolysis technology will be based on the Hall-Héroult method but there will be important changes in the process. The article gives a survey over the establishment of new structural materials, the new uses of computers and the possibilities to reach low electrolysis temperatures.
(*Key words:* High-tech aluminium alloys, low temperature aluminium electrolysis, computer aided aluminium electrolysis.)

Szécsey, I.: **A Carreer at the Ganz Works. Compilation on the Occasion of the 90th Birthday of Dr. Baránszky-Jób Imre** 275

The Ganz Works started the production of up-to-date railway motor engines and railway carriages in the early 20s. The developing work for engines and rail cars with steel frame begun parallel to the constructing activity for utilization of the aluminium providing the decrease of the rolling stock's weight. This programm resulted under the leadership of dr. Baránszky-Jób Imre the realization of the „Árpád" express line railbus. During the 40s the „Stuka" trams have been completed. The railway carprogramm have been continued after the Second World War, but at the end of the 50s the development activity of aluminium railway cars have been cancelled by the government autorities.
(*Key words:* railway motor engines, aluminium railway cars, development activity, aluminium trams)

INHALT

Lőrincz O.: **Die Probleme der Vermögensbewertung und die Möglichkeiten ihrer Lösung in der Eisenhütten- und Giessereiindustrie** 243

Seishi Ogata: **Die Stahlerzeugungs-Verfahren im Nippon Steel** 249

Schey J.: **Die Aufgaben der Tribologie in der Blechbearbeitung** 258

Miskei M.—Klug O.: **Die RGW-Beziehungen und die ungarische Nichteisenmetallurgie — — —** 266

Bello V.: **Die Zukunft des Hall-Héroult Verfahrens** 272

Szécsey I.: **Ein Leben bei den Ganz Werken. Zusammenstellung anlässlich des 90-sten Geburtstag von Dr. Baránszky-Jób Imre** 275

СОДЕРЖАНИЕ

Лэринц О.: **Проблемы оценивания собственности и возможные методы его решения в металлургии и литейном деле** 243

Шецхи, О.: **Методы производства стали в Ниппон Стеел** 249

Шей Й.: **Задачи трибологии обработки листов** 258

Клуг О.—Мишкеи М.: **Связы венгерской цветной металлургии со СЭВ** 266

Белло В.: **Будущее Холл—Херул способа** 272

Сечени И.: **Жизненный путь на заводе Ганц (По 90-ой годовшине со дня рождения Барански- Йоб Имре)** 275

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS
Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.
Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSŐMÖZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, DR. HORVÁTH JÁNOS, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BÖKÖNY GIZELLA, MATYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, ÓVÁRI ANTAL, DR. RÉPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.
A rajzokat készítették:
LOÓSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK
KOHÁSZAT
AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 6. szám 1990. június

Tisztújítás elé...

Rendkívül fontos tisztújítás előtt állunk. Az esemény rendkívülisége elsősorban külső, és nem az egyesületi életen belüli okoknak tulajdonítható. Országunk a korszakváltás napjait (vagy éveit?) éli. Mióta és meddig? Erre csak a majdani történetírók válaszolhatnak. Mi magában a történelemben élünk. Külső és belső impulzusokra reagálunk, hol jól (a történelem kihívását helyen értelmezve), hol rosszul (a fejlődés várható útját félreértelmezve). A mostani alkalom lehetőséget ad négy évtized egyesületi munkájának értékelésére — nem a számonkérés céljából, hanem azért, hogy a következő választmánynak segítséget adjunk az útkeresésben.

Bár divat ma a múltat megtagadni, egyesületünknek erre nincs oka. Egyesületünk immár száz évvel ezelőtt — rémlik — rátalált a helyes útra. A hagyományokban rejtező szakmaszeretet megóvta egyesületünket az úttévesztéstől, de azt sem tagadhatjuk le, hogy a külső és belső erők — sokszor egyenlőtlen — küzdelme során egyszer-másszor kényszerpályára kerültünk. Egyesületünk szinte minden, a szakmánkat érintő kérdésben megfogalmazta álláspontját, nem rajta múlott, hogy véleménye nem mindig kapott nyilvánosságot, a döntések meghozatalakor azt sokszor nem vették figyelembe. E kudarcok ellenére a véleményalkotás igényessége mindvégig jellemzője maradt az egyesület szakmai munkájának. Tudás- és ismeretanyagunkat akkor sem szűntünk meg halmozni, amikor a döntéseket nem elsősorban szakmai alapon hozták. Természetes, hogy a mesterségesen kialakított, kötelezően előírt, sokszor csak formálisan teljesíthető célok megvalósítása közben vitatható „eredmények" is születtek, de egy sem, ami jóvátehetetlen. Akad az eredmények között olyan, amit meg kell őrizni és fejleszteni kell, de akad olyan is, amitől meg kell szabadulni. Vagyis rendet kell teremteni az igazi és a hamis értékek között.

Lapunkban az elmúlt két évben számos írás elemezte a magyar kohászat utolsó négy évtizedének történetét. Nem hiányzott az elemzésekből a tudományos szigorúsággal megalapozott értékelés sem, de végső kicsengésükben — különösen ami szakmánk jövőjét illeti — derűlátók voltak. Olyan írásmű azonban — eltekintve a közgyűlések bizonyos mértékig szokványosnak mondható anyagától —, amely egyesületi életünk fejlődésének elemzésére vállalkozott volna, korábban nem akadt, pedig az előttünk álló időszaknak éppen az egyesületi élet megújítása lesz a feladata. Hozzátehetjük: nemcsak az elnökség feladatáról van szó, hanem a tagságéról, az egyesület ugyanis a tagoké, akik választott küldöttek útján az egyesülettel szembeni elvárásaiknak adnak kifejezést. Hogy mik ezek az elvárások, azt — elsősorban — a tagsággal folytatott beszélgetésekből szeretnénk megismerni. Közreadásuk akkor is hasznos, ha kiderül, hogy egyikükkel-másikukkal nem mindenki ért egyet. Lapunk azért van, hogy az egyetértő és ellenkező véleményeknek egyaránt helyt adjon, ezzel is segítve a majdani tisztikar programalkotó tevékenységét.

Sok éve halljuk azt a kívánságot, hogy a közgyűlésen nagyobb teret kell engedni a tagok véleményét tükröző hozzászólásoknak. A közgyűlés ne a vezetőség reprezentatív megnyilvánulása, és a ritka ünnepi eseményen elhangzó terjengős beszédek felvonultatása legyen, hanem olyan tartalmú esemény, amely az egyesület életét nem statisztikai adathordozónak, hanem egy élő organizmus kifejezési formájának tartja.

Ami egyesületünk célját és feladatát illeti, abban tagjaink nagyobbik részének véleménye egyező: ragaszkodnunk kell az egyesület indulásakor kitűzött célokhoz. Ehez csak annyit kell hozzátenni, hogy legyen az OMBKE a napi politikán felülemelkedni tudó társaság. Ez utóbbi persze tovább magyarázandó, hiszen egyesületünk a jövőben sem élhet légüres térben, nem szakadhat el környezetétől, tehát a gazdasági élettől, ami viszont sosem lehet problémamentes. Amit tagjaink szeretnének, az inkább az egyesületi élet és irányítás ideológiamentessége vagy ideológiai semlegessége.

A MTESZ bizonytalan magatartása, sok egyébbel együtt más egyesületekben, így tagságunk körében is felvetette az érdekképviselet kérdését. E tekintetben megnyilatkozó tagjaink azt a nagyon is józan álláspontot képviselik, hogy egyesületünk inkább a szakma érdekképviseletére, mint az egyének érdekképviseletére vállalkozzék. Az egyéni érdekeknek is valamiképpen helyt adva, talán nem kellene elzárkóznunk attól, hogy lapunkban közzétegyük az üres állások és álláskeresők jegyzékét (legyenek azok akár mérnöki, technikusi vagy fizikai posztok).

Ami az egyesület irányítását illeti: sokan nagyobb önállóságot kívánnak a helyi szervezeteknek, féltik ugyanakkor azokat a MTESZ megyei szervezeteinek bábáskodásától, attól, hogy a helyi szervezetek közvetlen kapcsolata megszakad az egyesület vezetőségével. A helyi szervezetek nagyobb anyagi önállósága új lendületet adhatna a helyi kezdeményezéseknek.

Ezzel kapcsolatos az az óhaj, hogy gátat kellene vetni a túlszervezésnek és a fölösleges szabályzatkészítésnek. Ez az óhaj nemcsak a központi berkekre korlátozott egyesületi életre vonatkozik, hanem arra is, hogy ahol sok a szabály, ott alig-alig érvényesül a tagok beleszólási és véleménynyilvánítási joga, hiszen úgyis minden „el van rendezve". Hogy ez mennyire csak látszot, azt éppen az utóbbi évtizedek gyakorlata igazolta. Csakis a túlszabályozástól való tartózkodás teheti áttekinthetővé az egyesületi életet.

Ugyanakkor van az egyesületi életnek olyan területe is, ahol éppen a szabályozottság hiánya jelent nehézséget.

Szinte minden egyesületi tagunk vallja, az egyesület hagyományos és vállalkozói tevékenységét világosan szét kell választani. Az elnökség elsőrendű feladata a hagyományos funkciók ellátása, nem pedig a vállalkozás. Ez utóbbit nem feladni, hanem tiszta, világos, átlátható módon kell végezni, és nem az OMBKE céljának, hanem az egyesület és tagjainak érdekeit szolgáló eszköznek kell tekinteni. Így talán áttekinthetőbb lesz az a tevékenység, amely jelenleg sok mendemondára ad okot.

Ugyanilyen okból világosabbá és hozzáférhetőbbé kell tenni a reprezentációs költségek és rendezvények elszámolását, nemkülönben a kül- és belföldi utazások adatait.

Nagy gondja egyesületünknek a tagnyilvántartás. Az utóbbi években erőltetett számítógépes rendszer mindeddig nem járt eredménnyel. Valójában még formailag sem vagyunk tisztában azzal, hogy hány tagunk van, abban pedig, hogy szám szerint ki a tag, teljes a bizonytalanság. Akadnak, akik nyilvántartásunkban szerepelnek, de nem tudják, hogy milyen egyesület tagjai. Az ilyenek, ha nem gátolják is, de nem is segítik az egyesületet. Az legyen tag, aki tag akar lenni. Vissza kellene hozni a tagsági jegyet (igazolvány). Ez a szimbóluma a valahova tartozásnak.

Mivel lapunkat tagjaink a tagsági díj fejében kapják kézhez, megalapozottnak tűnik az a remény, hogy a tagnyilvántartást éppen lapunk segítségével tudjuk teljessé tenni. A lapunk terjesztéséhez használt adrémát és a meglévő adatokat összevetve kívánjuk felderíteni azokat, akik egyesületünk adatszolgáltatási kérésének nem tettek eleget, akikről nem tudjuk, hogy teljesítik-e tagdíjfizetési kötelezettségüket, és akik így csak formálisan tekinthetők egyesületi tagnak. Arról sem szabad megfeledkeznünk, hogy a tagnyilvántartás gondjai fokozódni fognak, hiszen nagyvállalataink szervezeti átalakulása, kisebb termelő egységekké való bomlása az egyesületi élet minden területén új kihívást jelent.

Sorolhatnánk még tovább azokat az elvárásokat, amelyeket tagtársaink maguk között felvetnek és megbeszélnek, de jobbnak tartjuk, ha ők maguk jelentkeznek lapunkban nyilvánosság elé tárva javaslataikat. Kétségtelen, hogy a probléma puszta felvetése is némi kritikát jelent, de ha az tiszta, építő jellegű, nem személyek ellen irányul, és a szakmaszeretetből sarjad, akkor egyenesen kár, ha rejtve marad. Problémáink közösek, közösen kell megoldani őket.

Most a tagság felelősségére kell apellálnunk. A tisztikart — ha csak közvetve is — a tagság választja. A kéretlen külső beavatkozókra nem kell többé figyelnie. Egyedül az egyesületi, tehát a szakmai és tudományos érdek az, ami tagságunkat a tisztikar megválasztásában befolyásolhatja, semmi más. Hogy nem ismeretlen, hanem hagyományos ez a szemlélet tagságunk előtt, arra egyesületünk százéves történetében elegendő példát találunk.

*A BKL Kohászat Szerkesztősége**

* A „Tisztújítás elé..." című anyag a vas- és fémkohászati szakosztály elnökségének egyetértésével jelenik meg (A Szerk.)

Az OMBKE elnöksége 1990. május 22-én úgy határozott, hogy soronkövetkező 78. tisztújító közgyűlésünk időpontja:

1990. szeptember 22., 9 óra.

Helyszíne: MTESZ-székház, Budapest, V. Kossuth Lajos tér 6—8., 135. sz. terem.

OMBKE-titkárság

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

A vagyonértékelés problémái és megoldásuk lehetséges módszerei a kohászatban és az öntőiparban

LŐRINCZ OSZKÁR

ETO: 658.14/17:621.74+669.1/8

A cikkben a szerző arra keresi a választ, hogy a vagyonértéket, a vagyonon belül is a gépek és berendezések értékét, milyen módszerekkel lehet megbízhatóbban megállapítani annál, mint amire a számviteli módszer lehetőséget nyújt. A vagyonértékelés megbízhatósága nagy fontosságú a fúzióknál, a vállalatrészek társaságokká való átalakításakor, a tulajdoni hányad megállapításakor vegyesvállalatok alapításakor, a vállalat tőzsdei értékének megállapításakor.

1. Bevezetés

A gazdálkodó szervezetek és gazdasági társaságok átalakulásáról alkotott 1980. évi XIII. törvény 5. §-a rendelkezik a vagyonmérleg készítésének kötelezettségéről, míg a 30/1989. (VII. 1.) PM rendelet mellékletében irányelv található az átalakuló szervezet vagyona értékének megállapításához.

Az irányelv útmutatása szerint az átalakuló gazdasági szervezet vagyontárgyait átértékelheti, a vagyontárgyak fel- és leértékelését a felhalmozott vagyonnal szemben számolhatja el, a vagyonleltár és a vagyontárgyak forgalmi értéke alapján készítheti el a vagyonmérlegét. Az átalakuló szervezet vagyona az összes eszköz és összes kötelezettség különbözete.

Az irányelv kimondja, ha az átalakuló szervezet a vagyonát piacra kerülő részvényei induló árfolyamának megállapítása céljából értékeli át, akkor alapvetően nem az egyes vagyontárgyak értékét, hanem az új társaság tőkeértékét, jövedelemtermelő képességét kell meghatározni. Ebbe az értékkel nyilvántartott vagyontárgyak mellett a humán tényezők (vezetési, szervezési színvonal, képzettség és szakképesítettség, a szellemi potenciál és az innovációs készség, a kutatási és szállítói háttér, a bevált vevőkör, a piaci helyzet és perspektíva, valamint a good-will) is beletartoznak. Ez esetben a társaság tőkeértéke a várható hozadék tőkésítésével határozható meg, de csak kiegészítő információként használható — az irányelv szerint.

A tőkeérték meghatározásához az alábbi sémában foglalt tényezőket kellene kvantifikálni *(1. táblázat)*.

A sémából rátekintéssel is megállapítható, hogy a vagyonérték kimunkálására — összefüggésben az irányelvekben foglaltakkal — lényegesen több a racionális lehetőség, mint a humán tényezők közrehatásának számbavételére. A vagyonértékelési módszer jóságfoka attól függ, hogy miként tudja megragadni a vagyonérték és a humán erőforrások egymásra való hatásából eredő tőkeértéket.

Az eddig ismert tőkeértékeléseket három fő csoportra lehet bontani.

Az egyik módszer nem foglalkozik a tőkeérték fő összetevőinek belső tényezőivel, hanem — rendszerint az elmúlt időszak eredményének elemzéséből kiindulva, jobb esetben a stratégiai terveket figyelembe véve — következtet a várható hozamok nagyságára, e hozamot tőkésíti és diszkontálja az értékelési időpontra. (Hozadékmódszer: nyereség, 1 évre lekötött betéti kamatláb.)

A másik módszer a vagyonértékelésnek tulajdonít jelentőséget, s azt

— a már idézett 30/1989. (VII. 1.) PM rendelet irányelvei szerint az adott időpontban felmért és értékelt vagyontárgy és az összes kötelezettség különbözeteként számítja, vagy
— amint azt a külföldi vagyonértékelő cégek teszik, a hazai számviteli és a külföldi számviteli eltérések szerint a vagyonértéket átkódolják, és a kialakított vagyonra alapozva eredménytervezéssel vagy más módon a legalább három évre számított nyereséget diszkontálják az értékelési határnapra (ez az osztrák szakirodalomban nyereségtöbblet-módszerként ismert) [1].

A harmadik módszer a nyereségtöbbletet állapítja meg, amelyet a várt tartós jövőbeli hozadék és a vagyonérték normálkamatozása közötti különbségből származtatnak. Ezt cégértéknek vagy good-will értéknek is szokás nevezni. Az így megállapított nyereségtöbblet értékelési határnapra diszkontált összege és a vagyonérték összege adja a tőkeértéket.

2. Kohászati és öntészeti sajátosságok és a vagyonértékelési módszer összefüggései

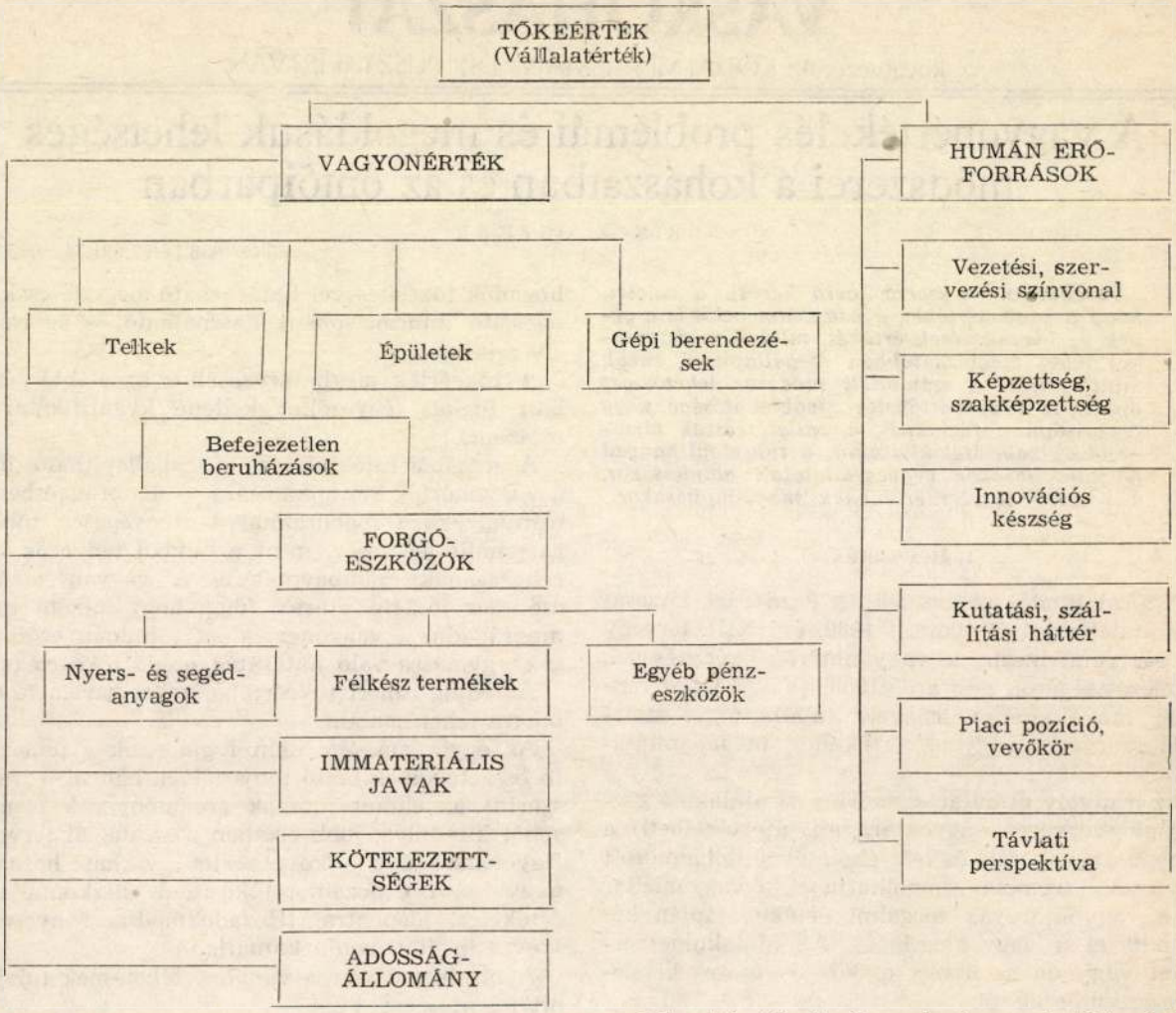
A feltárandó sajátosságok alapvetően a technológiai gépek és berendezések és velük összefüggő és hozzájuk tartozó építmények tekintetében kí-

---

Lőrincz Oszkár: kohómérnöki oklevelet 1953-ban, gazdasági mérnöki oklevelet 1967-ben szerzett, doktori szigorlatot 1971-ben tett. Ózdon volt rajztermi szerkesztő, főtechnológus, főmérnök, gyárrészlegvezető, műszaki fejlesztő mérnök és közgazdasági főosztályvezető. Számos dolgozata jelent meg a Kohászati Lapokban, a Műszaki Életben és a Figyelőben. Két KGST-szakbizottságban dolgozott, de vállalt munkát a TESCO megbízásából külföldön is. A MNME-n több éven át ellátta a kohóipari üzemgazdaságtan oktatását. Budapesten az Öntödei Vállalat gazdasági igazgatója volt. Nyugdíjasként a Vaskut tanácsadója. A Hemingway Pénzügyi Tanácsadó Kft. vezető vállalkozási managere.

1. táblázat

Séma a tőkeérték elemzéséhez



vánnak megkülönböztető módszert a PM-rendeletben foglaltakhoz képest, ezért e dolgozat nem foglalkozik az egyéb vagyonok vagyonértékének megállapításával, és a vállalat tőkeértékének megállapításával sem.

A kohászat és az öntészet figyelembe veendő sajátosságai:

— A kohászatban nagy hőmérsékleten végbemenő metallurgiai folyamatok, az öntészetben alkalmas betétanyagokból való olvasztás, nagy hőmérsékleten folyó alakítás, ill. alakformálás, nagy tömegű termelés, ugyanakkor nagyon széles méretválaszték, nagy méretű és nagy értékű termelőberendezések, nagy anyag- és energiamennyiségek áramlása a rendszerekben, az előkészítés és a feldolgozás folyamataiban, nagy anyagforgalom a késztermékek és a hulladékok elszállításában és a tárolóterületek között. Speciális berendezések és segédberendezések vannak a föld alatt és föld felett, amelyek a technológiai rendszerhez tartoznak.

— A technológiai folyamatok fő-termelőfolyamatokra (a kohászatban pl. kokszgyártó, elegyelőkészítő, nyersvasgyártó, acélgyártó, hengerművi, kovácsoló- stb. üzemekre), mellék-termelőfolyamatokra (salakfeldolgozó, mész- és dolomitégető stb. üzemekre), s ezeket kiszolgáló energiaszolgáltató, szállítási, gyártóeszközöket előállító és előkészítő, karbantartó stb. folyamatokra bonthatók. (Hasonlóan tagolhatók fő-, mellék- és kiszolgáló folyamatokra az öntészet sajátos technológiai folyamatai is.)

— A kohászati és öntészeti termelőberendezés legalább olyan fejlettségű technikai rendszer, amilyent a termék előállításának technológiája minimális szinten megkövetel, de egyben technológiai rendszer is, hiszen a technológia rendszerint vertikálisan egymásra épülő, egymás termékeit, sőt hőenergiáit is felhasználó, ill. hasznosító folyamatokból állnak, egyúttal azonban szervezeti rendszer is, hiszen a különféle berendezések egymáshoz és a nagyobb rendszerhez (vállalat, nemzetgazdaság) való kapcsolódása, valamint a vezérléssel és az irányítással való kapcsolódása révén szervezeti rendeződést és felépítést is igényel.

— Gazdasági célját és szerepét tekintve a kohászat és öntészet gazdasági rendszer, mivel a nemzetgazdaság rendszerében funkciója meghatározott (kohászati, öntödei termékek termelése), a vállalat keretei között pedig a vállalkozás gazdasági célkitűzéseit valósítja meg, ezért vezetési rendszer is, az igazgatás, az irá-

nyítás célja szerint a vállalkozáspolitika összefüggő bonyolult rendszere.

Ez a tagolás erősíti azt a felismerést, hogy a termelőberendezések technológiai folyamatok szerint rendezett sora, mint rendszer, nem különálló, egymásból kiszakított vagy különválasztható funkcionális tevékenységek összessége, hanem a rendszerek olyan kapcsolata, amelyben a felszereltség, az információ, az anyag, a munkaerő és a szellemi tevékenység minden mozzanata egymással szervesen összefügg, és egymásra kölcsönös hatással van. Ezek bármelyikének megváltozása az összes többi megváltozását is maga után vonja. Bármilyen alapvető technológiai változás a technikai berendezést módosítja, kihat a termék minőségére és mennyiségére, a gazdasági eredményre, a vezetésre és a szervezetre stb.

A kohászati, ill. öntészeti üzem — mint technikai, technológiai rendszer — berendezéseinek korszerűségétől, termékválasztékától függően, a szervezeti, gazdasági, vezetési rendszereket magába foglaló humán tényezők hatékonyságának, tevékenységi körének határait egymással kölcsönhatásban a korszerűségtől függően szűkíti vagy tágítja, ezért a tevékenység eredménye e két tényező (a technikai és humán rendszer) színvonalától és egymásra hatásától függ.

Számos kohászati (öntészeti) üzemre jellemző, hogy bennük a teljes vertikumon belül még a század elején, valamint az azt követő évtizedekben telepített, régen nullára leírt berendezések is dolgoznak.

A már idézett PM-rendelethez kiadott irányelv az ilyen vagyontárgyak átértékeléséhez nem ad eligazítást. Igaz, számviteli szempontokból kiindulva ez jól nem is oldható meg. Az irányelv lényegében arra szorítkozik, hogy felsorolja a vagyontárgyak három lehetséges értékét és számításba vételük eljárási szabályait. Ezek:

a) beszerzési érték, amelyet az állóeszközöknél a leírási kulcs szerint csökkentenek,

b) újrabeszerzési (pótlási) érték, amennyiért hasonló műszaki állapotban lévő, hasonló teljesítményre képes vagyontárgy a felmérés időpontjában beszerezhető,

c) eladási érték (felszámolási érték), amennyiért a felmérési időpontban leszerelten eladható (leszámítva a leszerelés és értékesítés költségeit).

Mivel vizsgálódásunk tárgya a gépek és berendezések sajátosságait is figyelembe veendő vagyonérték meghatározása, célszerű e sajátosságokat e háromfajta érték alakulásában áttekinteni, ezt követően pedig még néhány közelítő számítást bemutatni.

2.1. Beszerzési érték

Az értékelés során a beszerzett gép vagy berendezés nettó értékével van dolgunk. Az eszközöknek ez az értéke egy olyan országos érvényű normajegyzék alapján alkalmazott amortizációs kulcs segítségével kerül megállapításra — eltekintve a gyorsított leírástól —, amely az adott berendezés ITJ (Ipari Termékek Jegyzékében foglalt) számát és nem a berendezés korszerűségét veszi figyelembe. Például: egy hengerállvány lehet régi csúszócsapágyas konstrukciójú vagy igen korszerű előfeszített állványú gördülőcsapágyas. Ezek fizikai elhasználódásának és erkölcsi avulásának sebessége eltérő. Ha rájuk ugyanaz az amortizációs kulcs vonatkozik, akkor a kialakuló nettó érték egyiknél sem fejezi ki a használati értékükkel arányos értéket.

A nettó érték gyakorta azért sem fejezi ki a tényleges használati értéket, mert a fenntartási költség legtöbbször nem csupán a termelőberendezés üzemképességének megőrzését, hanem korszerűsítő fenntartását is szolgálja. A nettó érték nem használható közvetlenül — ellenőrző vizsgálat nélkül — a vagyonérték meghatározására, mivel a nyilvántartott érték eltér a gép vagy berendezés használati értékétől, márpedig a használati érték az érték hordozója.

2.2. Újrabeszerzési érték

Az újrabeszerzési érték alkalmazása arra szolgál, hogy segítségével — a használati érték különbségének számszerűsítésével — megállapítsuk a használatban lévő állóeszköz jelenlegi, azaz vizsgált időszaki vagyonértékét. (Ez egyúttal — bizonyos fokig — a gép és berendezések nemzetközi szintjéhez mért, forintban kifejezett értékelését is jelenti.)

A kohászatban a technológiai sorban együtt dolgozó gépek és berendezések egyedi értékének megállapítása a gyakorlatban körülményes, mivel a technológiai sorban dolgozó gépek nem szokványosak, ezért raktárból nem szerezhetők be. Ebből következik, hogy értékelési célra az újrabeszerzés adatait és árát csak úgy lehet felderíteni, mint első beruházás esetén. Az adott technológiai sorba való beilleszthetőség miatt műszaki dokumentációkat kellene szolgáltatni, és ajánlatot kellene kérni gondos előkészítéssel, ami igen költséges és időigényes, s azért nem járható út. Ezek helyett műszaki-gazdasági (meglévő vagy kifejlesztendő) értékelő módszereket kell alkalmazni, amelyekkel a későbbiekben foglalkozunk.

A kohászatra és az öntészetre az jellemző, hogy a technológiai gépsorban együtt dolgoznak a különböző korú és korszerűségű és a nullára leírt gépek. Ez a gyakorlatban azzal jár, hogy a gépek és berendezések paramétereiből levezetett hasznosság alapján egyedileg megállapított vagyonérték a technológiai sorban más gépekkel és berendezésekkel való együttdolgozáskor nem érvényesül teljeskörűen, mert már korszerűtlenebb gépek és berendezések nem engedik érvényre jutását (teljesítményben, minőségben stb.). Mivel a gépek és berendezések értékét használati értékük hordozza, hasznosságuk műszaki-gazdasági hozamukkal nyer kifejezést, és mivel ezek a gépek és berendezések nem egyedileg, hanem a technológiai sor adott helyén fejtik ki hasznosságukat, nem önmagukban, egyedi értékükkel mért hasznosságukat kell elismerni. Ebből nem az következik, hogy emiatt a gépek és berendezések egyedileg megállapított vagyonértékét le kellene csökkenteni a gépsorban való hasznosságuk fokára. A technológiai sorban dolgozó gépek és berendezések egyedi értékének összegéből és a technológiai sorban való haszno-

sulás értékének összegéből képzett különbség megmutatja a gépek és berendezések potenciális tartalékát. A részletes vizsgálatok kimutathatják, mely gépek és berendezések akadályozzák ezek kihasználását, és a gépek cseréje vagy korszerűsítése mennyibe kerül, mi lesz a ráfordítás és az eredmény viszonya. Ilyen nyilvántartás segítheti a stratégiai tervezést és értékes lehet fúzióknál, a tőzsdei érték megállapításánál. A technológiai gépsorban dolgozó gép hasznos értéke és egyedi gépként megállapított vagyonértékének hányadosa adja az érvényesülési hatásfokot.

A teljes gépsor hatásfoka az egyes gépek ilyen értékének súlyozott átlaga.

$$k = \sum_{i=a}^{n} \frac{k_i \; V_i}{V_i}; \text{ ahol}$$

k = a technológiai gépsor vagyonértékének hasznosulási foka,

i = $a, b, c \ldots n$ gépek és berendezések száma és fajtája a technológiai sorban,

k_i = az egyes gépek és berendezések paramétereinek érvényesülési foka,

V_i = az egyedi gépek és berendezések vagyonértéke.

A technológiai sor vagyonértéke =

$$= k \cdot \sum_{i=a}^{n} V_i$$

2.3. Eladási érték

A kohászatra, de az öntészetre is eléggé jellemző, hogy a technológiai gépsorok gépeinek és berendezéseinek méretei és teljesítménye az adott rendszerhez igazodnak. Ezzel függ össze, hogy leszerelésük után rendszerint csak hulladékáron adhatók el. Más, egyedileg dolgozó gépek vagy a technológiai gép és berendezés szabványos alkatrészeinek (pl. villamos motor) eladási árát a forgalmi értékből kiindulva, elhasználódását figyelembe véve meg lehet állapítani. A vállalatoknál a nullára leírt gépekkel és berendezésekkel mint vagyont képviselő értékkel bíró dolgokkal, általában nem foglalkoznak, holott a nullára leírt berendezések paramétereikkel jellemezhető tulajdonságaikból mérhető vagy számítható hasznossággal bírnak. Ennek megfelelően ugyanúgy értékelhetők más korszerű gépekkel és berendezésekkel összehasonlítva, ahogyan a nettó értéket képviselők. Egy ilyen összehasonlításban a berendezés értékét a ráfordított korszerűsítő fenntartás paramétert javító hatása növelné. Tehát a nullára leírt berendezések használati értékét a vállalatérték kiszámításakor még akkor is figyelembe kell venni, ha a nullára leírt berendezések a mai közgazdasági elméletből fakadóan nem kaphatnak számszerű értéket, és nem illeszthetők be a számviteli rendszerbe.

3. Korszerűségi értékelés

A kohászati üzemeket érintően *Temesszentandrási* [2] az angol irodalomból vett ötlet nyomán a hengersorok korszerűségét értékelte. A legkorszerűbb berendezéshez viszonyította önkényesen, műszaki becsléssel a vizsgált hengerműveket. Ennyiben szubjektíven, de nagyfokú szakértelemmel, s ezért megbízhatóan.

A kialakított viszonyszámok alapján az egyes hengersorok korszerűségi fokát kapacitásukkal súlyozottan hengersortípusonként táblázatba foglalta, és ezt arra használta fel, hogy hét évvel későbbi időpontra megbecsülje a tervezett korszerűsítésekkel a várható korszerűségi fok változását. A módszer alapgondolatát felhasználva, lehetséges két vagy több kohászati berendezés értékét összehasonlítani (hazai működőt korszerű olyan külföldivel, amelyik a csúcstechnikát jelenti) használati értékeket tükröző paramétereik alapján, alkalmas vetítési alapot keresve.

3.1. Műszaki és gazdasági paraméterek összehasonlítása

Egyik hengerművünk beruházási változatainak összehasonlítására alkalmazták ezt a módszert. Az ajánlatokban szereplő berendezések jellemző paramétereit hasonlították össze. Ilyeneket: termelési kapacitás, termelés, a féltermék súlya, szelvénye, fajlagos anyag- és energiafelhasználás, kemenceteljesítmény, létszámszükséglet, valamint egyéb képzett műszaki-gazdasági mutatók stb. Minthogy az összehasonlítást szakemberek végzik, a kiválasztás nagy valószínűséggel jó lesz. Az ilyen típusú paraméterek egy része olyan, hogy egymással való összevetése nem ad érdemlegesen értékelhető eredményt. A féltermék súlyát, szelvényét, a hengerlési időt, a kemenceteljesítményt egymással összevetni nincs értelme, mert ezek a kapacitásban együtt komplexen jelentkeznek. A féltermék szelvényét és súlyát más összefüggésben kell vizsgálni, mégpedig abban, hogy az előző termelési fázisban, a féltermékgyártásban milyen kihatása van. Ezért fontos, hogy kevés számú, de a műszaki értéket és a gazdasági hatékonyságot döntő módon kifejező paraméterek kiválasztására kerüljön sor. Adott esetben ilyen módszerrel is lehet megfelelő adaptációval átértékelni.

3.2. Súlyozott műszaki-gazdasági elemek (paraméterek) összehasonlítása

Érdeklődésre tarthat számot a különböző technológiák és berendezések megítélésére kidolgozott, súlyozott tulajdonságú paraméterek összehasonlításának módszere, amelyet *Lewandowsky* [3] dolgozott ki. Három különböző gépkocsi egyes paramétereinek megkülönböztető értékeit (ár, max.) sebesség, üzemköltség/km, technikai minőség, kényelem) különböző súlyokkal számításba vevő módszert mutat be, kiszámítva minden típusra a paraméterekkel számított értékkel súlyozott összeget. Az eljárás szubjektivitása csökkenthető, ha a súlyokat „team"-ek állapítják meg.

A termelőberendezések teljesítménytartalékainak vizsgálata is ide vonható.

Adott vagyonértéket képviselő termelőberendezés — korszerűségétől függetlenül — nagyon különböző módon lehet kihasználva. Ettől is függ jövedelemkitermelő képessége, és jövőbeli vagyonértéke.

Skarupke [4] a kohászati berendezések fejlődésének vizsgálatakor arra a megállapításra jutott, hogy a termelés- és a termelékenységnövekedés két periódusa figyelhető meg az üzembe állítás után. Az első periódus a számított teljesítmény eléréséig tart, amire a gyors teljesítménynövekedés a jellemző. A második periódusban a fejlődés lassúbb, a teljesítmény ahhoz a technológiai optimumhoz közeledik, amelyet a berendezés konstrukciója meghatároz. Ezt saját vizsgálatok is alátámasztják [5]. Ezt azonban célszerű részletes kapacitásszámítással kiegészíteni.

3.3. Morfológiai vizsgálat

Általában technikai célrendszerek kialakítására alkalmazzák ezt a módszert. A gépipari gyakorlatban egyes gyártmányok (pl. esztergagépek) vizsgálatára láthattunk példát különösen *Papp* [6] munkásságában. A morfológiai vizsgálat a célnak megfelelő lépésszabályok meghatározása után megszerkesztendő séma felállításával veszi kezdetét.

A morfológiai séma olyan mátrix, amelynek oszlopai a vizsgált paramétereket, sorai azok lehetséges változatait tünteti fel. Alkalmas a séma egyedi gép, technológiai gépsor, üzem vagy gyártmány értékelésére, mind műszaki színvonal, mind gazdaságosság, ill. érték megállapítására. Itt is felmerül a variánsok kvantifikálásának gondja, amelyek megoldására más módszerekkel való kombinálást szükséges megvalósítani a feladat jellegétől függően.

3.4. Értékelés gazdaságossági paraméterekkel

A technológiai eljárások és a technikai szint vizsgálatára elterjedt módszerek zömükben gazdasági számításokon alapulnak, ezen belül költségösszehasonlításon.

A számítások — a teljesség igénye nélkül — az alábbiak lehetnek:

— technológiai és gyártási adottságokból levezetett termékegységköltség (a vizsgált változatok ennek alapján való összehasonlítása),
— a vizsgált gyártás vagy gyártmány költségszerkezetének összehasonlítása és termelésszámítás,
— kritikus gyártmánymennyiség alapján az alkalmazni kívánt technológia vagy gyártóberendezés kiválasztása,
— fedezeti költségszámítás útján végzett összehasonlítás,
— fajlagos és egyéb mutatószámok képzése és összehasonlítása az előbbiek valamelyikével vagy többségével,
— eredmény és ráfordítás viszonyának számítása, eredményszámítás,
— megtérülési idő számítása,
— szokványos üzemgazdasági vizsgálatok végzése termelésre, kapacitásra, termelékenységre, létszámra stb.

Ezek közül az eljárások közül többféle számítás együttes alkalmazása megragadhatja a lényeges szempontokat, sőt, a nyereségszámítás a komplex értékítéletet is megalapozza a gazdasági tevékenységről. Amikor azonban gazdasági oldalról közelítve alapoz meg ítéletalkotást a működés eredményéről, a műszaki és technológiai színvonalról keveset lehet megtudni. Számviteli megközelítéssel egyszerűen nem állapítható meg a kohászati, öntészeti technológiai berendezések értéke, ha abban a használati értéket nem veszik figyelembe. A vagyonértékelés szereplői közül a mérnökök, gazdasági mérnökök, mérnök-közgazdászok nem hagyhatók ki.

4. A prognosztika egyik módszerének felhasználása a műszaki színvonal meghatározására

A prognosztikai módszerek az utóbbi 30 évben jelentősen fejlődtek. Alapvető feladatuk a dinamikus változás időben való előrejelzése. A legismertebb eljárások az intuitív, az analógiai, a trendextrapoláció és a trendek korrelációja. Ezek közül az eljárások közül a szakvéleményezési módszer gondolata alkalmas a műszaki és gazdasági értékbecslésre, ill. az érték megközelítő körülhatárolására minden olyan esetben, amikor a vagyonértékelés számviteli módszerrel történik. A szakvéleményezési módszer a vezető tudósok és szakemberek a tudomány művelése során felhalmozott tudására, véleményére támaszkodik [7].

5. A komplexebb értékelési módszer lényegi jegyeinek vázlata

A gépek és berendezések, azok is amelyek technológiai gépsorba rendezetten dolgoznak, egyedileg is átértékelhetők, ha azok jellege ezt lehetővé teszi. Az is lehetséges azonban, hogy a technológiai gépsor csak együttes hatásában értékelhető, egyedi gépei szerint nem.

A kohászati gépeknek és berendezéseknek tulajdonságaik folytán egymástól jól megkülönböztethetően létezik egy-egy úgynevezett belső és külső paraméterekkel jellemezhető értékük. Ezek együtt adják a használati érték nagyságát. A belső paraméterek címszó alatt megfogalmazhatunk olyan tulajdonságokat, mint minősített géppontosság, automatizáltság és a szabályozás különféle színvonalú — pneumatikus, elektromos, ill. elektronikus, számítógépi stb. — megoldása, kenési rendszer, energia-, vízfogyasztás stb. Ezek a gép működésének és kohászati felhasználásának, korszerűsítésének igen fontos paraméterei. A külső paramétereken azokat a műszaki, technikai és más, olyan jellemzőket értjük, amelyeket a gép és berendezés a célraorientáltságánál fogva kohászati, öntészeti technológiai művelet színvonala szempontjából teljesíteni tud a maga helyén egyedileg, ill. a technológiai láncsor többi tagjával harmonizálva minőségben, teljesítményben, termeléknységben stb.

A hengerállvány példáját véve, belső paraméternek tekinthető

— modern állvány esetében: olajfilmes gördülőcsapágy, előfeszített, egyedi meghajtás, tirisztoros, számítógépes szabályozás stb.;
— korszerűtlen állvány esetén: öntött keretes állvány, műgyanta csapágyazás, kényszerkapcsolatos csoportos meghajtás stb.

Külső paraméterek az előzőkből leszármazott értékek: állványmerevség, hengerváltozás nagysága,

hengerelt szál húzásának vagy hurokképzés változása stb., amelyek kihatnak a hengerelt termékek méretpontosságára, üzembiztonságára, hengerlési sebességre stb., amelyek kohászati célok szerinti értékek.

Számviteli szemléletben a vagyonértékek a vállalkozásban lekötött eszközök és nem anyagi javak saját forrással finanszírozott értéke. Önmagában még nem termel nyereséget, nagyságból nem lehet következtetni a vállalkozás gazdaságosságára [1].

Statikusan szemlélve, e megfogalmazást el kell fogadnunk. Látható azonban, hogy a vagyonérték az állóeszközöknek nem csupán pénzben mért értéke, hanem használati értékek összessége. Ez gépekből, berendezésekből, vagyis olyan hasznos tulajdonsággal bíró dolgokból áll, amelyek a paramétereik által meghatározott sávban, a gyártmányszerkezet változásának függvényében meghatározott potenciális nyereségkitermelési lehetőségeket rejtenek magukban.

A vagyonértéknek használati értékből származó, paraméterekkel jellemezhető tulajdonsága teszi lehetővé eltérő paraméretű gépek érték összehasonlítását.

Az összemérés főbb mozzanatai:

1. A jellemző paraméterek megállapítása (sok változat esetén morfológiai vizsgálattal).
2. Annak megállapítása, hogy az egyes tényezők a termelési tényezők melyikére hatnak.
3. Ezek a tényezők hogyan kvantifikálhatók.
4. A kvantifikált értékekkel a gép vagy berendezés használati értékének, ill. vagyonértékének kiszámítása.

Az 1—3. mozzanatokra korábban kidolgozott 8 gazdasági hatékonyságot mérő modellmódszer megfelelő adaptációja lehet eredményes, míg a 4. mozzanatban mind az új gép, mind a használt gép paramétereiből eredő hasznosság összemérésére és a különbség képzésére, ennek alapján a régi gépnek az új gép tükrében való átértékelésére kerül sor. A megoldás jóságához tartozik, hogy a műszaki paraméterek alapján azok hasznosságából számítottuk-e ki a használati értéket, a használt berendezésre éppen úgy, mint az új beszerzési értékükre, avagy a használt gépre és berendezésre csupán a nettó érték, (ill. bruttó érték) áll rendelkezésre. Ebben az esetben az új beszerzési értékből a használt gépre érvényes amortizációval és a használat idejével számított érték az összehasonlítási alap. Ha a két gép között olyan korszerűségi különbségek vannak, amelyek számszerűsíthetők, és a hozamban is mérhetők, akkor a megtérülési idő számításával az új gép nettó értéke leértékelődik a korszerűtlenségből eredő arányos értékre. Ha a gépnek vagy berendezésnek csak az ára nagyobb, de a korszerűsége nem, vagy az ára is nagyobb a korszerűségéhez képest, ezzel a módszerrel a puszta áremelés elválasztható attól az árhatástól, ami a nagyobb használati értékkel van összefüggésben.

Példaképpen álljon itt egy berendezés és korszerű változata. A leírási kulcs 8%.

	Régi berendezés	Új beszerzésű berendezés
Bruttó érték	160 eFt	200 eFt
Nettó érték	100 eFt	124 eFt
Leírási idő	12,5 év	12,5 év

Tételezzük fel, hogy az új gép korszerűségéből eredő gazdasági hatás 18 eFt/év, ekkor a megtérülési idő (200 eFt/18 eFt/év/ = 11,11 év. A megtérülési idő és leírási idő hányadosa (11,11/12,5 =) 0,88. Ez abból a feltételezésből indul ki, hogy amikor a leírás befejeződik, a gép is elavul.

A régi berendezés értéke az újrabeszerzési érték függvényében hozamát is figyelembe véve 0,88× 124 eFt=109,12 eFt. Ha a berendezésnek nem lenne hozama, akkor a nagyobb gépár következtében, az újrabeszerzési árat figyelembe véve, a régi berendezés nettó értéke felértékelődne 124 eFt-ra.

Összefoglalás

A tárgyalt módszerek annak megismerését szolgálták, hogy miképpen lehet a számviteli szemléletű vagyonértékelési mód egysíkú, csak pénzügyi jellegű értékelésén túllépni. Számviteli módszer alkalmazásával nem lehet megismerni a termelésben működő állóeszközök, ezen belül is különösen a gépek és berendezések műszaki színvonalából eredő használati értéket, s mindazt az információt, ami a termelőberendezések potenciális hozamtartalékait meghatározza.

Különösen vegyes vállalatok alapítása nyomán átfogó és megbízható, a műszaki értékelést mellőző vagyonértékelés hiányában igen nagy vagyonok alulértékelése következhet be, ami miatt a múltbeli munkának és az osztozkodás torz arányai következtében a jövőbeli munkának is jelentős része átpumpálódna idegen gazdaságokba.

IRODALOM

[1] Magyar Gazdasági Kamara: Útmutató vagyonértékeléshez. 1989. szept.

[2] *Temesszentandrási:* Előadás. Csepeli Szabadegyetem, 1989.

[3] *Lewandowsky:* Matematikai módszerek a technológiai prognosztikában. PLUS 1970. 1. sz., Düsseldorf.

[4] *Skarupke, Karl-Heinz:* Gesichtspunkte der technologischen Arbeit in der Walzwerken der Deutschen Demokratischen Republik. Neue Hütte 15. Jg. Heft 2. Febr. 1970.

[5] *Lőrincz Oszkár:* A hengerműi programozás új szempontjai és érvényesítésének lehetőségei. MNME Ipargazdaságtani Tanszékének Közleményei 37. sz. uő: Termelő-berendezések automatizálási színvonalát és gazdasági hatékonyságát együttesen értékelő modellmódszer. Kézirat.

[6] *Papp O.:* Vállalati döntések gazdaságtana. BME Továbbképző Intézete (4705). Kézirat. Bp. 1969.

[7] *Karácsonyiné—Szántó:* A tudományfejlődési prognózisok készítésének okai és módszertani problémái.

[8] *Lőrincz Oszkár:* Meleghengerművek műszaki színvonalának és gazdasági hatékonyságának vizsgálata modellezési módszerek alkalmazásával. Doktori értekezés. 1971.

A Nippon Steel acélgyártó módszerei II. rész

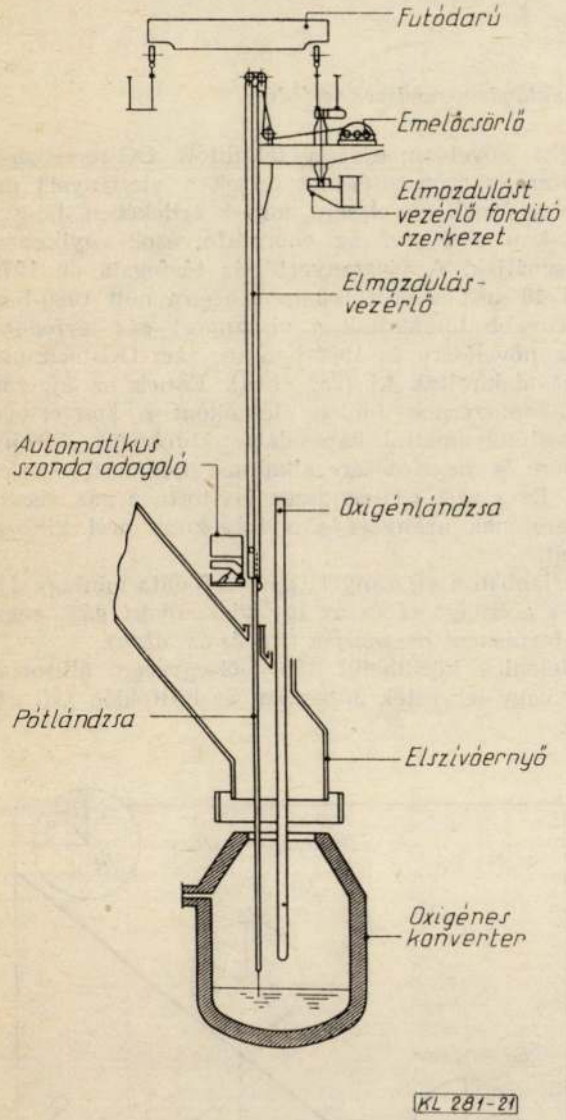
OGATA, SEISHI

ETO: 669.18. Nippon Steel

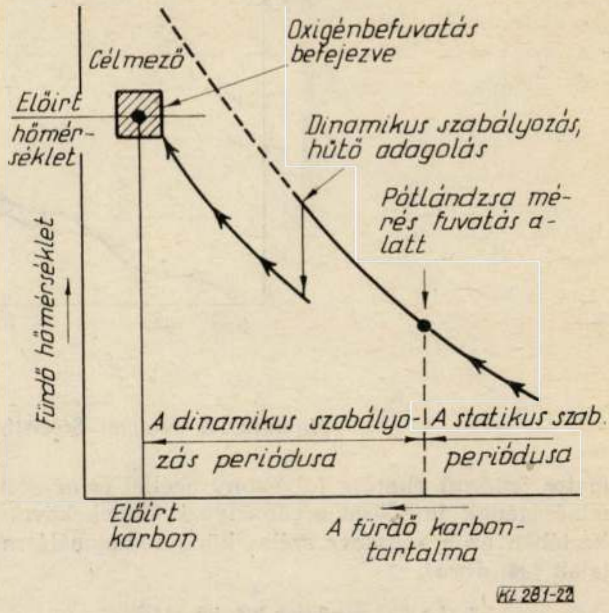
A dolgozat második részében elsősorban a folyamatos öntéssel és az összekapcsolt öntés-hengerlés módszerrel kapcsolatos eredményekről számol be a szerző.

7. A segédlándzsa és a dinamikus szabályozórendszer kifejlesztése

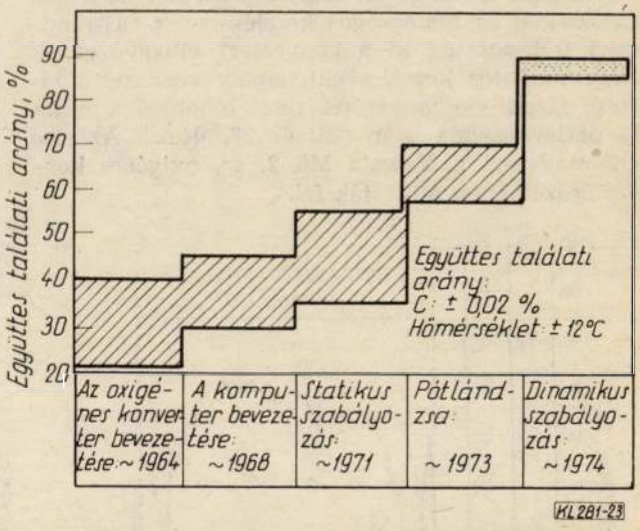
A konverter adagvezetése során igen fontos a folyékony acél kémiai összetételének és hőmérsékletének szűk határok között való beállítása a konverter buktatásakor. Ez különösen olyan acélműben fontos, ahol a folyamatos öntőeljárást használják. A végpontösszetétel és hőmérséklet találati biztonságának növelése érdekében a kezdeti szakaszban statikus szabályozórendszert fejlesztettek ki. Mivel azonban a statikus szabályozórendszernek korlátai vannak, sok éves fejlesztő erőfeszítést követően segédlándzsát használó, dinamikus szabályozórendszert alakítottak ki (*21., 22. és 23. ábra*).



21. ábra. A pótlándzsa-berendezés vázlata



22. ábra. Az oxigénes konverter dinamikus szabályozásának alapkoncepciója (fúvásréteg-szabályozás)

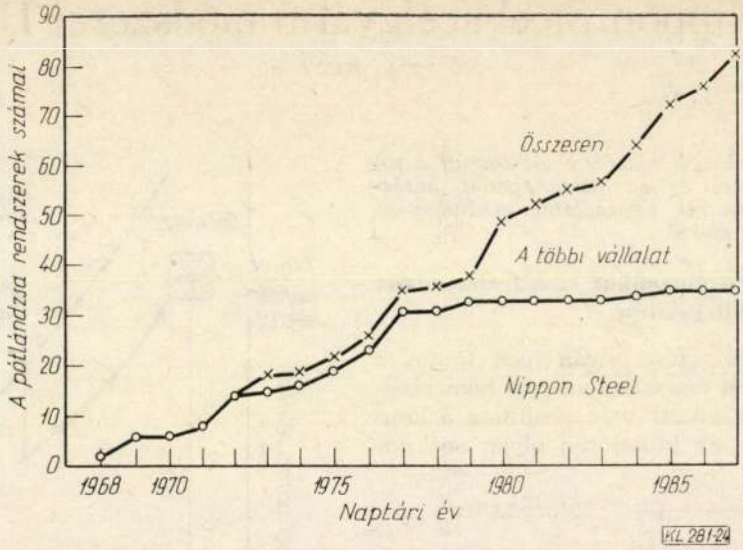


23. ábra. A szabályozás eredményességének javulása vázlatos ábrázolásban, az oxigénes konverterre vonatkozóan

A végpont találati biztonságának javítása csökkenti a csapolást megelőző beállítás időszükségletét, a tervezettnek megfelelően lehetséges a folya-

---

Ogata, Seishi személyi adatait — amelyek rendelkezésünkre álltak — lapunk 90/2. számában közöltük.

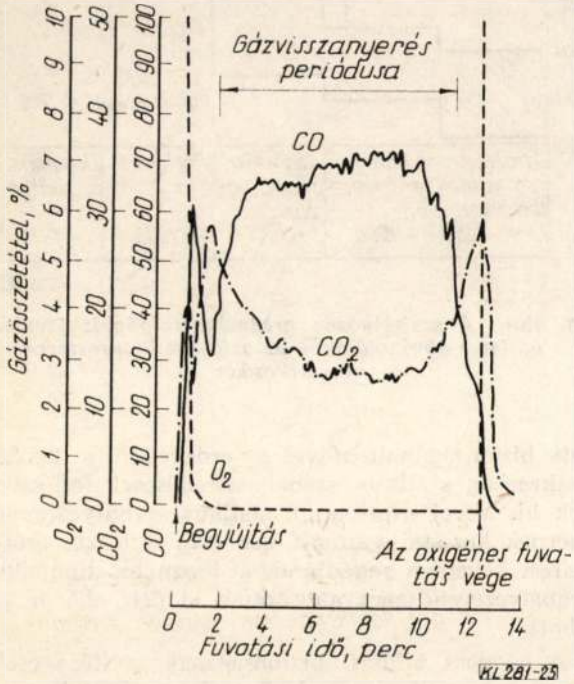


24. ábra. A Nippon Steel-típusú pótlándzsa-rendszer terjedése

matos öntőmű ellátása folyékony acéllal és az acél minőségének javulását eredményezi. Ennek következtében ez a rendszer széles körű felhasználásra talált *(24. ábra)*.

8. Az OG-rendszer kifejlesztése

A konverterben nagy mennyiségű, főleg CO-t tartalmazó gáz fejlődik *(25. ábra)*. Ennek a gáznak a térfogata a konverter nagyságával nő. Ezen gáz gazdaságos és biztonságos kezelésére az OG-rendszert fejlesztették ki a konvertert elhagyó gázok elégetésmentes kezeléseként, amely rendszer a távozó gázok visszanyerését teszi lehetővé a hűtés és porleválasztás után *(26. és 27. ábra)*. Az első OG-rendszert a Yawata Mű 2. sz. oxigénes konverterüzemében állították fel.



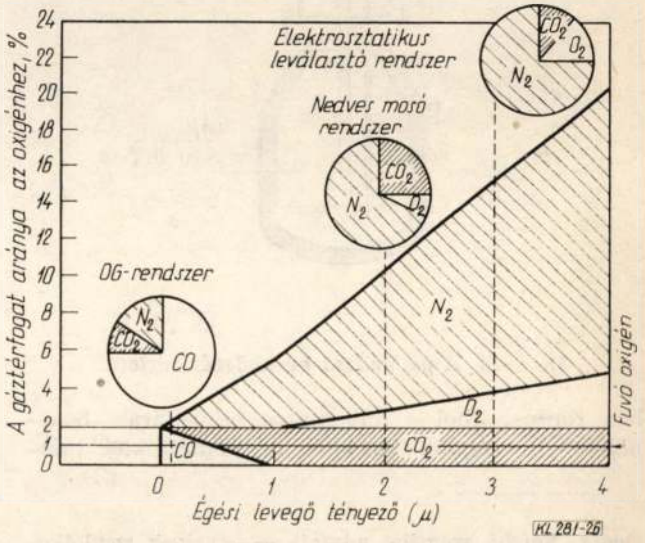
25. ábra. Példa a konvertergáz összetételére az oxigénes fúvatás alatt

Ezt követően nőtt a felállított OG-rendszerek száma és erőfeszítéseket tettek a visszanyert gáz térfogatának növelésére, annak érdekében, hogy a CO-ban dús gázt az energiaforrások egyikeként használják. A visszanyert gáz térfogata az 1973. évi 40 m^3/t acélról 100 m^3/t acélra nőtt 1980-ban.

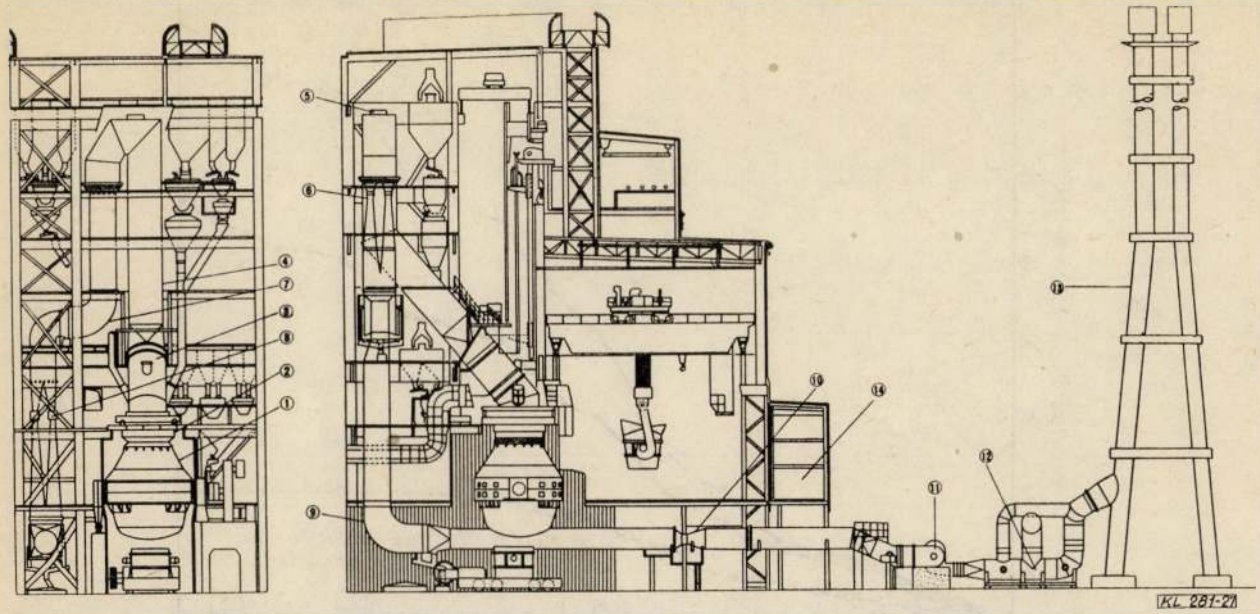
Tovább törekedtek a viszanyert gáz térfogatának növelésére és 1985-ben új, zárt OG-technológiát alakítottak ki *(28. ábra)*. Ennek az új, zárt OG-rendszernek fontos elemeként a konverteres frissítőfolyamattal kapcsolatos kidobódás előrejelzésére és megelőzésére alkalmas módszert vezettek be. Ez a zárt OG-rendszer javította a gáz visszanyerésének arányát és a folyékony acél kihozatalát.

Újabban a visszanyert gáz térfogata mintegy 110 m^3/t acélt ért el és az így visszanyert gázt energiaforrásként használják *(29. és 30. ábra)*.

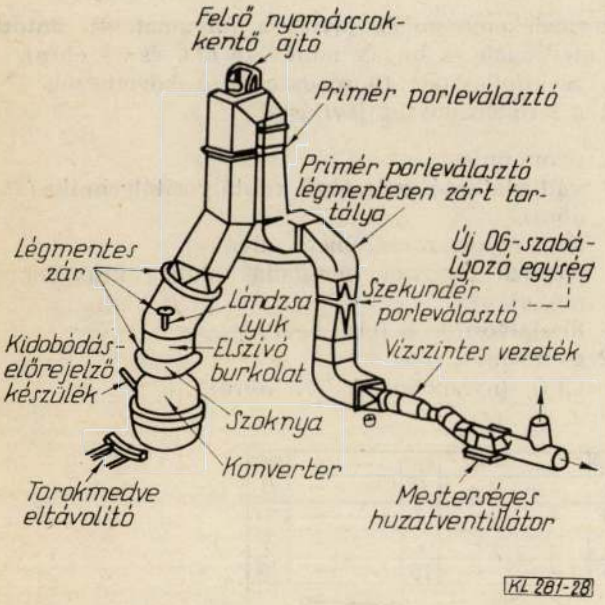
Jelenleg körülbelül 150 OG-egységet állítottak fel vagy terveznek Japánban és külföldön *(31. ábra)*.



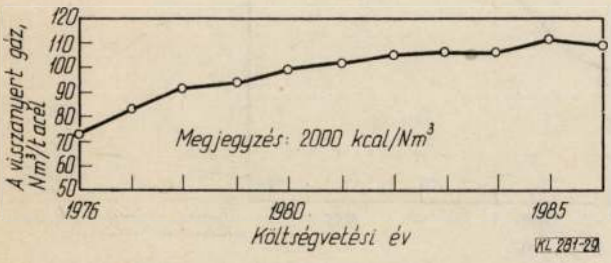
26. ábra. A gáztérfogat és -összetétel összehasonlítása



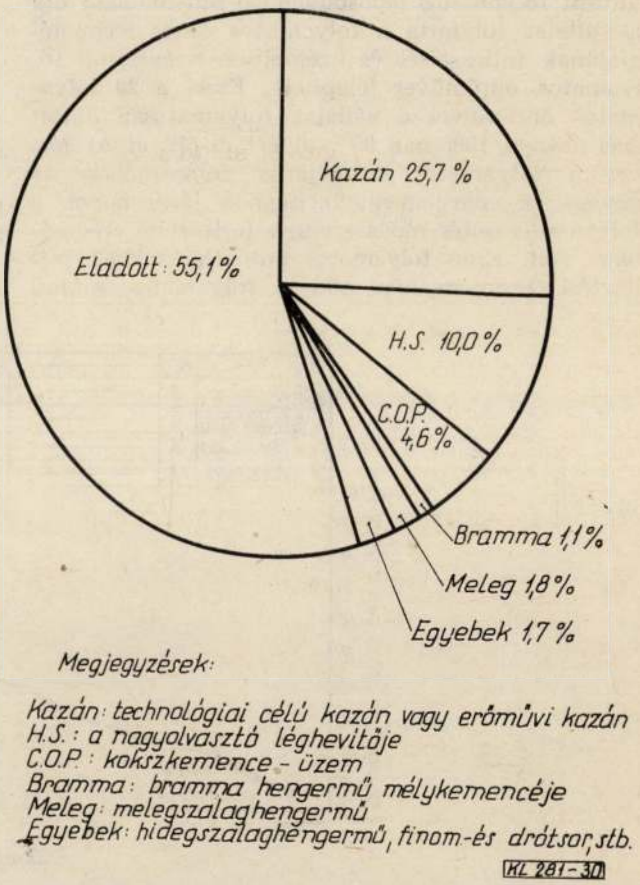
27. ábra. Az OG-rendszer vázlatos ábrázolása (Kimitsu, 2. számú konverteracélmű)
(1) konverter; (2) szoknya; (3) elszívóburkolat; (4) gázhűtő; (5) nyomáscsökkentő ajtó; (6) primér porleválasztó; (7) első könyökszeparátor; (8) szekunder porleválasztó (9) máso-dik könyökszeparátor; (10) gázmennyiség-mérő; (11) mesterségeshuzat-ventilátor; (12) hármas szelep; (13) kémény; (14) ellenőrzőfülke



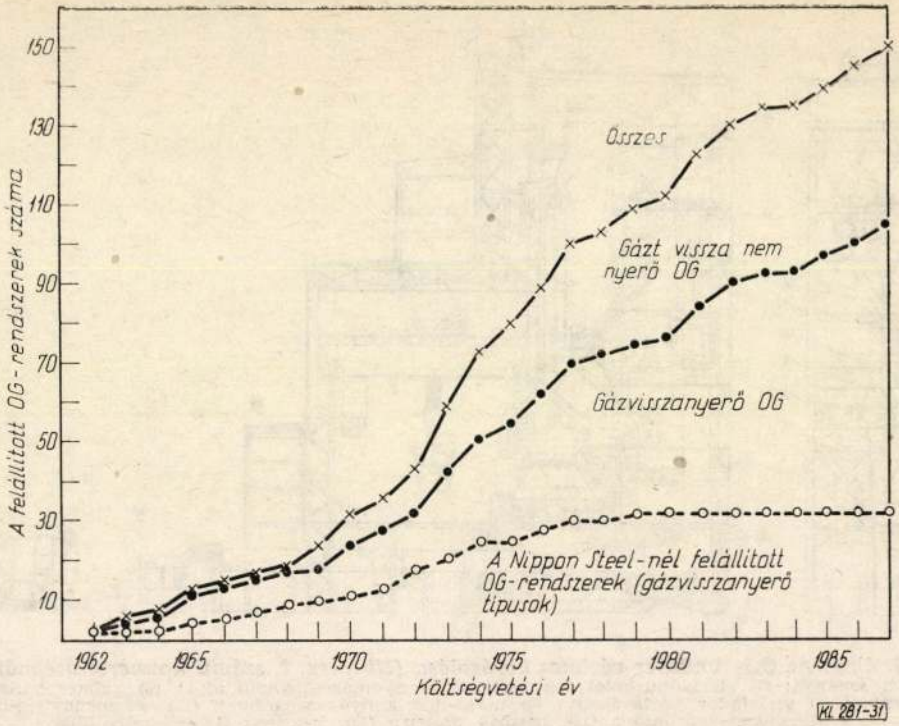
28. ábra. Új, zárt OG-berendezés elvi vázlata



29. ábra. Az oxigénes konvertergáz visszanyerési arányának alakulása a Nippon Steelnél (1987)



30. ábra



31. ábra. A felállított OG-rendszerek számának alakulása

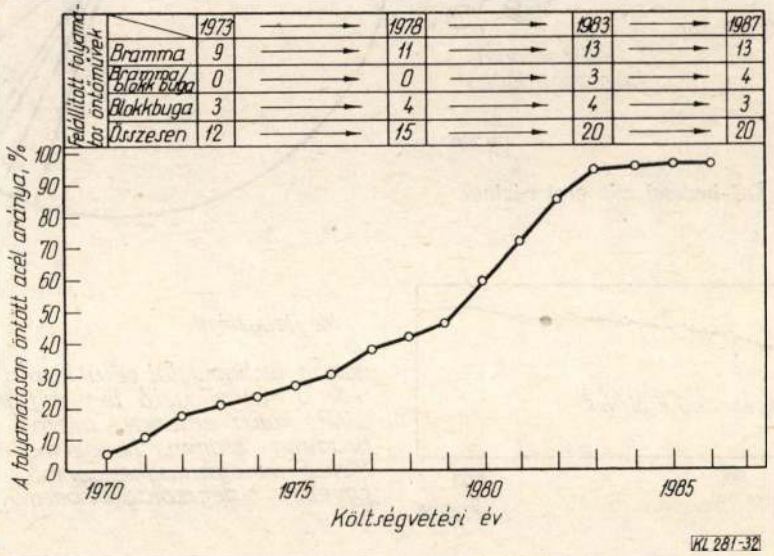
9. A folyamatos öntés módszerének fejlesztése

A Nippon Steel *Hikari Műveiben* 1960-ban felállított folyamatos laposbugaöntő mű indulása óta a vállalat folytatta a folyamatos öntés technológiájának fejlesztését és üzemeiben nagyszámú folyamatos öntőművet telepített. Ezzel a 20 folyamatos öntőművel a vállalat folyamatosan öntött acél aránya 1986-ban 95%-ot ért el *(32. ábra)*. Mivel a folyamatos öntőeljárás felhasználása az anyag- és energiamegtakarításhoz járul hozzá, a folyamatos öntés módszereinek fejlesztése eredményes volt. Ezen folyamatos öntőeljárásoknak fejlesztési eredményeként nőtt a folyamatos öntőmű termelékenysége és javult a folyamatosan öntött laposbugák és bugák minősége *(33. és 34 ábra)*.

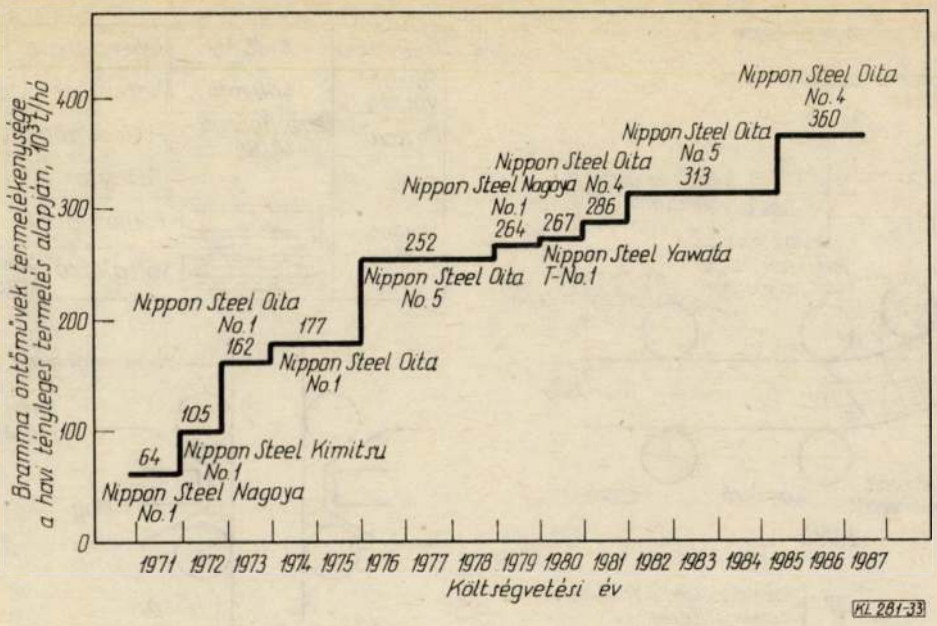
A kifejlesztett fő módszerek a következők:

1. a termelékenység javítása

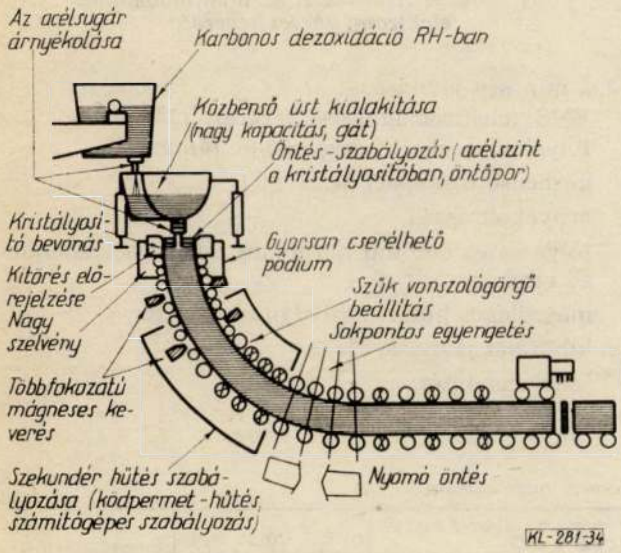
   gyors öntés,
   változtatható szélességű kristályosítótechnika *(35. ábra)*,
   QCS (gyorsan cserélhető állvány),
   előjelző rendszer beragadás okozta kitörésekre *(36. ábra)*,
   kristályosítórúd felső bevitele,
2. gyorsöntés,
   CPC (nyomóöntés) *37. ábra)*,



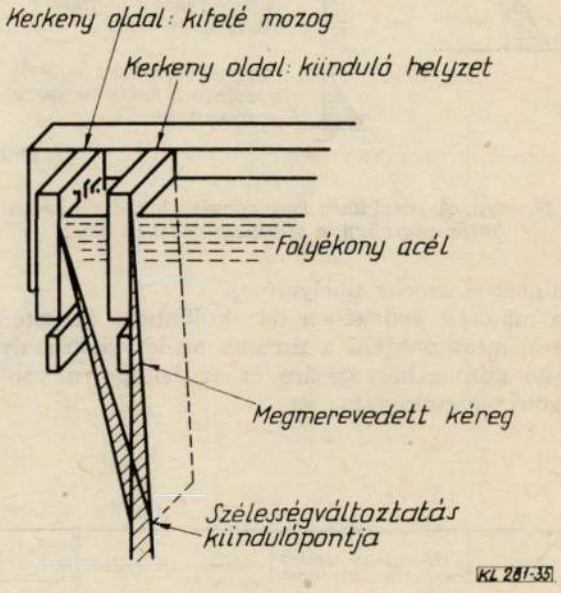
32. ábra. A folyamatos öntőművek számának és a folyamatosan öntött acél arányának alakulása a Nippon Steelnél



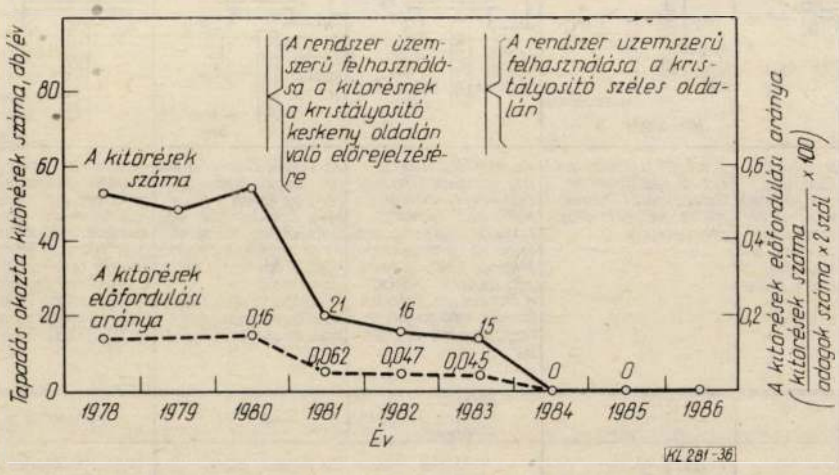
33. ábra. A havi termelés alakulása



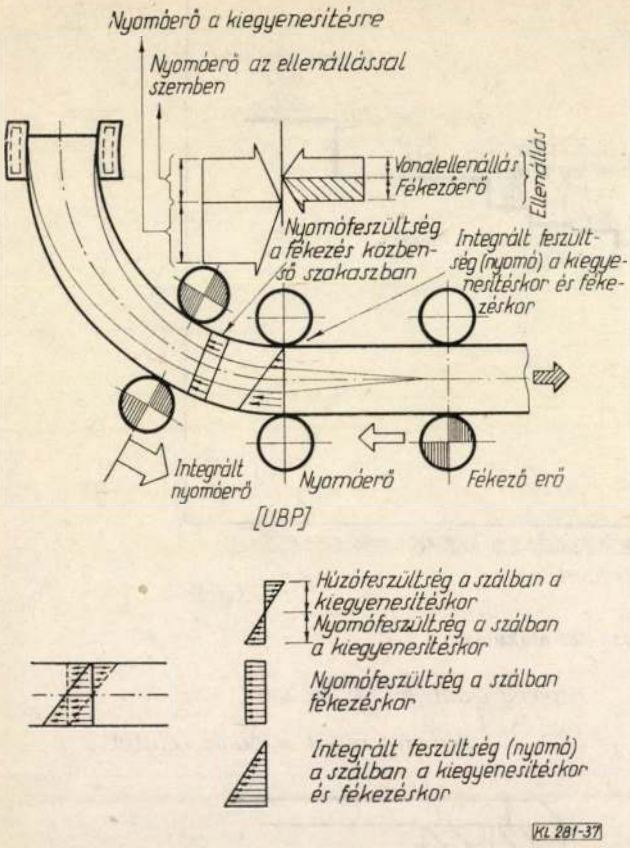
34. ábra. Nemesacél- és nagysebességű öntés módszerei



35. Szélességváltoztatás a folyamatos öntőmű kristályosító keskeny oldalának folyamatos szabályozásával



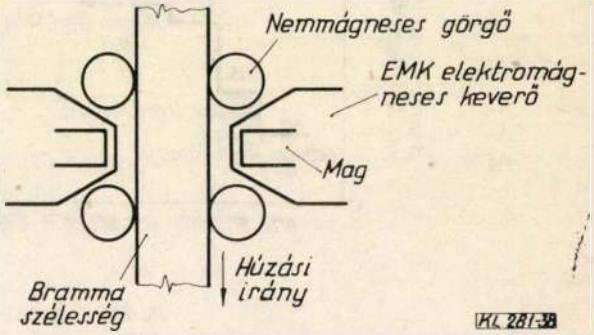
36. ábra. Példa a kitörés-előrejelző rendszer felhasználásának hatékonyságára



37. ábra. A feszültség koncepciós ábrája a nyomó öntés esetében, a szálkiegyenesítés alatt

a görgők szoros elhelyezése,
a minőség érdekében tett különböző intézkedések, mint például a tisztább acélra, a kristályosító szintszabályozására és az öntőporra vonatkozó technológiák,

Frekvencia	4-16 Hz	Tekercsáram	550 A (max.)
Pólustávolság	480 mm	Kapacitás	240 kVA/150 kW
Pozíció	Vezetőgörgőzóna	Pólusok száma	2
		Fázisszám	3
Keverési mód	Folyamatos		
	Váltakozó	bekapcs. 0-35 sec. kikapcs. 0-35 sec.	



38. ábra. A Kimitsu 1. sz. brammaöntőmű elektromágneses keverője

3. a minőség javítása,
EMS (elektromágneses keverés) *(38. ábra)*,
folyékonyacélszint-érzékelő *(5. táblázat)*,
közbenső üstkapacitás,
árnyékolt öntés,
folyamatos öntőmű görgőinek beállítását ellenőrző rendszer,
másodlagos hűtést szabályozó rendszer,
4. kihozatal javítása,
szekvens öntés.

Folyékony acélszint - érzékelők összehasonlítása

5. táblázat

		EMB-típusú elektromágneses szintérzékelő	Hőelem - típusú szintérzékelő	Kiegyensúlyozott mágneses fluxus-típusú elektromágneses szintjelző		NIREKO-típusú elektromágneses szintérzékelő	Gammasugár-típusú szintérzékelő
				LLD (összekötő karos típus)	TLD (teleszkópos típus)		
Alapelv	Az érzékelők vázlata	Érzékelő, Szekundér mágneses fluxus, Primér mágneses fluxus, Folyékony acél, Rézlemez	Kristályosító rézlapja, Folyékony acél, Hőmérséklet, Hőelemek	Nyomonkövető típusú érzékelő tekercs, Szervomechanizmus, Rézlemez, L, Folyékony acél	Nyomonkövető típusú érzékelő tekercs, Szervomechanizmus, Rézlemez, L, Folyékony acél	Rögzített érzékelő típus, Kar, Rézlemez, L, Folyékony acél	Gammasugárforrás, Érzékelő, Folyékony acél, Kristályosító
	Vázlatos működés	A generátor primér mágneses fluxusával örvényáramot keltenek a rézlapban és az örvényáram szekundér mágneses fluxusát érzékelik a folyékony acél szintjének mérésére	A folyékony acélszintet a rézlapon belül kialakult hőmérséklet-eloszlás alapján becsülik	Az érzékelő tekercs egy összekötő karral úgy követi a folyékony acél szintjét, hogy a folyékony acélszint és az érzékelő tekercs közti L távolság állandó marad. A szintet az összekötő kar mozgásának nagyságából érzékelik	Az érzékelő tekercs egy teleszkópos szerkezettel úgy követi a folyékony acél szintjét, hogy a folyékony acélszint és az érzékelő tekercs közti L távolság állandó marad. A szintet a teleszkópos szerkezet mozgásának nagyságából érzékelik	Az érzékelő tekercs a folyékony acél felszíne felett van rögzítve és a folyékony acél szintjét a folyékony acél felszíne és az érzékelő tekercs közti L távolság ingadozásából adódó impedancia-változásokból határozzák meg	A gammasugár-forrás a kristályosítóra van felszerelve és a szintet az érzékelővel mért intenzitás mérésével határozzák meg (szcintillációs számláló)
Tapasztalat a Nippon Steelben		Yawata-T 1 sz Sakai	Ujta Sakai Muroran 1 sz	Nagoya Kimitsu 2 és 3 szám Hirohata	Hikari 1 sz	Muroran 3 sz.	Muroran 2 sz. Yawata 1 sz (új)
A szállító neve		Concast	Nippon Steel	Mishima Kosan Co (Nippon Steel)		Nippon Regulator	Fuji Electric

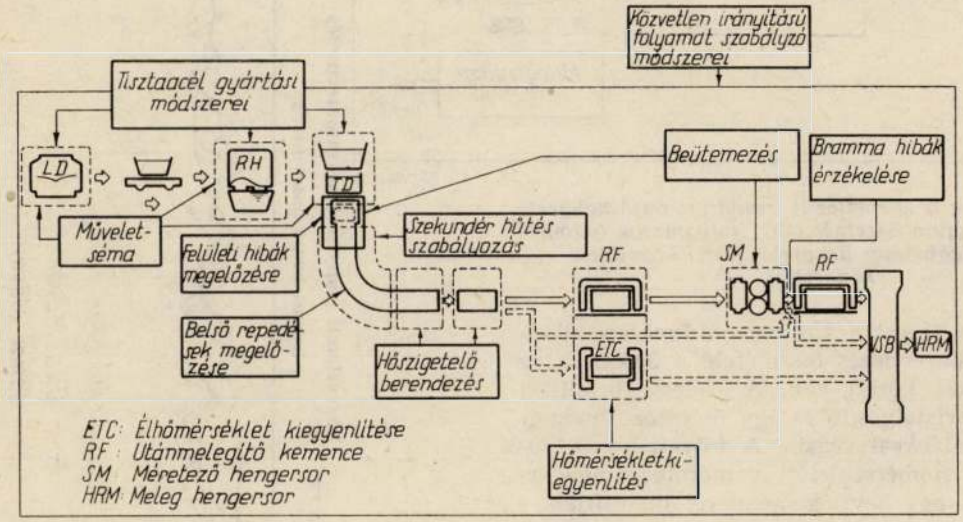
10. A közvetlenül összekapcsolt öntő-hengerlő eljárás kifejlesztése

Erőfeszítéseket tettek a folyamatos öntés és a hengerlés folyamatának közvetlen összekapcsolására az energia- és anyagmegtakarítás céljából. Ennek a közvetlen összekapcsolásos eljárásnak gyakorlati alkalmazásba vételéhez a következő, különböző módszerek kifejlesztésére volt szükség *(39. és 40. ábra):*

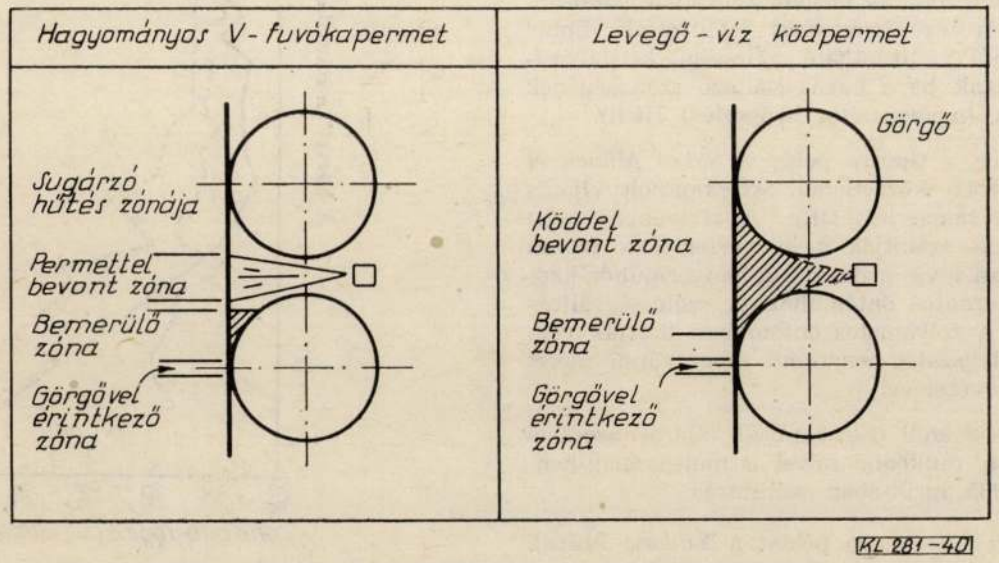
1. Eljárás hibamentes öntött középtermék előállítására tiszta acél gyártásával és felszíni, valamint belső hibák megelőzésével.
2. Eljárás nagy hőmérsékletű öntött féltermék gyártására.
3. Eljárások kielégítő öntött féltermék-hőmérsékletek elérésére a meleghengerlés folyamatában, az öntőművön belül és azon kívül biztosított hőszigetelés és hőmérséklet-kiegyenlítés segítségével.
4. Integrált folyamat- és gyártásszabályozó rendszer.

Ezeknek az eljárásoknak a kifejlesztése nyomán gyakorlati alkalmazásba vették a Nippon Steel műveiben a közvetlenül összekapcsolt eljárást. Új acélművek tervezése esetén lehetséges a közvetlenül összekapcsolt eljáráshoz legmegfelelőbb kialakítás a konverterek, az üstmetallurgiai berendezés, a folyamatos öntőművek és a hengerművek számára. A Nippon Steelnél azonban különböző típusokat alkalmaztak az egyes üzemek helyi feltételeitől függően, mivel a gyakorlati bevezetés meglevő berendezés felhasználásával történt. A közvetlenül összekapcsolt eljárás jellemző típusainak bemutatása az alábbi *(41. ábra):*

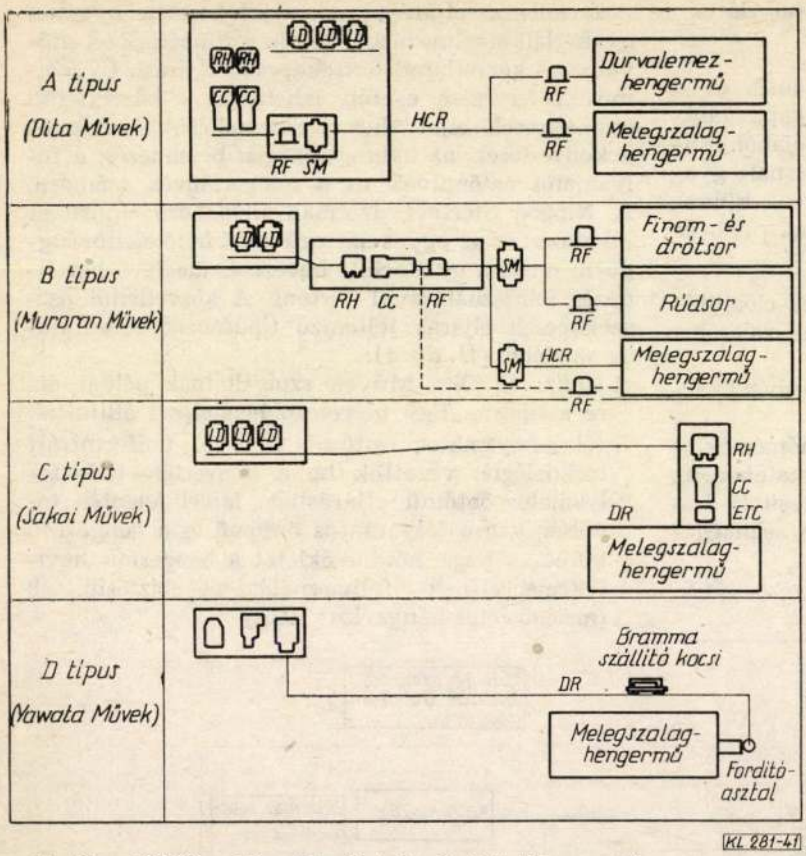
A-típus: Az Oita Művek szolgáltatnak példát erre a típusra. Egy méretező hengersort állítottak fel a folyamatos öntőmű után és uniformizált technológiát vezettek be a konverter—RH—folyamatos öntőmű eljárásban. Mivel jelentős távolság van a folyamatos öntőmű és a hengermű között, a buga hőmérsékletét a hengermű hevítőkemencéjének felhasználásával biztosították (melegbetétes hengerlés: HCR).



39. ábra. Példák az öntés és hengerlés közvetlen irányításának módszereire



40. ábra. A permetes és ködös hűtés elvének összehasonlítása



41. ábra. Példák a közvetlenül irányított öntő-hengerlő eljárásra a Nippon Steelnél (CC: folyamatos öntőmű; HCR: melegbetétes hengerlés; DR: közvetlen hengerlés)

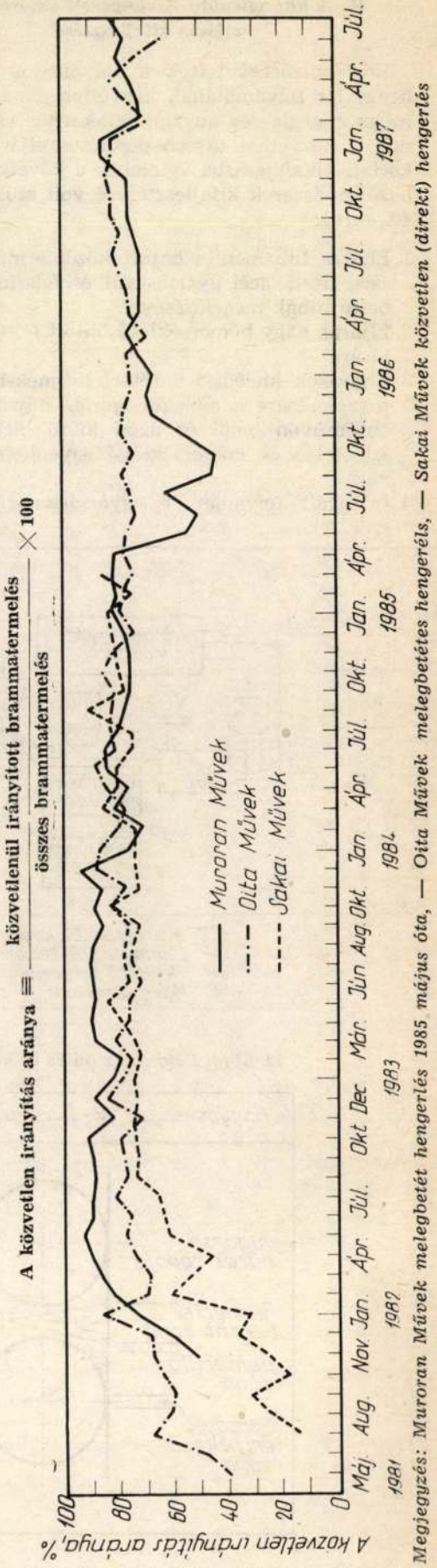
B-típus: Ezt a típust a *Muroran Művekben* alkalmazták. A berendezés összetétele a Sakai és az Oita Művekéi között van. A szélességbeállítást kétméretű kristályosító és egy méretező hengersor kombinálásával végzik. A folyamatosan öntött bugák hőmérsékletét a méretező hengersor számára egy hevítőkemencével biztosítják.

Azonban a melegszalag-hengerművet ellátó laposbugákra ez a séma a 41. ábrán szaggatott vonallal ábrázolt eljárás meghonosításával változott, mivel a méretező hengersort leállították. Ebből az alkalomból változtatható szélességű kristályosítókat állítottak be a bugák változó szélességének biztosítására (melegbetétes hengerlés: HCR).

C-típus: Erre a típusra példa a *Sakai Műveknél* megvalósított, közvetlenül összekapcsolt eljárás (közvetlen hengerlés: DR). A folyékony acélt mozdonnyal szállítják a konvertertől a 600 m távolságban levő, melegszalag-hengerműhöz kapcsolt folyamatos öntőműhöz. A szélességváltoztatásokat a folyamatos öntőműben hajtják végre, a melegszalag-hengermű megkívánta méret figyelembevételével.

Ez a közvetlenül összekapcsolt eljárás azonban jelenleg nem működik, mivel a melegszalag-hengerművet 1985 áprilisában leállították.

D-típus: Erre a típusra példát a *Yawata Művek* szolgáltatnak (közvetlen hengerlés: DR).



Megjegyzés: *Muroran Művek melegbetét hengerlés 1985 május óta, — Oita Művek melegbetétes hengerlés, — Sakai Művek közvetlen (direkt) hengerlés*

42. ábra. A közvetlen irányítás arányának alakulása

A Yawata Művekben az egyik labosbuga-öntő mű (az 1. számú ívesbuga-öntő mű a 3. számú acélműben) körülbelül 600 m távolságra van a melegszalag-hengerműtől.

Az öntőművet a hengerművel szigetelt, nagy hőmérsékletű bugaszállító kocsi és forgatóasztal segítségével kapcsolják össze. Az eljárást 1987 júniusában vették alkalmazásba.

1983-tól kezdődően, az említett, különböző típusú, közvetlenül összekapcsolt eljárással gyártott bugák mintegy 70%-át dolgozzák fel melegbetétes hengerléssel vagy közvetlen hengerléssel *(42. ábra).*

11. Következtetés

A gazdaság szerkezetében végbement új változások hatására Japán ipari szerkezete alapanyag- és energiamegtakarító típusúvá változáson ment át. Az acéltermékekre vonatkozó igény alakulása a magasabb minőségű acélok felé mutat. Ennek az új irányzatnak hátterével kapcsolatban az acélgyártás területén egyre fontosabbá válik új eljárások kifejlesztése.

A Nippon Steel szakadatlan erőfeszítéseket tesz acélgyártó eljárások fejlesztésére, beleértve az acélgyártáshoz kapcsolódó módszereket is.

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Ausztrália bővíti acélexportját

Az ausztrál acélipar azt reméli, hogy 1992-ben az éves termelésének mintegy 25%-át képes lesz exportálni, ami azt jelenti, hogy a Broken Hill Pyt Co. Ltd. éves szinten mintegy 1 millió tonna acélt fog exportálni. Jelenleg folyamatban van az a beruházási program, amely szerint a vállalat évi 6,5 millió tonna kapacitását 8,1 millió tonnára fogja növelni. Ugyanakkor újabb beruházásokat kíván indítani. Elsősorban Sydneyben miniacélművet terveznek és a folyamatos öntőművel együtt ennek költsége 200 millió ausztrál dollár. (Port Kembiában kétmillió dollár értékű beruházás kiegészítéseként, amely a kapacitást bővíti.) A különleges minőségű acélgyártás fejlesztése newcastle-i üzemben történik, mintegy 50 millió ausztrál dollár költségráfordítással.

A brisban-i üzemben a fémbevonást fejlesztik különböző galvanizáló berendezések fejlesztésével. A beruházásokat 1991. év végéig tervezik befejezni, amelyek együttes költsége mintegy 900 millió ausztrál dollárt tesz ki. Az 1 főre eső ausztrál acéltermelés kb. 320 kg, és ezt az értéket — tekintettel alacsony voltára — növelni kívánják. A gyártandó termékek számát viszont csökkentik, a jelenlegi 128-ról mintegy 100-ra. A japán és amerikai acélgyártók szintjét még nem tudják általában elérni. Ugyanakkor az acélgyártási költségszint szempontjából versenyképesnek tartják magukat.

(Világgazdaság, 1990. február 16.)

(H. A.)

Japán acélgyártó sorokat ajánl Kínának

Az egyes japán cégek különböző acélgyártó berendezések eladásáról tárgyalnak. A Nippon Kokan Corp., valamint a Nippon Steel Corp. cég is az eddig használt acélfeldolgozó berendezéseit kívánja értékesíteni.

A Nippon Steel oszakai üzemének szalagacélgyártó sorát kínálja, amely havi 200 ezer tonna kapacitású, de 1985 óta nem üzemel. A Nippon Kokan varratmentes acélcsövet gyártó berendezéseit ajánlja. Ezek a berendezések mintegy 20 évesek és a kapacitás távolról sincs kihasználva. Kína mint ismeretes, jelentős mennyiségű csövet igényel az olajfúrásokhoz, amelyet eddig Japánból szerzett be.

Kína, mint a világ negyedik legnagyobb acélgyártója, 1989-ben meghaladta a 61 millió tonna termelést, szeretné importacél-termékeit csökkenteni. Ennek oka az is, hogy a csőszükségletének importjához szükséges deviza nem áll rendelkezésre és ezért inkább a hazai fejlesztést latolgatja.

(Világgazdaság, 1990. január 13.)

(H. A.)

Nikkel túlkínálat várható

Úgy számolnak, hogy 1990-ben a nikkelpiacon az 1989. évi nikkelkészletnek akár az ötszörösét is elérheti a kínálat, amely mintegy 50 ezer tonna fém nikkelt jelentene.

A nagyobb mértékű túlkínálat miatt a londoni fémtőzsdén a jelenlegi 1000 dollár feletti tonnánkénti ár mintegy 800 dollárral csökkenhet a becslések szerint.

A nikkelpiacon várható hanyatlásnak elsősorban az az oka, hogy a legfontosabb felhasználó ágazatban, a rozsdamentes acélgyártásban dekonjunktúra van, és ez a tendencia várhatóan a közeljövőben is fennmarad.

Az USA-ban a kisebb kereslet miatt az 1989. évi III. negyedévi termelés 21%-kal csökkent az előző év azonos időszakához képest. Japánban is csökken a kereslet, annak ellenére, hogy a belföldi acélszükséglet azonos. A Dél-Koreába irányuló export jelentősen csökken, aminek az oka az, hogy a dél-kelet ázsiai ország már nem szorul olyan mértékben importra, mint a korábbi években.

Európában úgy tartják, hogy jelentős rozsdamentes acéltermelés csökkenésével nem kell számolni, de a nikkelkészletek mégis jelentősen csökkennek, mert elsősorban az ötvözött acélhulladékok felhasználásával számolnak.

Nagy hatással lesz a nikkelpiacra az is, hogy a kelet-európai országokból a nyugatra irányuló export elérheti a 80 ezer tonnát. Feltételezik, hogy a szocialista országok növelni fogják a termelést, elsősorban a Szovjetunió, valamint Kuba. Ezáltal viszont ezen országoknak lehetősége nyílik arra, hogy nikkelexportjukat tovább növeljék.

(Világgazdaság, 1989. november 18.)

(H. A.)

A lemezmegmunkálás tribológiájának feladatai

SCHEY JÁNOS

ETO: 621.98:621.89

A képlékeny alakítás tribiológiája interdiszciplináris terület. A technikai fejlődés egyre újabb anyagok képlékeny megmunkálását követeli meg. A megfelelő kenési mód megtalálása jelenti sok esetben a legnagyobb problémát. A bevonatolt (horganyzott) lemezek kenési problémái néhány, a várakozással ellentétes hatást tükröznek.

A tribológia nagyon fontos szerepet játszik minden képlékeny alakítási folyamatban. A súrlódási csúsztatófeszültség hatással van a nyomás eloszlására, az alakítási erőre, valamint a teljesítményszükségletre, és sokszor meghatározza, hogy az alakítás egyáltalában elvégezhető-e. A munkadarab és szerszám anyagai közötti adhézió tapadásra vezethet, és ennek következtében a munkadarab megsérülhet. A szerszám kopása befolyásolja a gyártás minőségét és gazdaságosságát. Ezek miatt a kenés az egyik központi problémája a képlékeny alakítás technológiájának. Ennek ellenére a kenés technikáját igen sokszor csak utólag, az alakítási technológia kifejlesztése után veszik figyelembe. Ennek egyik oka az, hogy a képlékeny alakítás tribológiája valóban interdiszciplináris terület, amelyhez több tudományos és mérnöki szak ismereteiből kell meríteni.

Egyes alkalmakkor új anyagok megmunkálásával kapcsolatos problémák koncentrált kutatási erőfeszítést segítenek elő. Ez történt a hatvanas években, amikor a repülőgép- és űrhajógyártás fejlesztése szükségessé tette, hogy a korszerű acélok, alumínium- és titánötvözetek, szuperötvözetek megmunkálására megoldásokat találjanak. A közelmúltban egy új feladat alakult ki azzal, hogy a személygépjárműveket a gyártóknak az átrozsdásodás ellen öt évig garantálniok kell. Ez a horganyzott lemezek széles körű alkalmazására vezetett, és szükségessé tette az ilyen lemezek tribológiájának kifejlesztését. Alapvető ismeretek ezen a területen jóformán nem léteznek. A helyzet még bonyolultabbá vált azzal, hogy a szerszámfelületeket ma technikailag és gazdaságilag előnyösen be lehet vonni, például TiC-, TiN- vagy krómbevonattal. Ezeknek a bevonatoknak a súrlódásra, kenésre és kopásra való hatása ugyancsak alig ismert.

A képlékeny alakítás tribológiája rendkívül bonyolult rendszer. A kenés mechanizmusát sok befolyásoló tényező határozza meg, így a munkadarab és a szerszám anyagai (összetételük, szövetelemeik és mechanikai tulajdonságaik), kenőanyagok (összetételük és reológiai tulajdonságaik), geometria (a folyamat makrogeometriája, a munkadarab és szerszám mikrogeometriája) és a környezeti hatások (hőmérséklet és atmoszféra). Ebből következik azután a súrlódás és kopás nagysága és a gyártott darab felületi minősége. Több évtizedes, fáradságos kutatás kellett a sok kölcsönhatás tisztázásához, és az ismereteinket ebben a témában egy 1983-ban megjelent monográfia foglalta össze. A mostani feladat az új anyagokra vonatkozó ismeretek megszerzése. Ennek a feladatnak sok közös vonása van más tribológiai problémákkal, ezért példaként szolgálhat a tribológiát kutatók számára.

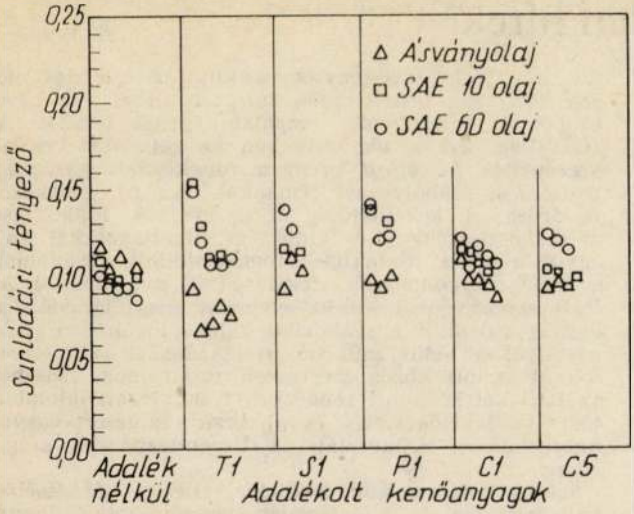
A mi laboratóriumunkban a horganyzott lemezek tribológiáját jelenleg a húzóbordapróba segítségével tanulmányozzuk. A vizsgálandó lemezből vágott 25 mm széles szalagokat három 9,5 mm átmérőjű húzóbordán húzzuk át 85 mm/s sebességgel. A kenőanyagot bőségesen tápláljuk, úgyhogy a kenőanyagréteg vastagságát a húzó folyamat határozza meg. Hidrodinamikus hatások tanulmányozására különféle viszkozitású ásványi olajok (mineral seal) SAE 10 és SAE 60 olajok, 5, 35, és 285 mm^2/s viszkozitással 30 °C hőmérsékleten szolgálnak. A határkenő anyagokat zsírsav (stearic acid, T1), az EP adalékokat pedig TCP (P1), dibenzil diszulfid (S1) és klórozott paraffin (1% és 5% koncentrációkban), C1 és C5 képviseli. A mért húzó- és normálerőkből a görgőkkel ellátott szerszámban mért súrlódás nélküli húzóerő segítségével a súrlódási tényező kiszámítható. Minden egyes esetre öt szalagot húzunk. A húzott szalagok és a húzóbordák felületeit optikai és elektronmikroszkóppal és felületi érdességmérő műszerrel vizsgáljuk.

A lágyacél lemezeken kialakult kenési mechanizmus eléggé jól ismert, és az eredmények, amelyek itt nincsenek részletezve, a várt irányba mutatnak. A viszkozitás növekedésével a súrlódás csökken, és a határkenőanyag hasznosnak mutatkozik. Ez arra vall, hogy a kenés vegyesréteg jellegű, és a túlnyomóan határkenési mechanizmustól a túlnyomóan hidrodinamikus kenés felé változik a viszkozitás növekedésével.

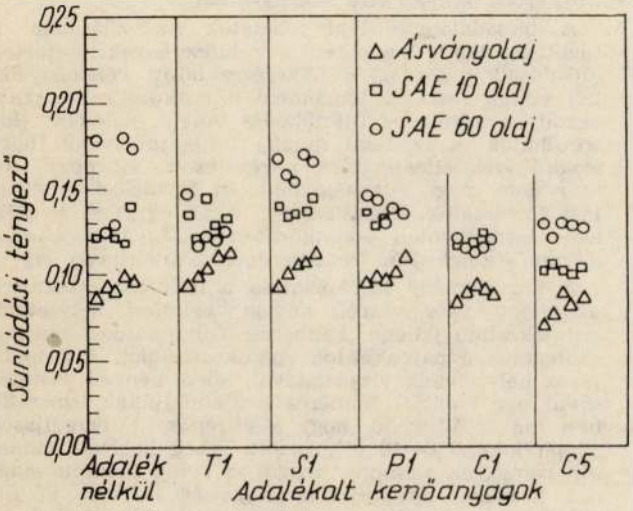
Egészen más a helyzet a tűzi horganyzott és hidegen hengerelt lemezzel *(1. ábra)*. Az adalékmentes olajokkal a viszkozitás hatása megfordul: a legkönnyebb olaj adja a legalacsonyabb súrlódási tényezőt. Erre az abnormális jelenségre még nincsen magyarázat. Meglepetésünkre, a szokásos

---

Schey János kohómérnöki oklevelét 1947-ben Sopronban (az akkori József Nádor Műszaki Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán) szerezte, kiváló eredménnyel. Oklevelének megszerzése után a Csepel Művek Fémművében dolgozott. 1951-ben került adjunktusként az akkor még Sopronban működő Kohógéptani Tanszékre. Tudományos tevékenysége elismeréseként 1952-ben elnyerte a műszaki tudomány kandidátusa fokozatot és egyben docensi kinevezést is kapott. 1957—1962 között előbb kutatómérnök, később a gyártástechnológiai osztály vezetője a British Aluminium Company Kutatólaboratóriumában. 1962—68 között kutatómérnöki főtanácsadó a IIT Kutató Intézetben, Chicagoban. 1968-tól 1974-ig az University of Illinois at Chicago professzora. 1974-től napjainkig az University of Waterloo (Kanada) professzora. A fémalakítás tribiológiai problémáinak élenjáró szaktekintélye. „Metal-working Lubricant" című nagy összefoglaló szakkönyve világszerte ismert. A Journal of Mechanical Working Technology című nemzetközi folyóirat egyik szerkesztője.



1. ábra



2. ábra

viszkozitási hatás adalékokkal visszatér. Úgy tűnik, hogy a horganyréteg határkenőanyagként hat, amelynek nyírószilárdsága adalékok jelenlétében növekszik. Szerszámhoz tapadás alig van, és a lemezen csak egészen csekély karcok észlelhetők.

Az elektrolitosan horganyzott lemez rendkívül érzékeny a kenőanyag viszkozitására *(2. ábra)*. Ez a megfigyelés a lemez mikrotopográfiájának fontosságát mutatja. A kristályos felületi réteg nyitott, finom üregei rendkívül hatásosan zárják közre a folyadékot. Azonban a tapadás és a karcok a lemez felületén sokkal súlyosabbak, különösen zsírsavas sztearidok jelenlétében. Ez arra utal, hogy a reakció túlságosan agresszív, ugyanakkor a reakciótermék nyírószilárdsága elég magas. Bevonatolt húzóbordák általában nem változtatják meg a súrlódási tényező nagyságát. A feltapadás erősebbé válik, de a feltapadt részecskék nincsenek a felülethez hegedve, és könnyen eltávolíthatók. A húzott szalag nem volt elég hosszú arra, hogy a kopásról tájékoztatást adjon. A kutatás ebben az irányban tovább folytatódik.

A fenti és más, itt nem tárgyalt eredmények a tribológiai kutatás több problémáját illusztrálják:

1. A munkadarab és szerszám anyagai közötti adhézió meghatározza a kenőréteg letörésének következményeit. Ezért az adhézió rendkívül fontos, mind a súrlódás, mind a kopás szempontjából. Elvileg kívánatos lenne az adhéziót alapvető anyagtulajdonságokból előre jósolni. Valóban az adhéziós energiának az érintkező anyagok felületi energiájából való számítása hatásos módszernek ígérkezik. Sajnos a módszer még nem alkalmazható szerszámacélokra, vagy más komplex szövetelemű ötvözetekre, vagy kerámiai bevonatokra. Emiatt a munkadarab és szerszámanyagok közötti adhézióra csak kísérleti megfigyelésekből lehet következtetni.
2. A képlékeny alakító folyamat geometriája, a kenőanyag reológiája, valamint a szerszám és munkadarab közötti relatív sebesség a legfontosabb tényezők az alakítási zóna elején keletkező kenőréteg vastagságának kialakulásában. Ezeknek a tényezőknek a hatása elméletileg jól számítható. Azonban az, hogy a kenőréteg túléli-e az alakítási folyamatot, főleg a munkadarab és szerszám mikrogeometriájától és a munkadarab mikrogeometriájának az alakítás során bekövetkező változásától függ. Ezen hatásoknak elméleti leírása még a jövő feladata, és még kevesebbet tudunk olyan tényezőkről, mint az elektrolitosan horganyzott lemez kristályos felületének struktúrája.
3. Sok kutató keresi a felületek mikrogeometriájának matematikai leírását, de még eddig olyan általánosan elfogadott kritériumokat nem lehetett találni, amelyek leírnák, hogy milyen lemezfelület tudja a szerszámra való tapadást megelőzni.
4. Az alakítási zónában tribokémiai reakcióknak kell lefolyniok a határkenő és EP-rétegek kifejlődéséhez. A felületi analízis technikája újabban jelentősen fejlődött, ennek ellenére a reakcióréteg eknek sem az összetétele, sem a nyírószilárdsága nem eléggé ismert. Ez különösen vonatkozik arra az esetre, amikor az egyik vagy mindkét felület bevonatolt.
5. A kopás jelenségei rendkívül komplexek és a bevont felületek kopásának vizsgálata még alig indult meg. A legtöbb megfigyelés üzemi körülmények között történt, így megbízhatóságuk kérdéses; sem az alakítási körülmények, sem a kenőanyagok nem egyszerűek, és nincsenek szorosan ellenőrizve. Ennek következtében általános érvényű megfigyelések még hiányoznak.

Ebből a nagyon rövid áttekintésből is nyilvánvaló, hogy sok alapvető, de ugyanakkor gyakorlatilag jelentős munkára van szükség és lehetőség a képlékeny alakítás tribológiájában.

Ezt a kutatást a Kanadai Természettudományi és Műszaki Kutató Tanács és az Ontariói Gyártástechnológiai Kutató Társaság támogatja.

Egyesületi hírek

Elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1990. február 27-én, a Kőbányai Könnyűfémműben tartott elnökségi ülést.

NAPIREND:

1. Az OMBKE 1989. évi költségvetési teljesítésének értékelése és az 1990. évi költségvetés előterjesztése. A vállalkozások és szerződéses munkák 1989. évi eredményei.
   Dr. Bakó Károly ügyvezető főtitkár
2. A számítógépes tag- és tagdíjnyilvántartás bevezetésének helyzete
   Dr. Csaba József főtitkárhelyettes
3. A tájékoztatási bizottság beszámolója tevékenységéről, tekintettel a MTESZ-egyesület, valamint az egyesület-szakosztályok kapcsolatrendszerének gyors változásaira
   Dr. Gagyi Pálffy András bizottságvezető
4. Egyebek

Az elnökséget elsőként *dr. Hatala Pál*, a vállalat igazgatója köszöntötte. Ismertette a gyár tevékenységét, gazdasági eredményeit, majd az elnökség tagjai gyárlátogatáson vettek részt. A gyárlátogatás befejezését követően került sor a Kőbányai Könnyűfémmű 40 éves történetét bemutató videofilm vetítésére, majd *Soltész István* elnökletével az ülés kezdetét vette.

1. Dr. Bakó Károly ügyvezető főtitkár az 1989. évi költségvetés teljesítéséről elmondta, hogy az 1989. évet az egyesület pozitívan zárta. Ez a pártoló tagvállalatok támogatásának és nem utolsó sorban az egyesület intenzív vállalkozási tevékenységének köszönhető.
   Az 1990. évi költségvetés szerint, az egyesület — a vállalkozások tovább erősítése mellett — arra törekszik, hogy a központi, nem kifejezetten a szakosztályi munkához fűződő tevékenységekből a helyiségek bérleményi díját és a központi apparátus bérét egyre inkább átvállalja a szakosztályoktól, hogy azok energiájukat egyre inkább a szakosztályi, a szakmai munkára fordítsák.
   Az elnökség az 1989. évi költségvetési beszámolót elfogadta. Az 1990. évi költségvetést azonban ideiglenesnek fogadta el, a gazdálkodási változások miatt.
2. Dr. Csaba József főtitkárhelyettes beszámolt arról, hogy a tagság zömének személyi adatait a számítógépes tagnyilvántartás már tárolja, de a rendszer befejezéséhez további erőfeszítések szükségesek.
   Az elnökség úgy határozott, hogy a tagnyilvántartásra szükség van, de a továbbiakban a szakosztályok koordinálják ezt a munkát, az elnökség a jövőben nem kívánja napirendre tűzni a számítógépes tag- és tagdíjnyilvántartási redszer témáját.
3. Dr. Gagyi Pálffy András bizottságvezető beszámolóját élénk vita követte, majd az elnökség úgy határozott, hogy a beszámolót elfogadja, azonban a bizottság további munkájával kapcsolatban közösen kell munkatervet kidolgozni.
4. Az egyebekben *Mayer János* javasolta, hogy INTER—OMBKE néven hozzunk létre magyar, esetleg külföldi vállalatok segítségével egy kft.-t, amelynek fő feladata a vállalkozások és szerződéses munkák teljesítése útján az egyesület működésének pénzügyi biztosítása.

Dr. Csaba József
főtitkárhelyettes

Beszámoló az ipargazdasági bizottság 1989-ben végzett munkájáról

Az Ipargazdasági Bizottság 1989-ben végzett munkájának vezérfonalát az OMBKE Cselekvési Program (1987—1991) határozta meg, figyelemmel az 1989-es tennivalókra.

A cselekvési program az egyesület szakmai-társadalmi tevékenységének további erősítését, egyes területeken megújulását szolgálja. Az érdekfeltáró munka, az alkotó tevékenység, a kutatás-fejlesztés elősegítése, ezek feltételeinek megteremtése, az egyes csoportok helyzetének vizsgálata fontos feladat. Az IGB 1989. évi tevékenységében e feladatok együtt szerepeltek az előző években megkezdett gazdaságirányítási, szabályozási témákkal. Az új témakörök feltárása, a kezelhetőség módszereinek kialakítása, a szakosztályokkal és elnökségi bizottságokkal való együttműködés kialakítása megkezdődött, de a feldolgozás, az eredmények értékelése 1990. évre marad.. Az IGB rendezvényei között egyaránt megtalálhatók az önálló, valamint a szakosztályokkal, továbbá a szakosztályokon belül működő ipargazdasági szakcsoportoknál tartott közös szervezésű programok. 1989-ben az IGB két központi rendezvényt szervezett (átalakulási törvényelőkészítés és a recski színesérc-vagyon hasznosítása). Szakosztályi IGB-rendezvények száma kilenc.

Írásos dokumentum készítése, illetve készítésében való részvétel 3 (állásfoglalás vaskohászati fejlesztési koncepcióban, kiáltvány szilárd ásványbányászati koncepcióban, állásfoglalás recski réz- és polimetallikus ércek kinyerésére vonatkozóan).

A társadalompolitikai feladatok megoldásában a bizottság tagjai egyrészt a rendezvényeken tartott előadásaik, másrészt a felkérésre adott véleményeikkel vettek részt. E témakörre (témakörökre) a szakosztályok között együttműködés volt a jellemző. (Ide sorolhatók: a szellemi munka teljesítményétől függő eredmények elterjesztése, nevezetesen az, hogy ma már nem megy ritkaságszámba a termelési és gyártási folyamatok értékelemzése, akár egyetlen termék, akár termékcsalád vonatkozásában. Ugyanez jellemzi a minőségbiztosítás rendszerének kialakítását is.)

A közvélemény tájékoztatása a műszaki értelmiség jövedelmi viszonyairól, anyagi, erkölcsi helyzetéről öntájékoztató jellegű. Felmérése folyamatban van, elsődlegesen a pályakezdők vonatkozásában. A nyugdíjasok helyzetének vizsgálatával, körülményeik feltárásával egy korábbi felmérés tendenciájának ismeretében ma is állítható, hogy a közepes, a nyugdíjasok zömét képező 8—10 eFt közötti réteg helyzete monoton romló, az alacsony nyugdíjas réteg helyzete stagnál, a magas nyugdíjasok rétege és helyzete javuló. A közepes nyugdíjas réteghez a kutatók, a fejlesztők sorolhatók.

Az ipari szerkezetváltással kapcsolatos munkaerőmozgásra és szükséges átképzésre vonatkozó feszültségek ma már munkanélküliséget, ugyanakkor a produktív szakmákban munkaerőhiányt jelentenek.

Szakmai tudományos feladatok:

Az IGB szervezésében központi rendezvényre április 27-én került sor, PM előadóval és minden szakosztály részvételével *„Az átalakulási törvényről"* címmel. Az előadást és az azt követő vitát egy tavalyi törvényelőkészítő rendezvény: a társasági törvény előzte meg, amelyet 1988 decemberében hagyott jóvá az Országgyűlés.

Az átalakulási törvénytervezet vitája annak előkészítés-szakában volt, így az elhangzottak visszacsatolhatók voltak az illetékes szervek munkafolyamatába.

A ráfordításcsökkentő programok közül a gazdaságos energia- és anyagfelhasználás kérdésköreivel elsődlegesen a vaskohászati alágazat foglalkozott szakosztályi delegáltjain keresztül.

A melléktermék és hulladékhasznosítás jellemző példája a késztermékgyártó vas- és fémkohászatban volt található, ahol a hulladék saját feldolgozásával, saját kiskereskedelmi értékesítést is bevezettek (Miskolc).

A szerződéses szakértői tevékenység fokozása minden esetben a megrendelő financiális lehetőségének a függvénye. A szakértői megbízások szélesebb körű elterjesztése közös tevékenységet igényel. KFVSZ—IGB helyi szervezetek együttműködésében *„Az ásványvagyon-gazdálkodás 1991—1995. évi feltételei a szénhidrogén bányászatban"* címmel és szakértői csoport

keretén belül a dunántúli geotermikus hasznosítás lehetőségeinek a felmérése valósult meg.

Az IGB titkára önálló szellemi szerződés keretében az észak-magyarországi terület 22 ipari vállalatának termelékenységi társulási titkári feladatait végezte. Feladatvégzése során a társulás működésének, működtetésének biztosításán túl 32 pályamunka elbírálásában is részt vett. A pályamunkák (bányászat, kohászat, energia) annotációját elkészítette.

Kiáltvány: *„A magyar szilárd ásványbányászat jövőjének biztosításáért"*, amelyben a szén-, a bauxit-, a rézérc-, az uránércbányászat helyzete, jövője, szabályozása, a szénbányászatnál az egységes irányítás, a felső- és középfokú oktatási reform, a valóságos nemzetközi szénár és a korrekt energiaprogram iránti igény fogalmazódott meg.

A vaskohászati szerkezetátalakítási munkák helyzetéről szóló IpM Ig. 1074/88. számú tájékoztató és a Scandian Consulting szervező cég által készített tanulmány és előadás egyes megállapításait megerősítette és kibővítve készült el az IGB Állásfoglalás, amelyet az egyesület elnöksége jóváhagyott.

IGB szervezésben központi rendezvény volt júniusban a *„Recski színesérc vagyon hasznosításáról"*. A sokoldalúan áttekintett témakörben az ércvagyon világpiaci értéke és hasznosításának lehetősége állásfoglalás-jelleggel került az OMBKE elnöksége elé.

IGB és szakosztályi rendezvények, amelyeken a bizottsági tagok tevékenyen részt vettek:

1. A bányamunka humanizálása (nemzetközi rendezvény)
   április 19—21., Siófok,
2. III. Anyag- és energiatakarékossági konferencia
   május 4—6., Dunaújváros (VSz),
3. Az Európai Gaazdasági Közösség és Magyarország között 1988. december 1-jén életbe lépett kereskedelmi és gazdasági együttműködési megállapodás hatása a MAT fejlesztésére és értékesítési stratégiájára,
   október 12., Almásfüzitő (FSz)
4. Bányagazdasági Konferencia
   november 5., Miskolc (BSz)
5. A magyar alumíniumipar pénz- és hitelgazdálkodása
   november 30., Mosonmagyaróvár
6. a) „Geotermikus villamosáram-termelés"
      május 24., Budapest (KVSz)
      (közreműködő *DAL—RUR—BOLGENT, Milánó*) szakmai nap
   b) „Eljárások és berendezések a geotermikus villamosáram-termeléshez" *(ORMAT—TURBINES, Tel-Aviv* közreműködésével)
      július 10., Budapest SZKFI irodaház, szakmai nap
   c) „Geotermia a világkiállításért"
      november 30., Budapest OKGT tröszt-központ, szakmai nap

Az IGB az év során 6 alkalommal tartott vezetőségi ülést. Rendszeresen megtárgyalt napirendi pontjai:

— Tájékoztató az elnökségi ülésről és az IGB két ülése között végzett munkáról
— A szakosztályok elnökség előtti beszámolójának megbeszélése
— A soron következő rendezvény előkészítése
— Aktuális tennivalók

Nemzetközi kapcsolatok:

Geotermikus témakörben a szakcsoport szakemberei a Firenzében tartott konferencián, tapasztalatcserén pedig Jugoszláviában (OMBKE—DIT, Naftagáz együttműködés) vettek részt. Bekapcsolódtak további az alakuló EGEA (Európai Geotermikus Association) munkájába.

A Német Kohászati Szövetség (Düsseldorf) és Vaskohász együttműködés.

OMBKE által szervezett társasutazás és tapasztalatcsere (Bulgária—Törökország).

Budapest, 1990. január 5.

dr. Varga József

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

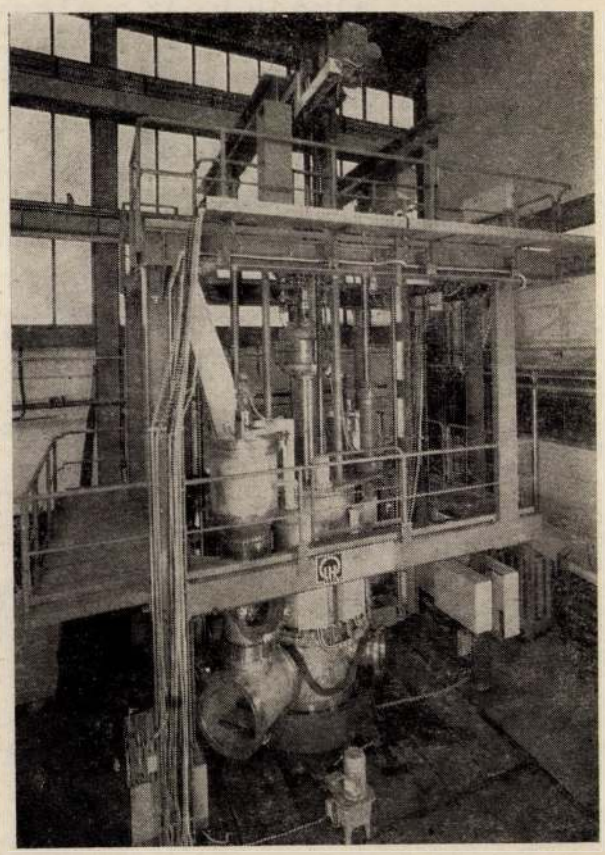
Üzembe helyezték a világ legnagyobb nyomásos elektrosalakos átolvasztó kemencéjét

Az NSZK-beli *Vereinigte Schmiedewerke GmbH (USG)* vállalatánál 1989 júniusában eredményesen üzembehelyezték a *Leybold AG, Hanau* által kifejlesztett eddig legnagyobb nyomásos elektrosalakos átolvasztó berendezést. (DESU = Druck-Elektro-Umschmelzen). Az új DESU-eljárással jelentősen tudták növelni az ausztenites acélok nitrogéntartalmát az átolvasztás során. Ennek eredményeként azonos szívósság és korrózióállóság mellett nagyobb szilárdságú különleges acélfajtákat sikerült gyártani. Az átolvasztás 40 bar-t elérő túlnyomáson történik és a folyamat során az acél nitrogéntartalmának növelésére szolgáló adalékok, pl. Si_3N_4 adagolhatók. A kemence bebogadóképessége 20 t.

A kemence kifejlesztésén a kormányszervek segítségek a Krupp Kutatóintézet, az ABB és az AEG cégek, továbbá az NSZK és Svájc több egyeteme és intézete dolgozott. A nagy kemence előtt a 100 kg-os kísérleti kemencét a Leybold AG építette meg.

(H. OR.)

Leybold Presse Information, 1990. január



A Leybold AG 20 tonnás DESU-kemencéje

Megalakult az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság

Megalakulási nyilatkozat

A romániai magyarság szellemi újraéledésének, szervezeti működésének egyik biztosítékaként 1990. január 10-én, a kolozsvári 3. sz. Matematika-Fizika Líceumban megalakult az *Erdélyi Magyar Műszaki-Tudományos Társaság* (EMT).

A Társaság célja a gazdasági fellendülés alapját megteremtő ipari technológiai kutatási színvonal fejlesztése a nemzetgazdaság különböző szintjein tevékenykedő magyar nemzetiségű és magyarul tudó más nemzetiségű műszakiak szaktudásának gyarapítása. A *Nemzeti Megmentési Frontnak* a romániai nemzeti kisebbség jogairól meghirdetett Nyilatkozata értelmében Románia hasonló testvérszervezeteivel karöltve kívánunk hozzájárulni szellemi életünk magasabb szintre emelésével az ország haladásához és fölemelkedéséhez.

Célkitűzéseink:

1. a kapcsolattartást és kölcsönös konzultációt lehetővé tevő szakértői hálózat adatbázisának létrehozása
2. a romániai magyar nyelvű műszaki—tudományos könyvkiadásnak az igények, a szükségesség és szakmaiság szerinti elbírálása és támogatása
3. műszaki kiadványok írása, fordítása, lektorálása
4. önálló folyóirat (Műszaki Szemle) szerkesztése és kiadása
5. hazai és külföldi ösztöndíjakkal, továbbképzési lehetőségekkel, tudományos kongresszusokkal kapcsolatos információk gyűjtése és közreadása
6. számítógépes hálózaton keresztül külföldi adatbankok elérése és az információ hasznosítása
7. magyar nyelvű műszaki ismeretterjesztő és szabadegyetemi előadások tartása, szakkörök szervezése, leendő kisiparosok, magánvállalkozók műszaki képesítése, fiatalok pályaválasztási tanácsadása
8. szakmai viták, találkozók, vándorgyűlések szervezése
8. helyi és nemzetközi könyvtárkölcsönzési szolgálat megszervezése a magyar tannyelvű egyetem keretében.

Információval a NJSZT ügyvezető titkára *Tóth Mária* szolgál a 1329-390-es telefonszámon.

A társaság címe: RMDSZ—EMT 3400 Cluj Str. Motilor nr. 3. et. II. ap. 66. Románia.

MTESZ-tájékoztató
1990/4.
(K. K.)

Megalakult a Magyar Mérnökakadémia

Mérnökakadémia több nyugati államban működik. Tekintélyes testületek ezek, zárt (néhányszáz fős) létszámmal, tagjaikat maguk választják országuk legjelesebb alkotó mérnökei közül. Olyan szakembereket tömörítenek, akiknek nevéhez széles körben elismert műszaki teljesítmények fűződnek. Fellépnek a technikai haladás érdekében, nemzetközi téren támogatják az alkotó mérnökök kollegiális kapcsolatait, együttműködését.

A Magyar Mérnökakadémia január 29-én jött létre az MTESZ székházában 42 taggal; valamennyien neves képviselői a magyar műszaki értelmiségnek. Az alakuló közgyűlésen dr. *Ginsztler János* tanszékvezető egyetemi tanár ismertette az előzményeket és felolvasta a Mérnökakadémiák Nemzetközi Szövetsége titkárának, *Steve Annastasionnak Washingtonból* aznap küldött üdvözletét.

Az alapszabály-tervezet megtárgyalása és elfogadása után megválasztották a MMA vezetőségét. Elnök *Rubik Ernő*, főtitkár *Ginsztler János* lett. Tiszteletbeli tagot is választottak *Tóth János* MTESZ-főtitkár személyében.

Több felszólaló felhívta a figyelmet a Tudományos Akadémiával való kapcsolatok fontosságára. Egyben tisztázták, hogy az „Akadémia" elnevezés nem jelent azonos funkciót, bár a MMA-tagság, — melynek kiválasztási alapja a kiemelkedő kreativitás és a jelentős gyakorlati eredmények — bizonyos esetekben nyilvánvalóan egybeeshet a kiváló elméleti felkészültséget igazoló akadémiai fokozattal, vagy tagsággal.

...Az MMA célja, hogy a kreatív mérnöki tevékenységek nemzetközi integrációjának szolgálatára létrehozzta a független nemzeti mérnökakadémia szervezeti kereteit és működési feltételeit a Magyar Köztársaságban oly módon, hogy lehetővé váljon a szervezett együttműködés a *Mérnökakadémiák Szövetségével (Council of Academies of Engineering and Technological Sciences* — Washington, USA), más országok mérnökakadémiáival, a magyar tudományos egyesületekkel, a MTESZ-szel, a Magyar Tudományos Akadémiával, felsőoktatási és kutató intézményekkel. Célja továbbá, hogy előmozdítsa, támogassa a technika és a technológiák fejlődését és működésükben segítse a mérnöki — és ahhoz közvetlenül kapcsolódó természettudományi — szakterületeken tevékenykedő, kiemelkedő alkotókészségű személyek, munkacsoportok munkáját. Terjessze a kreatív mérnöki ismereteket — különös tekintettel az inter- és multidiszciplináris eredményekre — a mérnöki gyakorlat minden területén, a gazdasági fejlődés és a szociális jólét elősegítése érdekében.

A MMA célja szolgálni a Magyar Köztársaságot és a nemzetet minden olyan szakterületen, amely összefügg a technika és a technológiák fejlődésével — a nemzeti jólét ezen alapvető eszközeivel — e körben információszervező tevékenységet végezzen, véleményt nyilvánítson, tanácsokat adjon a kormánynak, az irányító szerveknek, az országgyűlésnek (indokolt esetben másoknak is).

A MMA e célok érdekében rendezvényeket, pályázatokat, tanulmányutakat szervez, kiadványokat jelentet meg. Ezek fedezetére és a mérnöki és természettudományi kultúra széles körű támogatására alapítványt hoz létre.

MTESZ-tájékoztató
(1990. április)
(K. K.)

Üzemi hírek

Kohásznap Ózdon

1989. szeptember 9-én délelőtt 10 órakor összegyűlt az ünneplők java, kezdetét vehette az V. kohásznap — ezúttal kevés protokoll és kötetlen szavak kíséretében. A kohászhimnusz elhangzása után vállalatunk vezérigazgatója, *dr. Lotz Ernő* mondott ünnepi beszédet. Elöljáróban megemlítette, hogy ugyanezen a napon tartják szabadtéri rendezvényüket a diósgyőri kohászok is; a két gyár munkásai, vezetői levélben köszöntötték egymást ebből az alkalomból.

Az elmúlt évben kevesebben gondolták — folytatta a megemlékezést a vezérigazgató —, hogy a mai napot eredményesen gazdálkodó vállalatként érhetjük meg, hiszen tavaly ilyenkor meglehetősen bizonytalan jövőt vázolhatott csak az ünnep szónoka. A dolgozók és a vezetők szakmai és emberi önbecsülése, a majd 150 éves ipari hagyományokon alapuló szakmai kultúra, a belső tartás, a külső körülmények kedvező alakulásának okos kihasználása — mind-mind azt eredményezte, hogy az országos közvélemény előtt majdnem „leírt" vállalat talpra állt, ma is hónapról hónapra eredményesen gazdálkodik. Van lehetőségünk most már arra is, hogy a jövőre koncentráljunk, hogy kidolgozzuk a „túlélés" stratégiáját, majd a fejlődés egyes fázisait.

Meg kell barátkoznunk azzal a gondolattal — tért át dr. Lotz Ernő az elkövetkező évek várható eredményeinek taglalására, hogy a magyar viszonyok között mammutvállalatnak számító ÓKÜ-t fel kell bontani kisebb, rugalmasabb, hatékonyabban működő egységekre (ezért kezdődött meg a korszerű, nyereségérdekelt társaságok szervezése). A tervek szerint ez év végéig a vállalat nagy részét társasági formára alakítják át.

Ezek a szervezeti egységek — derült ki az elmondottakból — az alapvertikum kiszolgálásán túl feloldják, színesítik az ózdi térség egyoldalú iparszerkezetét, ugyanakkor — s ezt nem szabad figyelmet kívül hagyni —, számos foglalkoztatási kérdést, feszültséget vetnek fel, amelyeket együtt kell (vezetőknek és beosztottaknak), a közös célok és érdekek figyelembevételével megoldanunk.

Miről is van szó konkrétan? A létrehozott önálló társaságok a tervek szerint mintegy 800 főnek biztosítanak stabil megélhetést, ugyanakkor közel 2500 dolgozó további sorsáról kell gondoskodni. Egy éven belül, állami szervekkel is együttműködve.

Nem célunk a munkanélküliség létrehozása — szögezte le az ÓKÜ vezérigazgatója. A társadalom nem viselheti el a szociális elesettség és kilátástalanság helyzetébe kerülő emberek tömegét. Azt viszont mindannyiunknak vállalni kell, hogy szigorú gazdasági kritériumoknak megfelelően — szükség esetén racionális kompromisszumokon keresztül — felgyorsítsuk azokat a folyamatokat, amelyek egészségesebbé és jövedelmezővé teszik gazdaságunkat, és megteremtik a kibontakozást, a jobb megélhetés feltételeit, alapjait. Ez a folyamat — az elviselhetőség mértékére csökkentve — áldozatokat kíván mindenkitől. A vállalat aktív és passzív eszközökkel azon van, hogy kivédje a munkanélküliséget (500 főnek új munkahelyet tudnak ajánlani, néhány száz dolgozó munkahelyteremtő beruházások várható sikerét követően kaphat új helyet). Állami eszközök igénybevételével, az ÓKÜ aktív részvételével, az egyéni sorsok szociális úton történő rendezést is szem előtt tartják; maximum 1350 dolgozó élhet a korengedményes nyugdíjazás kedvezményével, de lesznek, akik az átképzési, újrakezdési, vagy az áttelepülési támogatást veszik majd igénybe, akadnak majd, akik osztott munkaidőben dolgoznak majd, rendelkezési állományba kerülnek, végsősoron végkielégítést vagy munkanélküli-segélyt kapnak.

Meggyőződésem — fűzte tovább a gondolatsort dr. Lotz Ernő —, hogy Ózdon a szerkezetátalakítással járó egzisztenciális gondok kezelésére a kormányzat, a tanácsok, a szakszervezet, a vállalat és nem utolsósorban a dolgozók együttműködésével, egy működőképes foglalkoztatási és szociális modell alakul ki, ami például szolgálhat más térségek hasonló gondjainak kezeléséhez is.

E modell kidolgozásáért köszönetét fejezte ki az érintetteknek az ünnep szónoka, külön is megemlítve az ÓKÜ munkásküldöttségét, amelynek tagjai higgadtan és okosan érvelve, képviselték kollektívánkat a kormányfő előtt.

Ünnepi beszédének végén a vezérigazgató a következő szavakkal kívánt — az ősi kohászköszöntéssel — jó szerencsét:

— *Lehet, hogy újabb 150 év elteltével Ózdon már nem lesz kohászkodás. De mi azt szeretnénk, hogy utódaink megelégedetten és jólétben éljenek, nevünket, munkánkat megbecsüléssel emlegessék. Ehhez az kell, hogy mi, akiket sorsunk egybefűzött, ennek érdekében éljünk, dolgozzunk és erre neveljük gyermekeinket is.*

Ózd, 1989. december.

Máté László

Értékelték az ÓKÜ vagyonát

November 17-én sajtótájékoztatót tartottak Budapesten, az Atrium Szálló tanácskozótermében, melyen részt vett *Krausz András*, a Hungaroswiss ügyvezető igazgatója, *dr. Lotz Ernő*, vállalatunk vezérigazgatója, *Friedrich Pierre*, a svájci nagykövetség tanácsosa, *Hegedűs Oszkár*, a Budapest Bank vezérigazgatója, *Koltai Imre*, a Cement- és Mészművek vezérigazgatója és *Gilli G. János*, a Hungaroswiss alelnöke.

A Hungaroswiss — tudtuk meg Gilly G. János alelnöktől — két önálló jogi személyiségű svájci—magyar részvénytársaság. Az rt. tevékenységi köre különböző műszaki, gazdasági és jogi szakértői munkára terjed ki. Mivel a Hungaroswiss is iker-, vegyesvállalati konstrukcióban működik, ezáltal kedvező feltételeket biztosít a kelet—nyugati vállalati és vállalkozási kapcsolatok, kooperációk és vegyesvállalati együttműködések elősegítésére, valamint kialakítására.

A két társaság 1983-tól folytat tanácsadói tevékenységet és külkereskedelmi joggal is rendelkezik. Megbízásaiknak, melyek beruházási importtal, exporttal kapcsolatosak, külföldi szakértők bevonásával tesznek eleget. Különös tekintettel vizsgálják az üzlet lebonyolításának feltételeit, a finanszírozás alakulását, a jövedelmezőséget, illetve a műszaki és helyi organizációs feltételeket. Vállalkoznak emellett potenciális, társulásra alkalmas, tőkeerős külföldi vállalatok felkutatására, a tárgyalások előkészítésére. Nagyon fontos feladatuk — melyek szintén nemzetközileg elismert külföldi vagyonkezelő és könyvszakértő társaságok bevonásával tesznek eleget — a vállalatok komplex vagyonértékelésére, mégpedig olyan formában, hogy az a továbbiakban a külföldi cégek és bankok részére egyaránt elfogadható legyen. Ezért tudtak vállalkozni a Cement- és Mészművek, valamint az Ózdi Kohászati Üzemek komplex vagyonértékelésére is.

Az Ózdi Kohászati Üzemek átalakítási koncepcióját dr. Lotz Ernő ismertette. Mint elmondta, küszöbön áll az ÓKÜ teljes átalakulása, mégpedig oly módon, hogy külföldi részvételű kohászati részvénytársaságot hoznak létre egy kohó-, egy csökkentett kapacitású acélmű, a folyamatos acélöntőmű, az RDH- és egyes finomhengersorok megtartásával, illetve továbbfejlesztésével. A vállalat átalakítása a magyar törvényeknek megfelelően történik, melynek egyik előfeltétele volt a reális vagyonérték meghatározása.

Az ÓKÜ nyugati részvételű részvénytársaságának szervezése tehát folyamatban van, a részletekkel kapcsolatban azonban dr. Lotz Ernő nem bocsátkozott találgatásokba. Az viszont szinte bizonyosra vehető, hogy legkésőbb 1990 végére a monolitikus kohászváros ipari staruktúrája sokszínűbbé válik és a térséget fenyegető munkanélküliség is elkerülhető lesz.

Ózd, 1989. december.

Máté László

Úti jelentések

Selmecbánya temetőiben lévő sírok rendbe hozása 1989. október 23—26.

Résztvevők: Várhelyi Rezső
Csizmazia József
Dudás István
Szalai Jenő
Török Frigyes

A korábbi gyakorlatnak megfelelően gépkocsival utaztunk Sachyba, ahol az olajbányászok testvérüzemében a kérésünkre összekészített, a sírok ápolásához szükséges anyagok (festék, tisztítószerek, kőműveskanál, seprű stb.) átvétele után a ziari lefoglalt szálláshelyünkre mentünk. A szállásaink elfoglalása után régi összekötőnk (ma már nyugdíjas) *Moravitz Péter*rel egyeztettük a programot az alábbiak szerint:

1. Selmecbányán lévő sírok rendbe hozása,
2. Kapcsolatfelvétel a ziari üzem új vezetésével,
3. Üzemlátogatás Körmöcbányán a Pénzverőben.

ad 1. Elvégeztük *Pécb Antal* és családja, *Faller Károly, Farbaky István*, valamint *Kerpely Antal* és családja síremlékeinek és azok környezetének szükséges karbantartási, javítási és kertészeti munkálatait. A munkák befejezése után megkoszorúztuk *Pécb Antal* sírját. (Meg kell jegyeznünk, hogy az elmúlt két-három esztendőben ilyen alkalmakkor 5—6 szalaggal ellátott koszorút, ill. szalagot találtunk. Most csak egy szalag nélküli koszorú és a székesfehérvári helyi szervezet fehér szalagos koszorúja volt a kovácsoltvas kerítésre függesztve.)

ad 2. Ebben az évben *Stulák vezérigazgató* nyugdíjba vonulása kapcsán, azzal gyakorlatilag egy időben, majd minden vezető gazdasági és társadalmi funkcióban személyi változások voltak. Úgy ítéltük meg, hogy egyesületünk érdekeit szolgálja, ha felvesszük a kapcsolatot az új vezetéssel. Sikerült létrehozni egy találkozót a ziari kombinát vezérigazgatójának helyettesével *Ing. Juraj Grexa*-val. A barátságos és tárgyszerű megbeszélés során úgy foglalt állást, hogy a korábbi segítőkész együttműködésre maga és vállalata részéről továbbra is készek (ennek bizonyságául szolgálhat, hogy jelenlétünkben, a tárgyalásaink közben telefonon megszerezte az általunk kért fogadókészséget a vállalathoz) abban a tudatban, hogy az OMBKE részéről — ahogyan azt mi kifejtettük — azonosak a célkitűzések és törekvések.

ad 3. A Körmöcbányai Pénzverde meglátogatása az egyesületi kapcsolatok ápolásán és további kiépítésén túlmenően a szakmai ismeret, ill. szakmai tájékozottság bővítését célozta. Alkalmunk volt megtekinteni az öntödét, meleg- és hideghengerállványokat, valamint a két nagy frikciós prést és az új korszerű automatizált prést. Röviden meglátogattuk az érmet verő szerszámokat készítő üzemeket is. Kísérőink többször hangsúlyozták, hogy a magyar szakemberekkel nagyon hatékony és eredményes együttműködésben vannak. Jelezték, hogy kölcsönös egyesületi szervezésben érdekeltek cserelátogatásokban. Magunk részéről erre a szervezésben segítőkészséget ígértünk.

A hazafelé vezető úton Sachyban leadtuk a megmaradt anyagokat, valamint a használatra kért eszközöket, megköszönve segítségüket és kérve további támogatásukat a jövőben is.

Török Frigyes

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Külföldi tőkerészvétel a magyar vas- és acélkohászatban

A magyar vas- és acélipar több éve folytat tárgyalásokat külföldi vállalkozókkal vegyes vállalatok létesítésére. A Metal Bulletin több vegyesvállalatról ad összefoglaló beszámolót, bécsi kiküldöttére hivatkozva.

A *"Miskolci Kohászati Üzemek" (Hungarian Miskolc Works)* külkereskedelmi vegyesvállalata a *Hungarostahl Ges. mbH* megkezdte működését Bécsben.

A bécsi cég alapító vállalatai a *Dimag, Diósgyőri Vas- és Acélművek* (azelőtt *Lenin Kohászati Művek*) (49%), a bécsi telephelyű *Mineralkontor* (25,5%) és a nyugatnémet *Max Aicher* hengermű (25,5%). A három társ osztrák tagja a Mineralkontor is vegyesvállalat, 1975-ben alapította az osztrák *Baustoffimportkontor* (51%) (tulajdonosa Korzil úr), és a *Mineralimpex* (49%) vezérigazgatója, *Russay István*. A Mineralkontor 1989. évi forgalma 4,5—5 M ATS volt.

Tóth Szabolcs, a Hungarostahl magyar igazgatója szerint az új vállalat 1990-ben 150—180 kt melegen hengerelt vasárut akar eladni az *EGK*-ba, *Ázsiába* és *Közép-Keletre*.

Miskolcon *Qualitäts-Elektrostahlerzeugungsgesellschaft* néven az LKM elektrokemencéjére alapozza a *Dimag* (70%) és a *Mineralkontor* (30%) létesített vegyesvállalatot. Ez a vállalat látja el folyékony acéllal a Dimag-ot.

Harmadik üzletként a *Primary Industries* cég adja az anyagi fedezetet két folyamatos acélöntőgép felállításához, cserébe megkapja ezen termékek értékesítési jogát. A Primary Industries elsősorban *Thaiföldre, Taiwanba* és *Dél-Koreába* akar exportálni.

A három vegyesvállalat egyike sem dolgozik önállóan, hanem szoros kapcsolatban a másik kettővel, ami annál is inkább valószínűbb, mert a magyar és az osztrák fél mindegyik vállalatban alapító tag.

Tóth Szabolcs igazgató nyilatkozata szerint Miskolcon öt vegyesvállalat létesült, melyek célul tűzték ki a szovjet exportkiesés kivédését tőkés piacokra történő eladásokkal.

A korábban monopol exportőr Metalimpex tevékenységi köre erősen összezsugorodott, mert a miskolci önálló exporton kívül a *Dunai Vasmű* is saját külkereskedelmi vállalatot indított Dunaferr néven és ugyancsak önállóan kíván exportálni az *ÓKÜ*-ből kivált *Peco-Művek is*. Ezzel az 1949-ben alapított *Metalimpex Vas- és Acélkülkereskedelmi Vállalat* egyeduralma a múlté, és az American Metall Market riporterének nyilatkozó *Cseke Mária* koordinációs főosztályvezető joggal ismerte el a monopolhelyzet megszűnését.

Metal Bulletin, 1990. február 1. p. 23.

(H. OR.)

Szakmánk múltjából...

A francia forradalom hatása a diósgyőri kohászatra

A diósgyőri cs. kir. és társulati vasgyár üzemmenete, tíz évvel *Fazola Henrik* gyáralapító halála után, mélypontra süllyedt. *Muszka Antal, Koregtko* és *Wallese* gyárvezetők alatt vontatottan termelő vasgyár nem tudta kielégíteni még a magánkeresletet sem.

A császári udvart Bécsben megrémítette a francia forradalom híre, előtérbe került a fokozott fegyverkezés ügye, főként egy évtizeddel a forradalom kitörése után, amikor — mához is intő példával élve — a demokratikus erők, önmagukat megsemmisítve, utat nyitottak a diktátor, az egyeduralomra törő *Bonaparte Napóleon* előtt...

Előtérbe került a monarchia hátországi vasműveinek, köztük a diósgyőri vasgyárnak a fejlesztése, különös tekintettel földrajzi helyzetére. A fegyverkezést célzó fejlesztési program elválaszthatatlan Fazola Henrik személyétől, hisz ő volt az a tehetséges, selmecbányai akadémiát végzett, műszaki személyiség, akinek a hadikonjunktúrán túlmenően, a diósgyőri vasgyár felvirágzását köszönhette.

Egyéni sorsa, pályafutása szorosan kötődik az európai történelmi áramlatokhoz, nevezetesen Napóleon csillagzatának tündökléséhez és bukásához.

Fazola Frigyes, a gyáralapító egyetlen fia, munkásságának folytatója, a francia forradalom kitörésének napján írta meg felvételi kérelmét apja elárvult, rossz kezekbe kerülő vasművébe, ahová 15 évesen, napidíjas írnokként került. Hároméves gyári szolgálata után vették fel a selmecbányai akadémiára, melynek sikeres elvégése után a stájer és karintiai vas- és acélgyárakban szerezte meg az acélgyártáshoz szükséges szakmai ismereteket.

Szüksége is volt ezekre az ismeretekre, mert Ausztria ez időben hosszan tartó, véres háborúba keveredett a franciákkal. A Napóleon által vezetett haderők több fronton mértek csapást az osztrák seregekre. Bécset is veszélyeztetve. Kellett hát Ausztriának a magyar honi hátországban egy jól működő diósgyőri vasmű, kellettek a fegyverek, azokhoz pedig kitűnő minőségű acél, valamint szakavatott műszaki vezetés.

A kamaragrófság, a diósgyőri acélgyártási program megoldását a fiatal hámorsáfárra: *Fazola Frigyesre* bízta, aki nagy buzgalommal látott acélgyártási kísérleteihez, s hamarosan kitűnő acélgyártmányaival vívta ki a szakemberek elismerését, olyan acélminőséget gyártva, mely alig maradt alatta, később teljesen egyenrangúvá lett az Európában akkor legjobbnak tartott angol szerszámacélnak. A nagybányai pénzverő intézet nagy kopásállóságú szerszámait már a Fazola Frigyes által kikísérletezett acélból készítette.

Fazola Frigyes acélgyártás terén elért eredményeit a bécsi udvari kamara is méltányolta és további kutatómunkára ösztönözte. Soron következő kísérleteivel a még inkább igényesebb, drágábban értékesíthető késztermékgyártást segítette elő. Javaslatára reszelőműhely létesült, mely csakhamar jól jövedelmező üzemegysége lett a diósgyőri vasműnek.

A hadikonjunktúra fellendítette a gyárat, a kiszélesedő háború szele előreröpítette Fazola Frigyes gyárvezető vitorláját. Igazgatóként sorra megvalósította mindazon létesítményeket, melyeket a gyáralapító apja legmerészebb álmaiban képzelt el.

Az acélgyártás meghonosítása után a folyamatos termelés biztosítására, megépítette a hámori víztározót, majd Újmassa térségében, a Szárdoka aljában, egy nagyobb kapacitású nagyolvasztót, melyet ma őskohóként tart nyilván a közvélemény. Vele egy időben apjának régi massáját kivonták a használatból, lebontották és anyagát a helyére épült iskola épületébe hasznosították.

Fazola Frigyes igazgatóként is folytatta acélgyártási kísérleteit. Most már a rugókhoz és a finomabb gépalkatrészek gyártására legalkalmasabb tégelyacélgyártási kísérleteihez fog, melynek sikere után eredményes kísérleteket folytatott a cementált és tégelyacélból készült rugók angol módszerrel történő megeresztésére is.

Az elért gazdasági sikereket 1810-ben szépen tükrözik a gyár pénzügyi mutatói. Az évi nyereségosztásnál a részvények között felosztható alap 6400 Ft volt, míg a gyár készpénzállománya 27 782 Ft-ot tett ki. Fazola Frigyes kifizethette apjának összes tartozását, és még így sikerült a korábban zárolt részvényekből 22 darabot a kincstártól visszavásárolnia.

Napóleon bukása azonban véget vetett Fazola Frigyes tüneményes pályafutásának, nélkülözhetetlenségének. A korzikai diktátor száműzetése után már nem volt szükség a stájer acélgyáraknak is komoly konkurenciát jelentő diósgyőri acélfajtákra, veszélyeztetve azok piaci érdekeit. A vas ára leesett, bekövetkezett a nagy dekonjunktúra. Fazola Frigyest felszólítják Bécsben, hagyja abba acélgyártási kísérleteit, bocsássa el a munkások ötven százalékát. Mivel Fazola Frigyes erre nem volt hajlandó, szabályszerűen száműzték Diósgyőrből, Rónitzra helyezvén igazgatónak. Ott sem hagyta abba acélgyártási kísérleteit, a bécsi udvar szigorú tilalma ellenére, így onnan is száműzték, rendelkezési állományba helyezték fiatalon. A bécsi udvar a tisztesség kedvéért szerény évjáradékot biztosított számára.

Így ért véget hát a nagy francia forradalmat követő napóleoni korszak dicsőséges időszaka a diósgyőri vasmű életében, vele együtt a magyar ipartörténet egyik legmarkánsabb alkotói és vezetői személyiségének tündöklő pályafutása.

A lillafüredi Hámori-tó, az újmassai őskohó ez időszakban született, sokat látogatott, eleven tanúja a diósgyőri vasgyár, a hámori vasmű egykori virágzásának, Fazola Frigyes patinás egyéniségének.

Kriston Béla

Lapunk példányonként megvásárolható:
az V., Váci utca 10. és
az V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti
hírlapboltban

FÉMKOHÁSZAT

Rovatvezetők: HARRACH WALTER, HAJNAL JÁNOS

KGST kapcsolatok a magyar fémkohászat területén

MISKEI MIHÁLY—KLUG OTTÓ

ETO: 339.923.061.1. KGST: 669.71.015.2:669.3.015.2

A magyar fémkohászat a KGST Fémkohászati Együttműködési Állandó Bizottságán keresztül kapcsolódott a sokoldalú együttműködésre épülő szocialista integráció munkájába. Ezen belül részt veszünk a színesfém félgyártmányok, a ritka- és nagytisztaságú fémek és félvezető anyagok gyártásszakosodásában, valamint a meglévő szabad gyártókapacitások kihasználásában, továbbá a tudományos-műszaki együttműködésben.

A Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa a szocialista országok egymás közötti megsegítésére, gazdasági potenciáljuk növelésére, műszaki színvonaluk emelésére és összehangolt fejlesztésük megvalósítására, végső célként a szocialista integráció kialakítására jött létre. A Tanács, mivel tevékenysége a népgazdaság valamennyi területére kiterjed, állandó bizottságokat hozott létre, amelyek egyes gazdasági területek (pl. vegyipar, vaskohászat, fémkohászat stb.), fejlesztésének koordinálását hivatottak megoldani. Az ilyen állandó bizottságok feladata a műszaki fejlődés legfontosabb irányainak kijelölése, esetenként a fejlődés tendenciáinak prognosztizálása, és az elért eredmények tagországok közötti elterjesztése, hasznosítása. A Tanács fennállásának több mint 30 éve alatt sok eredményt ért el a szocialista integráció területén, többek között a kevésbé fejlett KGST-országok műszaki-gazdasági színvonalának növelésében is.

A kézirat 1988 novemberében érkezett a szerkesztőségbe. A közlés szerkesztési okok miatt késett. Az azóta eltelt idő alatt bekövetkezett változások során a KGST megítélése is módosult, a cikk számos adata azonban történelmi érdekességű. Az írást vitaindítónak szántuk.

Miskei Mihály 1958-ban szerzett vegyészmérnöki oklevelet a moszkvai Mendelejev Intézetben. 1966-ban szerezte meg a műszaki tudományok kandidátusa címet. 1977-ben a Veszprémi Vegyipari Egyetemen avatták doktorrá. 1959-től a Fémipari Kutató Intézet izotóp laboratóriumának, később a fémkohászati kutatás osztályvezetője. 1983—1988 időszakban a Moszkvában működő KGST titkárság fémkohászati osztályát vezette. Jelenleg a MAT Központ kereskedelmi igazgatóhelyettese. Érdeklődési területei a ritka, nagytisztaságú fémek. Tagja az OMBKE fémkohászati szakosztályának.

Klug Ottó adatait a BKL Kohászat 1988/11. számában közöltük.

A magyar fémkohászat az 1950-es években

A felszabadulást követő újjáépítés, majd az államosítás nyomán az ötvenes évek elejére már a hazai fémkohászat megosztottsága jellemző: egyes vállalatok magyar—szovjet közös vállalatként működtek, más vállalatok teljesen magyar kezelésben voltak. Az egységes hazai fémkohászat szervezete az ötvenes évek közepére alakult ki. Ennek gerincét a *Csepeli Fémmű* (a réz területén) és a vertikálisan kiépített, minisztériumi irányítás alatt működő *magyar alumíniumipar* képezte. A magyar fémkohászat ekkori fejlettsége még magán viselte a háború következményeit és nem járt az élvonalban. A fejlődés üteme elmaradt a szükséges ütemtől. Szükség volt tehát a nemzetközi összefogásra, legalább a szocialista táboron belül. Ehhez segített hozzá a KGST, amikor 1956 őszén létrehozta a *Fémkohászati Állandó Bizottságot.*

A Fémkohászati Együttműködési Állandó Bizottság feladatai és szerepe

A fémkohászati gazdasági és tudományos-tudományos együttműködés összehangolására és szervezésére létrehozott állandó bizottság 1956. szeptember 27—30 között Budapesten tartotta első ülését, amelyen részt vettek az *Albán Népköztársaság, a Bolgár Népköztársaság, a Csehszlovák Köztársaság, a Lengyel Népköztársaság, a Magyar Népköztársaság*, a *Román Népköztársaság* és a *Szovjetunió* delegációi, mint tagok, és a *Kínai Népköztársaság* képviselője, megfigyelői minőségben. A Bizottság ülésén *Kiss Árpád* elnökölt, a titkári teendőket *dr. Dobos György* látta el, a szovjet delegációt pedig *P. Lomako* színesfémkohászati miniszter vezette.

A Bizottság célját a gazdasági kapcsolatok fejlesztésében, a sokoldalú gazdasági és tudományos-műszaki együttműködés szervezésében (minisztériumok, tervhivatali szervek és hatóságok között) jelölte meg annak érdekében, hogy növelje a színesfémtermelést a résztvevő országok népgazdasági igényeinek kielégítésére.

Ezen első ülésen a Bizottság elfogadta működési szabályzatát, Kiss Árpád személyében megválasztotta állandó elnökét és dr. Dobos György személyében pedig felelős titkárát, elkészítette munkatervét és szervezeti kérdésekben döntött. A munkaszerveket illetően a Bizottság hat szekciót alakított (ércbányászati, ércdúsítási, nehéz- és ritkafém, könnyűfém, fémfeldolgozási és színesfém-

takarékossági szekciót) és megalakította a KGST Titkárság Fémkohászati osztályának jogelődjét: a hét szakértővel működő munkaszervezetet.

A jegyzőkönyv meghatározta a Bizottság feladatait: gazdasági javaslatokat kidolgozni a fémkohászat területén az ágazat fejlesztésére; a nyersanyagforrások jobb kihasználása; a gyártástechnológia fejlesztése; a termelési profilok kialakítása és gyártási kooperációk létrehozása; javaslatok összeállítása a fémkohászat fejlesztési terveinek összehangolására, a színesfém-felhasználás csökkentésére; ajánlások kidolgozása egységes normatívák kérdésében, műszaki együtthatók számítási módszereire stb.

A Bizottság munkájának jelentősége abban állt, hogy aktualizálta az országok iparpolitikáját, szervezte a fémkohászati közös objektumok létesítését (pl. az 1970-es évektől a *Las Camariocas nikkel-kobalt ércfeldolgozó üzemet Kubában),* lehetővé tette a nemzetközi munkamegosztás révén beruházások, fejlesztési munkák koncentrálását a szakosodó országokra (és értelemszerűen ezek elhagyását más tagállamokban, felszabadítva más kohászati célokra a beruházási eszközöket stb.). Ilyen szakosodás történt pl. az NDK részéről akkumulátor ólomhulladék feldolgozására, bizonyos rézés ónkohászati termékgyártásra, vagy az LNK részéről réz- és cinkkohászati termékek előállítására stb.

A periódusos rendszer mintegy 77 elemének (a lítiumtól az ólomig) kutatási, gyártási és feldolgozási problémaköre tartozott a Bizottság hatáskörébe. A problémakör felölelte a gyártási helyzet vizsgálatát, továbbá a KGST szintjén a termelés és fogyasztás összhangjának lehetőség szerinti megteremtését.

A sokoldalúan szervezett és összehangolt iparpolitika azután a tagországok között kétoldalú kapcsolatok révén, államközi vagy magánjogi szerződések alapján valósult meg és vált gyakorlati eredménnyé.

Látható tehát, hogy a Bizottság működési területe igen széles volt. 32 évi fennállása alatt (1988 őszén vonták össze a Vaskohászati Állandó Bizottsággal) 68 ülést tartott, ezek javarészét Budapesten, ill. Magyarországon (35 ülést), és számos eredményt ért el. Időközben — egyes kérdéseket illetően — *Jugoszlávia,* később a *Mongol Népköztársaság,* a *Kubai Köztársaság,* majd a *Vietnami Szocialista Köztársaság* is csatlakozott a Bizottság munkájához, *Albánia* viszont kivált (1961-ben) a munkából.

A Bizottság szekciói és szakértői értekezletei helyett 1973-tól 6 tudományos-műszaki tanácsot hozott létre a műszaki-fejlesztési tevékenység eredményesebb koordinálására, a korszerű információáramlás megoldására pedig CVETMETINFORM nemzetközi rendszert.

Az 1970-es évek közepétől az érdekelt tagországok minisztériumai szintjén aláírt sokoldalú egyezmények alapján folyik a ritka és nagy tisztaságú fémek, ill. félvezető anyagok gyártásszakosodása és termékcsoportcseréje, valamint a színesfém-félgyártmányok gyártókapacitásainak kihasználása és az e területen létrejött kooperáció.

A feladatok az évek során egyre szaporodtak, így a Bizottság szervezte a színesfémkohászat területére vonatkozó kérdések megoldását a *Tudományos-Műszaki Haladás 2000-ig szóló Komplex Programjában.* Elemzéseket végzett és delegációvezetői konzultációkat szervezett a legfontosabb problémák megoldásának követésére, így a *Hosszútávú Komplex Intézkedések* és a műszaki-fejlesztési együttműködés megvalósítására. A 2000. évig szóló 8 prognózist összeállítva bemutatta a főbb színes fémekkel való ellátottság területén az egyes országokban meglévő, esetleg feloldható feszültségeket. A *Hosszútávú Együttműködési Célprogram* színesfémkohászati feladatainak teljesülését állandóan nyomon követte és ellenőrizte az új félvezetőanyagok és nagy tisztaságú fémek kifejlesztésére vonatkozó probléma megoldásának előrehaladását. Nem kisebb jelentőségűek voltak a másodlagos energiaforrások felhasználására, a színesfém-hulladékok feldolgozására tett intézkedések. Meg kell említeni a szabványosítási munkát is, amelyben a Bizottság a termékszabványok kidolgozásában ért el komoly eredményeket.

A Bizottság eredményei

A feladatok felsorolásához hasonlóan, ezeket is csak nagy vonalakban tudjuk bemutatni. Elsősorban a színesfém félgyártmányok termékcseréjében a *„Cvetmetobrabotka"* munkacsoport által 20 év alatt elért export-import volumen jelentős *(1. táblázat)* [1]. Nem kevésbé eredményes volt a félvezető anyagok és nagy tisztaságú fémek cseréje, ahol a teljes termékcsere az 1981—1985. év közötti tervidőszakban elérte a 112,8 millió transzfer.-

1. táblázat

A KGST-országok színesfém export-import adatai a Cvetmetobrabotka munkacsoport keretében (kt)

Ország		1966—1975	1976—1980	1981—1985
Bulgária	export	65,6	89,2	73,5
	import	110,4	105,5	43,1
Magyarország	export	84,8	83,1	33,2
	import	243,2	292,7	312,8
NDK	export	106,6	159,2	172,0
	import	130,9	200,2	264,4
Lengyelország	export	55,5	87,7	145,2
	import	101,6	190,1	138,0
Románia	export	40,8	48,2	8,7
	import	45,0	49,4	8,3
Szovjetunió	export	543,8	538,1	681,8
	import	52,9	130,8	178,4
Csehszlovákia	export	117,8	114,9	117,7
	import	221,5	177,1	267,6
Jugoszlávia	export	68,2	54,5	67,8
	import	172,4	22,1	30,6
Árucsere összesen:		1083,1	1167,9	1225,2

rubelt, az egyezmény 1977-ben történt megkötésétől pedig 265,7 millió transzf. rubelt.

A bizottság közreműködésének eredménye az is, hogy a színesfémkohászatban a munka termelékenysége jelentősen nőtt, amit a 2. táblázat adatai mutatnak [1].

2. táblázat

A munkatermelékenység növekedése a színesfémkohászatban

(Alapérték: 1970=100 %)

Ország	1960	1980	1985
Magyar Népköztársaság	72	162	173
Német Demokratikus Köztársaság	52	162	210
Mongol Népköztársaság*	—	100	164
Lengyel Népköztársaság	63	177	182
Román Szocialista Köztársaság	53	167	...
Csehszlovák Szocialista Köztársaság	62	134	137

* A Mongol Népköztársaság esetében az alapérték 1980-ra vonatkozik: 1980=100%.

A Bizottság működésének ideje alatt számos fémkohászati objektum létesült a KGST-országokban, közöttük az *alumínium-félgyártmányüzem Sumenben*, az *„Elacite" dúsítóüzem* (BNK), a *Nachterstedti Könnyűfémmű* (NDK), a *Glogów II. rézkohómű* (LNK), a *Nikolaevi Timföldgyár*, a *Tadzsik Alumíniumkohó*, a *Szajáni Alumíniumkohó*, a *Novoszibirszki Elektródüzem* (SZU), a *zvorniki „Birács" Timföldgyár* (JSZSZK), stb. Ez a fejlődés kiterjedt *Kubára* is, ahol új *ércbánya és dúsítómű* kezdte meg a termelést és *Mongóliára* is, ahol az *Erdenet dúsítóművel* együtt új város is létesült.

A tudományos-műszaki együttműködésben a kutató és tervező intézetek között folyt együttműködés, elsősorban a hosszú távú célprogramok teljesítésére. A K + F munka iránya a legutóbbi ötéves tervben a fűtőanyag és energia ésszerű felhasználására és a nyersanyagok komplexebb feldolgozására irányult, de nem kisebb figyelmet fordítottak a gépesítés-automatizálás fejlesztésére, valamint a gyártmányválaszték bővítésére. Egyik jelentős problémakör volt a réz-nyersanyag meglévő feldolgozási technológiájának továbbfejlesztése az új, nagyhatékonyságú eljárások kidolgozása a nyersanyag komplex felhasználásával, tekintetbe véve a környezet védelmét is. Ezen belül vizsgálták az oxigén alkalmazását a rézkohászatban, új tűzi finomító berendezéseket fejlesztettek ki, javították a rézelektrolízist és új félgyártmánygyártási eljárásokat vezettek be. Ezen K + F munka a BNK-ban évi 1,7 millió leva, az NDK-ban 1,1 millió márka és a Szovjetunióban 2,3 millió rubel gazdasági eredményt hozott. Ugyancsak jelentős téma volt a félfolyamatos rézöntésnél a grafit kristályosító kokillák továbbfejlesztése is.

Nem felejtkezhetünk el a bizottság eredményei között az utazó brigádok munkájáról sem. A tapasztalatok átadás-átvételére előbb az alumíniumkohászatban, majd a timföldgyártásban, az ércbányászat automatizálásában, az alumínium fóliagyártás fejlesztésében szerveztek szakértői brigádokat. Ez utóbbi, fóliagyártással foglalkozó brigád tevékenységének eredményeképpen a fóliatermelés országonként 1,5—2%-kal növekedett [1].

A szabványosítás terén előbb (1974-ig) 59 szabványajánlást dolgoztak ki a bizottság szakértői, majd a KGST-szabványok (SzT SzEV) bevezetése (1975) óta több, mint 75 termékszabványt készítettek el a színesfémkohászati gyártmányokra. A szabványok kiterjedtek a fémekre (réz, kohóalumínium és alakítható alumínium, nikkel, cink, ólom, kadmium és kohómagnézium stb.-re), de szabványosítottak számos réz-, alumínium-, nikkel- és cinkalapú ötvözetet is. Ugyancsak KGST-szabványok készültek a színesfém és színesfém ötvözetű előtermékekre és félgyártmányokra, beleértve a hengerelt-, sajtolt- és húzott termékeket a huzalig, ill. a mikrohuzalig bezárólag.

Ezekkel a termékszabványokkal a bizottság kidolgozta és létrehozta azt a normatív-dokumentáció rendszert, amely biztonságossá teszi a színesfémkohászatban a nemzetközi gyártásszakosodást és a kooperációt. A bizottság munkáját és a kidolgozott szabványokat a *KGST Szabványosítási Állandó Bizottsága* elfogadta és hatályba léptette.

A magyar fémkohászat és a Fémkohászati Együttműködési Állandó Bizottság kapcsolatai

A bizottság munkájának következtében folyt és folyik a *Csepel Művek Fémművében* a szovjet grafitból készült folyamatos kristályosító-öntőkokillák vizsgálata. A grafit minősége az együttműködés ideje alatt jelentősen javult a magyarországi vizsgálati eredmények következtében.

Ugyanígy számos delegáció tanulmányozhatta a *deep-forming* eljárás csepeli megvalósítását, szakértőik pedig részt vettek a szabványosítási tevékenységben is.

Az alumíniumipar területén a kapcsolat még erőteljesebb volt. A magyar alumíniumipar dinamikus fejlődése, amely különösen az elmúlt 25 évben volt jelentős, igényelte és szükségessé tette a KGST-n belüli szoros kapcsolatokat. Ezekről *Dózsa L.* összefoglaló közleményében számolt be [2]:

„A gazdasági (termékszállítási) kapcsolatoktól a műszaki-tudományos együttműködésen keresztül a különböző közvetlen munkakapcsolatokig, közös szabadalmak megszerzéséig igen sok lehetőség volt az együttműködésre. Az erők egyesítése, a kidolgozásra kerülő munkafázisok megosztása elősegítette a kitűzött célok gyorsabb elérését.

A termékkapcsolatok területén az NDK-ba, CSSZSZK-ba, korábban az LNK-ba és a Szovjetunióba szállítunk, ill. szállítottunk bauxitot, amivel az adott ország timföldgyártásához nyújtottunk részbeni segítséget. Csak 1987-ben több, mint 400 kt bauxitot szállítottunk az említett országokba.

A magyar alumíniumexportot felvevők között a BNK, CSSZSZK, NDK és LNK, valamint az RSZK

szerepel, de ezt az export igényt csak annak révén tudjuk teljesíteni, hogy a Szovjetunióból az egyezmény keretében mintegy 205 kt primer fémet importálunk.

Lényegesen sokrétűbb az alumínium félgyártmányok termékcseréje. Ebben a BNK, VSzK, NDK, Kubai Köztársaság, LNK, RSzK, Szovjetunió és a CSSZSZK vesznek részt. Nagy részük magyar félgyártmányokat vásárol, de pl. az NDK és a CSSZSZK részéről félgyártmány importja is van a magyar alumíniumiparnak."

Tevékenyen részt vállaltunk a sokoldalú és kétoldalú kapcsolatok révén mind a *Hosszútávú Együttműködési Célprogram,* mind pedig a *Komplex Program* hatékony teljesüléséért folyó munkában.

A magyar fémkohászat vállalatai, ezen belül az alumíniumipar, a „Cvetmetobrabotka" munkacsoporton belül elsősorban sajtolt termékek cseréjével, de emellett hengerelt árukkal is részt vesz, és így lehetősége nyílik pl. a CSSZSZK partner segítségével a lakkozott szalag beszerzésére, ami a szakosodás révén Magyarországnak más gyártókapacitás kiegészítését tette lehetővé.

A magyar fémkohászati iparfejlesztésben a bizottság sok segítséget nyújtott. Így pl. a hazai magnézium- és titánkohászat létrehozását (amely az ötvenes években volt napirenden) meg lehetett takarítani azáltal, hogy a Szovjetunióban végrehajtott fejlesztés figyelembe vette a magyar szükségletet.

Ugyanígy a bizottság révén indult meg a licencia megszerzése és a megfelelő dokumentációk megvásárolása a környezetkímélő, higanymentes gallium-előállítás technológiájára [3].

Másrészt az MNK, konkrétan az ALUTERV—FKI intézet szakosodott a ritka- és nagytisztaságú fémek, így az 5N és 6N alumínium, a 4N—6N gallium, ólom, ón, bizmut, tellur gyártására.

A magyar fémkohászat foglalkozik továbbá a nemesfém hulladékok feldolgozásával is *(Állami Pénzverő, ALUTERV—FKI),* és más fémhulladékok begyűjtésével, másodlagos fémek előállításával — ugyancsak a KGST-együttműködések keretében —, amelyeknél pl. a kábelhulladék feldolgozását a MÉH oldotta meg (Szegeden), az ólomhulladékot Freibergben (NDK) kohósítják, a *Metalloglobus* és részben *Csepel* más színesfémek visszanyerését végzi. A volfram és molibdén kohászati feldolgozásával pedig az *Egyesült Izzó* foglalkozik.

A rövid paletta egyben rámutat arra is, hogy hazánkban milyen szűkkörű a fémkohászat működési területe, ami számunkra csak aláhúzza a KGST-ben folytatott együttműködés jelentőségét.

A tudományos-műszaki együttműködés terén mind a *Csepel Művek Fémműve,* mind a *Magyar Alumíniumipari Tröszt* szakértői részt vettek a megfelelő tudományos-műszaki tanácsok (TMT) munkájában, így kipróbáltak és bevizsgáltak új bányagépeket, jelentős eredményeket értek el a Bayer-timföldgyártás fejlesztésében, tapasztalatokat vettek át az alumíniumelektrolízisben, segítséget nyújtottak a *Hosszútávú Együttműködési Célprogram* 8. problémájában az új timföldgyártó eljárások kidolgozásához elsősorban az NDK-nak. A TMT-munka keretében indult meg a kutatás a timföldgyári lúgoldatok szervesanyag-tartalmának roncsolására, az adalékos feltárás bevezetése több KGST-tagországban, a marónátron-veszteségek csökkentésére végzett K + F munka. Az alumíniumelektrolízisben a TMT-erőfeszítéseket tett a kis- és középkapacitású kohók rekonstrukciójának összehangolására, és az MNK, LNK és Szovjetunió segítségével kidolgozta az alumíniumkohászati szénanyagok egységes minősítési módszereit. A félgyártmánygyártás terén az illetékes TMT tevékenysége nyomán honosítottuk meg az elektromágneses kokillába való tuskóöntést és aktív szerepet vállaltunk a présgyártmányok fejlesztésében.

A műszaki-tudományos együttműködést segítették elő a TMT-k közlönyei. Ezek szakmai cikkeket közöltek különböző tagországok szerzőitől az adott szakterületen elért műszaki eredményekről. Csak példaképpen említjük, hogy a *Könnyűfémkohászati Tudományos Műszaki Tanács* működésének 15 éve alatt összesen 28 közlönyt adott ki, és ebben mintegy 300 cikket publikált.

A magyar fémkohászat — de elsősorban a Magyar Alumíniumipari Tröszt —, nemzetközi kapcsolataiban igyekezett érvényesíteni az innováció teljes ciklusát a kutatás-fejlesztés-gyártás-értékesítés folyamatban. Ez a KGST részéről meghirdetett elv követésre talált vállalatainknál, és javarészt tükröződik a műszaki fejlesztési tervekben is.

A kapcsolatok jövője

A KGST szervezetén belüli átalakítások a kohászat területét is érintették. 1988 őszén összevonták a Vas- és a Fémkohászati Állandó Bizottságot, így 1988 novemberében már az új Kohászati Együttműködési Állandó Bizottság tartotta első ülését. E bizottság feladatai még sokrétűbbek, mint szakosodottabb elődeié. Technológiailag igen különböző eljárásokkal, technológiákkal kell foglalkoznia, amihez a tagországok kohászainak különböző fejlettségi szintje is járul. A megnövekedett feladatok koordinálása, a gyártásszakosodás továbbfejlesztése, a Komplex Program feladatainak megvalósítása mind az új bizottság célkitűzései közé tartoznak. Egy azonban változatlan: a KGST-tagországok elsősorban saját erejükre és nyersanyagforrásaikra vannak utalva a kohászat területén, ezért az együttműködés, egymás támogatása és a gyártásszakosodás, ill. kooperáció továbbra is jelentős része lesz a fejlesztési döntésekben.

A problémamegoldás meggyorsítása, az együttműködés pénzügyi alpokra helyezése nagymértékben hozzájárulhat KGST-kapcsolataink felértékelődéséhez.

IRODALOM

[1] Szotrudnicsesztvo sztran-cslenov SzEV v cvetnoj metallurgii. SzEV, Moszkva, 1987.

[2] *L. Dózsa:* Ekonomicseszkoe szotrudnicsesztvo sztran-cslenov SzEV, 1988. No. 4. pp. 32—38.

[3] HU—173. 340. sz. magyar szabadalom (1975).

Hozzászólás Miskei Mihály-Klug Ottó: KGST kapcsolatok a magyar fémkohászat területén című írásához

BURDA ANDRÁS

ETO: 339.923.061.1.KGST: 669.71.015.2: 669.3.015.2

Vitathatatlan tény, hogy a KGST sokoldalú együttműködési rendszerét a tagországok, elsősorban a Szovjetunió gazdasági mechanizmusa határozza meg. A szovjetunióbeli reformfolyamatok nagymértékben meghatározzák a kisebb KGST-tagországok világgazdasági alkalmazkodásának a feltételeit. A KGST-tagországokban zajló reformfolyamatok arra is rávilágítanak, hogy a KGST-országok legalább két évtizede halogatják a gyökeres gazdasági reformot, s így az átfogó változások elhalasztása következtében az elkerülni kívánt társadalmi és gazdasági feszültségek összetorlódtak, egymásra rakódtak. Mindez nyilvánvalóan érezteti a hatását ezen országok gazdasági integrációjában is: amíg például a nyugat-európai integráció számára a lépéstartás a világgazdasági növekedési struktúrafejlesztési folyamattal és a műszaki felzárkózás fogalmazódik meg fő célként, addig a KGST esetében a belgazdasági és a KGST-szintű reformok, az elavult integrációs mechanizmus felváltásának igénye kerül előtérbe.

A KGST-együttműködés sokféle gondja már régóta ismert, tudjuk, hogy a cél- és eszközrendszerből adódóan ez az együttműködés kevéssé hatékony, nemigen teszi lehetővé az egyes tagországok minőségi-korszerűségi igényeinek kielégítését, s nehezíti a világgazdasági alkalmazkodást szolgáló struktúraátalakítást, ami a nyolcvanas évekre valamennyi tagország alapvető gondja lett. Ugyanakkor mindmáig él az a hamis elképzelés a gazdaságpolitikában, hogy a kereskedelem mennyisége továbbra is növelhető, s erre szükség is van, mert a szocialista forgalom mennyiségi növekedése a kulcsa a belső stabilitásnak, a gazdasági növekedésnek. Természetesen van mód a jövőben is arra, hogy a KGST-tagországok egymás közötti kereskedelmi mennyisége növekedjen, ez azonban éppen a megkezdett előirányzott radikális reformoknak a függvénye. E radikális reformok pedig éppen annak a válságnak a leküzdésére hivatottak, amelynek egyik fő jellemzője a KGST-országok gazdaságainak zártsága, azok fejlesztési politikájának egyoldalú KGST orientáltsága, illetve az egymás közötti együttműködés ennek alapján kialakított rendszere.

A KGST-vel kapcsolatos problémák megítéléséhez és megoldásához az ideológiától független, reális képre van szükség. A KGST eredetileg a „két világrendszer" koncepció talaján született, mint a szovjet típusú tervgazdálkodást folytató országok integrációjának szervezete. A közös tervezésen alapuló integrációra azonban nem került sor, így a KGST-n belül a politikailag a Szovjetunióhoz kapcsolódó országok, mint önálló nemzetgazdaságok koordinált cserekapcsolata jött létre. Ez az együttműködés azonban konzerválta, sőt növelte a világgazdaságtól való lemaradást, s egyben a függést is. Az „autark szocialista iparosítás" gyakorlata az „önállóság" jegyében gyenge hatékonysága miatt az exportképes ágazatok fejlesztésének elmaradását, a termelés világpiacképessége fogyatékosságainak növekedését eredményezte. Ennek következtében a KGST-együttműködésben kétféle árucsoport kezdett kialakulni: a „keményebb", a világpiacon is eladható termékek, valamint a szerényebb igényszintet kielégítő, a világpiaci minőségnek nem megfelelő, „puhább" áruk. Egyenes következményként kialakult a kontingentált cserekereskedelem, amely még inkább fokozta a világpiactól elszakadó, elmaradó színvonalú termelési struktúra megszilárdulását.

A KGST-országok alapvető érdeke, hogy gazdaságuk felzárkózzon a világgazdaság színvonalára. Ehhez az egymás közötti kapcsolatok műszaki-minőségi színvonalát is közelíteni kell a világpiachoz. Ennek a célnak kell alárendelni az együttműködési mechanizmus fejlesztését is. A pénz mindig a kereskedelem színvonalának kifejezője. A transzferábilis rubel csupán a cserekapcsolatok elszámolási eszköze. A konvertibilis valuta használata megkönnyítheti az egymás közti kapcsolatok világpiaci színvonalra emelését, mert konvertibilis pénzt csak világpiaci színvonalú áruért adnak, és konvertibilis valutáért a KGST-országok egymásnak is hajlandóak lennének — kölcsönösen — világpiaci használati értékű árukat eladni. Konvertibilis valuta — azaz alternatív világpiaci beszerzés vagy eladás — nélkül nincs kellő biztosítéka, elszámolási alapja a specializációs megállapodások, sem a harmadik piaci együttműködésnek, sem a korszerű vegyesvállalatok létrehozásának.

A szervezetrendszer és a közös intézmények átépítésének terén elért igen szerény eredmények jelzik, hogy az integráció működőképességének alapvető feltételei is csak lassan alakulnak ki, mivel az átfogó reform a különböző országokban eltérő mozgástérrel rendelkezik.

A KGST-mechanizmus reformja és a szovjet gazdaság belső reformja szorosan összefügg egymással, s a szovjet reform kikényszerítheti a KGST-reformját is. Egyelőre azonban a KGST-együttműködést alapvetően a kisebb KGST-tagországok és a Szovjetunió bilaterális kapcsolatai határozzák meg. Az egyre feszesebb és nagyra törőbb gazdasági célok és a gazdaság gyenge teljesítménye közötti súlyosbodó ellentmondás következtében a KGST-együttműködés elsősorban ab-

---

A hozzászólás 1989. februárban érkezett szerkesztőségünkbe.

Burda András okleveles közgazda, az Aluterv-FKI külkereskedelmi irodájának osztályvezetője. Közgazdász oklevelét 1981-ben szerezte meg a kievi Sevcsenkó Állami Egyetem nemzetközi szakán. Fő érdeklődési területe hazánk nemzetközi kapcsolatai és azok hatása gazdaságunk fejlődésére.

ból a szempontból vált fontossá a Szovjetunió számára, mert az módot nyújthat többletforrások bevonására a szovjet gazdaság fejlődésébe. Az ismert szovjet kezdeményezések (közvetlen kapcsolatok, közös vállalatok stb.) ebbe az irányba mutatnak. Ugyanakkor szemben a növekvő importigényekkel nincs számottevő lehetőség, hogy a szovjet exportpotenciál belátható időn belül érdemlegesen növekedjék. A 70-es évek közepe óta a KGST-országok gazdaságvezetése szisztematikusan túlértékelte a Szovjetunióból származó import lehetőségeit, azt stabilnak tekintette akkor is, amikor azt nem lett volna szabad stabilnak tekinteni, és úgy tett, mint akit tőle független meglepetés ért, amikor fontos cikkek szállítását szovjet részről csökkentették.

Úgy tűnik, hogy a közeli években nincs mód a Szovjetunióból származó importnak a KGST-partnerek számára megfelelő struktúrában való érdemleges növekedésére. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy az import semmilyen területen sem növelhető, valószínűleg léteznek ilyen területek, és fontos kereskedelempolitikai feladat azok feltárása és kiaknázása. De a Szovjetunióból származó import (vagy általában a rubelelszámolású import) volumenének növelését mint alapvető gazdaságpolitikai feladatot meghatározni alapvető hiba, amely téves alkalmazkodáshoz vezet.

Ez a probléma tudomásunk szerint nemcsak Magyarországon vetődik fel, hanem más európai KGST-országokban is, ahol szintén egyik fő feladatként az exportpiaci váltás jelentkezik, amely rendkívül nehéz és csak úgy oldható meg, ha a tőkés piaci exportképesség növelése céljából ezen országok gazdaságpolitikájában és mechanizmusaiban olyan változások történnek, amelyek egyszerre változtatják meg a tőkés- és a KGST-viszonylatú export feltételeit.

Fémkohászati műszaki-gazdasági hírek

Vietnamnak sok ásványi kincse van, de működő tőkét keres

1989-ben magyar szakértők jártak Vietnamban bizonyos ásványi kincsek hasznosítására. Az ALUTERV —FKI volt igazgatója pedig UNIDO szakértőként hosszabb időt töltött a távolkeleti országban a fémipari kutatás fejlesztésének segítésére: érdekes tehát röviden megismerkednünk az ország jelenleg ismert ásványi kincseivel és a felhasználásukra vonatkozó tervekkel.

Az *Ásvány- és Geológiaügyek (GDMG)* minisztere, *Le Thac Xinh* is elismerte, hogy bár az ország bőséges nyersanyagkinccsel rendelkezik, hiányzik a kiaknázáshoz szükséges tőke. A *Mineral Development Ltd.* állami vállalat 1989. februárjában vegyesvállalatok létesítését kezdeményezte.

A hong-kongi székhelyű *Covictory Investment Ltd.* a Da Nang-tól délre fekvő Bong Micu térségi aranykészletek kitermelésére készített megvalósíthatósági tanulmányt, de vizsgálja a Hanoitól délre levő kromit kincs feltárási lehetőségeit is.

Az ausztrál BHP ugyancsak megvalósíthatósági tanulmányt készít a Thanh Hoa tartomány kromit vagyonának kiaknázására.

Az ugyancsak ausztrál (Sydney székhelyű) *MEM Gold Exploration and Mining Ltd.*, Közép-Vietnamban, az *M and M Investment Pty Ltd.* 31 négyzetmérföldön Tam Pha-ban (Quang Nam tartomány) kutat.

A *Mitsui Mineral Development Engineering C. Ltd.*, a *Marubeni* és a *Nippon Mining* az ausztrál *CRA Ltd.*-vel az arany- és bauxitbányászkodásra kíván vegyesvállalatot létrehozni.

Ismeretes, a 70-es évek közepén az amerikai és francia cégek kivonulása (vagy kidobása) után nagy káosz maradt az ország bányászatában. Ezért próbálkozik a kormány az idegen tőke becsalogatásával. (Sajnos, ez nálunk Magyarországon is hiánycikk, így egy magyar—vietnami vegyesvállalat létesítése ásványi homokok dúsítására egy darabig még várat magára. A fő gond a pénzhiány mellett a hiányzó infrastruktúra és a vietnami kikötők kis átbocsátóképessége. Szerk.)

Az *1. sz. táblázat* tájékoztatást ad Vietnam ásványkészleteiről.

1. táblázat

Vietnam néhány főbb ásványi kincse

Telep	Körzet	Készletnagyság	Megjegyzés
Vasérc (240 ismert telep)			
Thach Khe	Nghe Tinh	200—400 m széles 16—440 m vastag	A készlet 95%-a jóminőségű érc
Quy Xa	Hoang Lien Son	118,8 Mt, 170 m vastag	56—57% vastartalmú limonit
Titánérc (40 ismert telep)			
Ky Anh és Cam	Xuyen csoport		
Cam Nhuong	Nghe Tinh	286 306 t	Az összes valószínű készlet
Cam Hoa		286 306 t	1,0 Mt "titán"
Ky Khang		445 939 t	856 596 t ilmenit 125 275 t cirkon
Ky Ninh		180 605 t	199 t monacit, xenotim
Thvan An csoport			
Quang Ngan	Binh Tri	237 966 t	Az összes valószínű készlet
Ke Sung		214 250 t	646 680 t „titán"
Vinh My		190 464 t	547 899 t ilmenit 434 305 t cirkon
Ritka földek			
Észak-Mau Xe	Lai Chan		A három telep megkutatott készlete
Dél-Mau Xe			
Dong Pao			26,4 Mt összesen
Nam Xe		7 Mt	
Dong Poa		7 Mt	

1. A vietnami kormány által kiadott fenti táblázat nem tartalmazza a jelentős bauxittelepeket. Ezeken a *Bauxitkutató Vállalat* és az *Aluterv-FKI* szakemberei is folytattak kutató munkát.
2. Nem megállapítható, hogy mit takar a táblázat „titán" készlete. Ugyanakkor a rutilnál nem közölnek adatokat.

A Hall-Héroult eljárás jövője

VITTORIO BELLO

ETO: 669.713.723.4.001.71"313"

Az 1990-es években várható kutatási-fejlesztési irányok a Hall—Heroult-eljárásban. Új szerkezeti anyagok beépítésének, a számítógép további felhasználásának, valamint az alacsony elektrolit-hőmérséklet elérésének lehetőségei.

Az utóbbi években erőfeszítéssel folyt a *Hall—Heroult* eljárást helyettesítő megoldások kutatása. Közülük néhány reménykeltő, mint például a timföld karbotermikus redukciója vagy az alumínium-klorid elektrolízise. E területen az *Aluminia* részt vett a leucit kísérleti üzemi karbotermikus redukciójának vizsgálatában az Al-Si ötvözet előállítását tűzve ki célul. Sokáig az eljárás tűnt a legígéretesebbnek, hátránya viszont, hogy nem lehet 40%-nál nagyobb Al-tartalmú ötvözetet előállítani, így a kereskedelmi ötvözetek gyártásához elengedhetetlen további dúsítási módszer a jelenlegi költségek mellett az eljárás versenyképességét csökkenti.

Hatalmas energiákat szenteltek a Hall—Hèrout eljárás fejlesztésének is, amelyek konkrét eredményei rámutattak a további fejlődés lehetőségeire ipari méretekben a jelen és a jövő fejleszttéseinek fő területei az alábbiakban foglalhatók össze:

Automatizálás

Folyamatszabályozás

A számítógépnek alapvető szerepe van egy olyan folyamat kézbentartásában, a folyamat nem könnyen automatizálható komplexitása és az emberi beavatkozás szükségessége miatt. Az elektrolizáló kád még távol van attól, hogy úgy működjön, mint egy folyamatos reaktor, de ezt a célt egyre jobban megközelítjük. Annak ellenére, hogy igen megbízható és fejlett berendezések szerezhetők be a piacon, az anódcserélés és -beállítás, csapolás és bármely fontosnak ítélt művelet gépesítésére, az elektrolízis olyan problémákat vet fel, amelyek korlátozzák az egyszerű műveletek automatizálását és ezkkel együtt lehetetlenné teszik a teljes folyamat automatizálását.

A folyamatszabályozás terén a pólustávolság és a timföldkoncentráció szabályozását megvalósító modellek létrehozása, lényeges előrelépést jelentett a szakaszostól a folyamatos timföldadagolás megvalósításáig. (Aluminia a közelmúltban szabadalmaztatta saját modelljét.) Ugyancsak ellenőrizhető és állandó értéken tartható a pólustávolság, kiegyenlítve bizonyos mértékig a különböző rutin műveletek által okozott kád-hőegyensúly ingadozásokat.

Szakértői rendszerek

Az automatizálás területén dolgoznak olyan „szakértői rendszerek", azaz modellek létrehozásán, amelyek nemcsak numerikus adatok előállítására képesek, hanem nem mennyiségi információkat is szolgáltathatnak a folyamatra vonatkozóan. Így anélkül, hogy abba beavatkoznának, támogatják a meglévő szabályozási modelleket azzal a céllal, hogy ezek hozzájáruljanak az egyedi kádak folyamat-homogenitásának megvalósításához, s hogy lehetővé tegyék az üzemi szintű automatizálást. A ma látható konkrét alkalmazások a személyzet oktatásának és az üzemviteli rendellenességek elemzésének fejlett formáit jelentik.

Matematikai modellek

Az utóbbi években figyelemre méltó eredmények születtek a termoelektromos, a hidrodinamikai és mágneses modellek fejlesztésének területén. A katódszekrény, kádfalazat és a hőszigetelés tervezését segítő matematikai és számítógéppel támogatott modellek lehetővé teszik hosszú élettartamú, jó üzemeltetési paraméterekkel és költségekkel működő kádak tervezését. Jelenlegi eszközeink, amelyek alkalmasak nagy áramerősségű, s így nagy egyedi kapacitású, nagy áramhatásfokkal és kis villamos energiafogyasztással üzemelő kádak tervezésére, elérhetők és megvásárolhatók.

Az elektrolit összetétele

A magas fürdőnívó és erősen savanyú (10—40% AlF_3 többlet), ezzel együtt kis timföldoldó képességű fürdők alkalmazása széles körben elterjedt. Ezt elősegítik az elektrolit timföldkoncentrációját szabályozó modellek, valamint magának a timföld minőségének fejlesztése is (a gyengén kalcinált kis alfa-Al_2O_3 tartalmú erősen reaktív timföld előállítása). Az alacsony hőmérsékletű (900 °C) elektrolitot, mint célkitűzést — amelyet laboratóriumi méretekben már bizonyítottak — az ipari megvalósítás szintjére kell emelni. Néhány alapvető problémát azonban meg kell oldani: pl. hogyan lehet javítani a timföld különösen kis oldódási sebességén és az elektrolit nagyon lecsökkent vezetőképességén. Másrészről olyan előnyök szólnak mellette, mint a magas áramhatásfok (a jelenlegi ipari limit 93%), a kádfalazat hosszabb élettartama a fürdő csökkent roncsoló hatásának köszönhetően, kisebb anódfogyás a karbon kisebb oxigénreaktivitása révén, csökkent F-veszteségek és más egyebek. Nem zárható ki az sem, hogy a jelenlegi kádszerkezet radikális megváltoztatása mellett, mint pl. az „árkolt" katód bevezetése, alacsony hőmérsékletű elektrolitokat fognak alkalmazni a jövőben.

A cikk előadás formájában elhangzott 1989. október 17-én, az ICSOBA ráckevei szakmai ankétján.

Dr. Vittorio Bello az olasz ALUMINIA cég (ISML—Via bovio, 6 — 28100 Novara) kutatási-fejlesztési igazgatója.

Katód

A katódokhoz használt anyagok választéka mindig korlátozott volt, legalább is ami a jelenleg alkalmazottakat, az antracitot, grafitos szenet (semigrafit), vagy a grafitot illeti. Ezen anyagokat tovább csoportosíthatjuk (előállítási módjuk szerint (mint pld. elektro- vagy gáz-kalcinált antracit). Az utóbbi 20 évben vizsgálatokat végeztek a helyettesítő anyagok kifejlesztésére is, amelyek lehetővé tennék a szénanyagok alkalmazásából adódó problémák — mint pl. a folyékony alumíniummal szembeni nedvesítési tulajdonságok — leküzdését, s ezzel együtt az új katódszerkezet megvalósításának lehetősége nagyon vonzó a jobb üzemeltetési paraméterek elérése céljából.

E területen a TiB_2 és a TiC, mint korszerű kerámia anyag, kapott kiemelt figyelmet. Annak ellenére, hogy intenzív kutatás folyt, ezen anyagok használatával kapcsolatos olyan alapvető problémák, mint pl. a magas gyártási költség, a megfelelő méretű alakzat előállításának nehézsége, azok kötése a hagyományos anyagokkal a jó villamos kontaktus biztosítása céljából, vagy azok rögzítése az oldalfalazaton stb., még további erőfeszítéseket igényelnek a megfelelő üzemi kifejlesztésig. Jelenleg a kerámia anyagok iránt tanúsított figyelem új reményeket kelt a fenti problémák megoldásában.

Ezen kívül még a környezetvédelmi problémák is egyre több figyelmet kapnak, ugyanis a jelenlegi katódanyagok veszélyes hulladéknak minősülnek (a F és CN vegyületek jelenléte miatt). Ezért egyrészt ki kell fejleszteni egy eljárást a szénanyagok visszaforgatására, amelyen belül megoldott a beivódott különféle vegyületek eltávolítása is, másrészt szükséges a szénanyagok helyettesítésére irányuló vizsgálatok intenzitásának növelése.

Anód

Az anódblokkok üzemi alkalmazása óta e területen nem történt alapvető változás, hacsak nem tekintjük ilyennek a koksz-szurok elegy optimalizálása révén elért folyamatos anódparaméter-javulást, az anódmaradék visszajáratása előtti tisztítási műveleteket, az anódégetés folyamatának fejlesztését és az acél-szén kontaktus javítását. E munkák célja az anódfeszültségesés csökkentése és az anódok nagy áramerősségű (150 kA feletti) kádakon való felhasználása volt.

Az oxidációgátló anyagok kutatása még nem hozott az iparban is felhasználható eredményeket, legfeljebb minimális értékben. Bizonyos bórvegyületek határozott oxidáció csökkentő hatást mutattak az anódtetőn, míg más kénbázisú vegyületek hatékonynak tűntek az anódikus túlfeszültség csökkentésében.

Jelentős volumenű vizsgálat és kísérlet folyt a nemfogyó anódanyagok kutatásában, annak ellenére, hogy a timföld bontásfeszültsége inert anóddal elektrolizálva 0,7 V-tal magasabb, mint a szénanód alkalmazása esetén. Jól ismert, hogy a nemfogyó anódok bevezetése a jelenlegi elektrolízisben, a folyamat történetének a legfontosabb fejlesztése lenne, mivel a jelenlegi elektrolizáló kádat egy közel folyamatos reaktorrá változtatná.

A jó vezetőképesség elérése céljából megfelelően előkészített oxidokat és különféle oxid-elegyeket is vizsgáltak, azonban a kapott eredmények még nem felelnek meg az elvárásoknak.

Sokat ígérőek ellenben a Cerox folyamat legutóbbi vizsgálatai (még folynak), amelyek célja az inert anód előállítása oxidbázisú alaptest speciális anyaggal történő bevonással. Ez a bevonat az elektrolit komponensekkel dinamikus egyensúlyt hoz létre, amely révén az alaptest tökéletes védelmet kap az olvadt fürdővel szemben.

A paraméterek kézbentartása és a folyamat irányítása

Az elektrolit összetétele műszerekkel pár percen belül meghatározható. A fürdő savanyúsága, Ca- vagy Mg-tartalma elemezhető egy megbízható és pontos módszerrel, amely magába foglalja a röntgen diffrakció és a spektrometria módszereit. Az Al_2O_3-tartalom is meghatározható műszeres módszerrel, amely az oxid karbotermikus redukciójából és a felszabaduló oxigén (CO) infravörös sugárral való azonosításából áll (2 percen belül).

A fürdőhőmérsékletnek, mint fontos paraméternek, a folytonos mérésére alkalmas rendszer még nem valósult meg. A hőelemek védelmére jelenleg SiN és SiC védőtokokat használnak, amelyek 20—30 napos élettartamúak. A pillanatszerű hőmérséklet mérésekhez különféle szondákkal és érzékelőkkel kísérleteznek, de az eredmények még nem elég jók, mert a felhasznált anyagok minősége még nem megfelelő.

Az egyik hasznosnak ítélt és kialakítás alatt lévő szondatípus az ittriumoxiddal stabilizált cirkóniumbázisú szonda, amely alkalmas az áramhatásfok pillanatszerű mérésére az anódgázok CO/CO_2 arányának mérése alapján. A 180 kA-nál nagyobb áramerősségű kádakon szükséges bizonyos paraméterek folyamatos vagy félfolyamatos feldolgozása, ami nem feltétlen lényeges a 180 kA alatti kádak esetében. Egyik ilyen feladat az egyedi anódok áramvitelének folyamatos pillanatszerű mérése, kombinálva a pólustávolság állításával anódonként.

Másik feladat a fürdőnívó folyamatos figyelése és azonos szinten tartása automatikus egység segítségével. Nyilvánvaló, hogy ezeket és az említett más szabályozó rendszereket továbbfejlesztik a következő években, lehetővé téve a fokozatosan növekvő nagyobb kádak üzemeltetését is.

Röviden a jövőbeni kilátásokról

Magától értetődő, hogy teljesen új kádszerkezet fog kialakulni a jövőben az inert anód és alumínium által nedvesíthető katód továbbfejlesztésének eredményeként.

A fejlesztés iránya, amelyet a korszerű kerámia anyagok iránti növekvő éldeklődés is alátámasztott, új kádgeometriák kialakítása. Nem zárható ki azonban, hogy lesz egy átmeneti időszak, amikor az inert anódok alkalmazásra kerülnek a je-

lenlegi típusú kohókban, még ha azok a legkorszerűbbek is, figyelembe véve azok teljes átalakításának költségeit. A fentiek alapján előjelezhető, hogy ésszerűségi okokból az elkövetkező 10 évben az ún. bipoláris (többelemes) kádak nem fognak megvalósulni. Továbbra is nagy intenzítással foglalkoznak a nagy áramerősségű (300—400 kA) kádak fejlesztésével, ahol a legkorszerűbb folyamatszabályozási rendszerek alkalmazása nélkülözhetetlen lesz.

Az 1990-es években az alumínium előállítása terén a Hall—Heroult eljárás továbbra is az uralkodó ipari technológia marad, amely kétirányú fejlesztési potenciállal bír:

— folyamatos optimalizálás (szerkezet, anyagok, fürdőhőmérséklet, automatizálás stb.),
— korszerű kerámiák fejlesztése, a lehetséges anód és katód alternatívák kialakításához.

A közeljövőben a kutatások mindkét iránya a siker lehetőségét kínálja.

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Floridában titánbányát nyitnak

Az *E. I. du Pont de Nemours and Co. Inc.* vállalat bejelentette, hogy Északkelet-Floridában 3000 hektár területen titánérc bányászkodást kezd. A bánya nyitásával lehetővé válik a cég 650 kt/év titán-dioxid termelőkapacitását közel 1 Mt/évre növelni. Az új bánya közelében a Du Pont már több mint 30 éve folytat titánérc kitermelést. Az új bánya megnyitására 1992-ben kerül sor (Maxvilleben). A területet a Du Pont 1985-ben vásárolta meg és a tervezett kitermeléssel a bányát 2010-ig tartják üzemben.

A titán-dioxid iránti nagy kereslet a vetélytársakat, a *Kerr-McGee Chemical Corp., Oklahama City (Okla)* vállalat 60 kt/év kapacitását 166 kt/évre növeli. (Ismeretes, hogy a Kerr-McGee az ún. sósavas eljárás bevezetésével sokáig kínlódott a korróziós problémák miatt. Szerk.)

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. január 29. p. 10.

Szorosabbá vált az AMAG—Aluteam együttműködés

Az *Austria Metall AG* meg nem nevezett összegért átvette a nyugatnémet *Aluteam* részvények 50,1%-át korábban 20,1%). Ugyanakkor az *Aluminium Ranshofen* vezetőjévé nevezték ki az Auteam csoport műszaki igazgatóját, *Hans Coopmant*, aki több Aluteam leány- és testvérvállalataiban is fontos pozíciókat tölt be. (H. Coopman igazgatósági tagja volt a MAT-Aluteam vegyes vállalatnak is. Szerk.).

(H. OR.)

Amer. Ceram. Soc. Bull. 68/1989/7. sz. p. 1260.

Algériai alumíniumkohó Dubai segítségével

Dubaiban létrejött konzorcium kíván *Algéria* segítségére lenni az egymilliárd USD tervezett beruházási költséggel létesülő alumíniumkohó megvalósításában. Az algériai állami kohót 220 kt/év kapacitásúra tervezik és kapacitását később 330 kt/évre kívánják bővíteni. A beruházás elképzelt időtartama három év és a beruházó a kohón kívül erőművet és kikötőt is kíván építeni. Az *Official Emirates New Agency* Beirutban kiadott közleménye bővebb részleteket nem közöl. *(H. OR.)*

American Metal Market, 1990. február 1. p. 4.

Megjelent az NSZK-ban a kooperációt kereső NDK-vállalatok jegyzéke

Több mint 300 kelet-német ipari vállalat keres nyugat-német partnert kooperációhoz vagy vegyesvállalatok alapításához. A *Handelsblatt* két kötetes *Kooperationsbörse* c. kiadványa tartalmazza az ajánlkozó, illetve magukat felkínáló NDK-vállalatok adatait, és ezen kívül a lap egyes számaiban külön oldalt szán a kooperációt kereső vállalatok felsorolására. A listában elsősorban kisebb állami vállalatok szerepelnek, de a hírekből tudjuk, hogy a nagyvállalatok is mindent megtesznek megfelelő nyugat-német üzlettárs befogadására. Ez a vas- és acéliparban azért lesz nehéz, mert az NSZK acéliparnak is értékesítési gondjai vannak. Ezen túlmenően a folyamataiban területileg szétszórt keletnémet vas- és acélipari vállalatok nem tudnak versenyezni a nyugati üzemekkel, ahol egy-egy telephelyen a teljes vertikumot kiépítették. *(H. OR.)*

Handelsblatt, 1990. február 15. p. 14.

A Bakony Művek kész együttműködni a Suzukival

A Világgazdaság (1990. I. 31.) egyik híre szerint a Bakony Művek vezérigazgatója közölte, hogy szívesen szállítana a Suzuki autóba kürtöt és gyújtógyertyát. A cég a Veszprémi Napló szerint mér két éve szállít gyújtógyertyát a GM-nak..

A hírek egyike sem említi, hogy a gyújtógyertyákhoz, amelyek az angol *Smiths* cég licenciája alapján készülnek, a különleges timföldet az *Almásfüzitői Timföldgyár* szállítja.

Metal Bulletin, 1990. január 9. p. 18.

(H. OR.)

Az optikai üvegszálfelhasználás várható fejlődése

Az optikai üvegszálfelhasználás a szenzorokban a 90-es években robbanásszerű növekedést ígér. A főfogyasztók a hadieszközök gyártása és az űrkutatás. Az évezred végére a polgári felhasználás mellett a katonai célú alkalmazás erősen veszít jelentőségéből.

A következő táblázat jól szemlélteti a fejlődés irányzatát (millió USD).

Piac	1988	1993	1998	éves fejl. % 1988—1998
USA piac összes szenzorok	2300	3857	5962	9,0
opt. szálas szenzorok	67	170	381	19
Világpiac opt. szálas szenzorok	122	313	814	21
Piaci megoszlás				
Hadiipar, űrkutatás	34	110	300	24
Gyógyászat	70	140	281	15
Ipar	15	40	110	22
Egyéb	3	23	123	45

Amer. Ceram. Soc. Bull. 8. 1989. 9. sz. p. 1538 (H. OR.)

Mozambikban újra megkezdik a tantalit-kitermelést

A mozambiki polgárháború befejezése után a *Szovjetunió* újból szándékozik folytatni a *Morroa* melletti tantalitbányában a bányászkodást. A bánya 1983-ig a polgárháborús események kiszélesedéséig eredményesen folyt. A bánya újraindításával 62,5 t/év ércтermelés várható, de a teljesítményt 150 t/év fölé akarják bővíteni. *(H. OR.)*

International Mining, 1990. február, p. 47.

Egy életpálya a Ganz-gyárban

Összeállítás dr. Baránszky-Jób Imre 90. születésnapja alkalmából

ETO: 629.424.2.0016
629.423.24.0016
629.451.0016

SZÉCSEY ISTVÁN

A Ganz gyárban Kandó Kálmán vezérigazgató alatt, 1922-ben indult meg a korszerű járművek tervezése. Az acélvázas motor- és személykocsik, majd 1926-ban a favázas személy- és teherkocsik után, Jendrassik dízelmotorok fejlesztésével párhuzamosan elkezdődött az alumínium felhasználása a járművek súlycsökkentési programja keretében, ami végül is Baránszky-Jób Imre vezetése alatt, 1934-ben, a 100 km/óra végsebességű Árpád gyorssinautóbusz tervezéséhez vezetett. 1940—1943 időszakban készültek el a négytengelyes „Stuka" villamosok. Az alumínium-járműprogram a háború után is folytatódott. Az ötvenes évek végén az alumínium vasúti járművek fejlesztése megszűnt a Ganz műveknél.

A közelmúltban, 1989. november 11-én ünnepeltük Dr. Baránszky-Jób Imre vasokleveles gépészmérnök 90. születésnapját. Azt a szakembert köszöntjük, akinek az új iránt mindig fogékony, előrelátó tervező, ill. vezetői munkája során a Ganz-motorosjárművek világhírnévre tettek szert, aki Közép-Európa első, teljesen alumíniumból készült vasúti járműveinek tervezését és gyártását irányította, de akit ugyanakkor mint a mérnöki közélet aktív tagját, számos műszaki könyv, tankönyv, tanulmány és cikk szerzőjét, sok egyesületi és egyéb kitüntetés tulajdonosát említhetjük. A korlátozott terjedelem miatt jelen összeállítás nem teszi lehetővé, hogy munkatevékenységének valamennyi kimagasló részéről az őt megillető részletességgel szóljunk. E cikk az idős műszaki szakember Ganz-gyári tevékenységét ismerteti, kiemelve az életmű legjelentősebb mérföldköveit.

1922-ben a Ganz-gyár — *Kandó Kálmán* vezérigazgató és *Vámossy Károly* igazgató céltudatos mérnökpolitikája alapján — 8—10 „frissen végzett" fiatal mérnököt vett fel a *waggonosztályra*. E fiatalemberek között volt Jób Imre is, aki abban az évben fejezte be felsőfokú tanulmányait a budapesti *József Nádor Műszaki és Gazdasági Egyetemen*. A waggonosztály vezetője akkor *Zámor Ferenc* volt.

1922-ben a waggonosztályon Zámor irányításával és vezetésével a régi tapasztalatokat elfogadó, ugyanakkor a legmodernebb külföldi eszméket felhasználó, új utakat kereső járműtervezés indult meg, amelyre a holland *Noord-Zuid Hollandyshe Tramweg Maatschappij* vasúttársaság 4-tengelyes villamos motorkocsik járműszerkezeti részére vonatkozó rendelése adta az első alkalmaat. A 70 db teljesen acélvázas (akkori megnevezés szerint vasvázas) motorkocsi elkészítése a súlyos sebekben szenvedő magyar vagongyártásnak olyan ír volt, amely a vesztett háború, a forradalmak, az ország területi megcsonkítása után a gyógyulást nagymértékben segítette. 1922-ben a Ganz-gyár a legtöbb európai vagongyárat megelőzve kezdte készíteni a teljesen acélvázas személykocsikat. 1923—24-ben a Ganz a MÁV részére is gyártott 15 db 3. osztályú, 4-tengelyes „vasvázas" személykocsit.

Jób Imre, a waggonosztály többi fiatal mérnökével együtt, a Zámortól kapott közvetlen utasítások alapján rövid idő alatt „megbirkózott" az acélvázas kocsiszekrényekkel kapcsolatos szokatlan elméleti feladatokkal.

1926-ban, a 27 éves, kiváló vezetői képességekkel rendelkező Jób Imrét főmérnöknek nevezik ki és a waggonszerkesztési osztály élére kerül. Az általa vezetett osztálynak első munkája a *Görögország* részére készülő 25 db 4-tengelyes, favázas személykocsi és 120 db teherkocsi tervezése volt.

E korszakból származik a következő rövid kis történet. 1926-ban a görög Vasút műszaki tárgyalásra hívta Athénba a Ganz-gyár waggonszerkesztésének vezetőjét. Teljesen elképedtek, amikor Jób Imrét meglátták. Ők egy tekintélyes, ősz hajú, hosszú fehér szakállú urat vártak ganzos főmérnöknek, nem egy huszonéves fiatalembert.

1925-ben a MÁV elhatározta, hogy a jövőben síkvidéki, gyérforgalmú mellékvonalai részére könnyűépítésű motorkocsikat és pótkocsikat szerez be. A Jób Imre által vezetett waggonszerkesztési osztályra, illetve a Ganz-gyárra jellemző volt, hogy

---

A kézirat 1990. január 10-én érkezett szerkesztőségünkbe és kiegészítésként közöljük lapunk 1989/12. számában található köszöntésünkhöz.

Szécsey István okl. gépészmérnök, a Ganz—Hunslet Rt. tervezőmérnöke, 1985-ben nyerte el mérnöki oklevelét a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedési Karán. Munkahelyén a most fejlesztés alatt álló, új csuklós vilamos tervezésében vesz részt. Írásai jelentek meg a Vasúthistória Évkönyv 1988-as és 1989-es évfolyamaiban. Érdeklődési területe a vasúttörténet. Tagja a GTE-nek és a KTE-nek.

a szinte 100%-ig hazai részegységeket felhasználó prototípus szerelvények 1926-ra elkészültek. E motorvonatok a *MÁV*-nál BCmot 351—BCx 44 120, a *Győr-Sopron—Ebenfurti Vasútnál* (GySEV) az M11—Mp 111 és M12—Mp 112, a *Szeged—Csanádi Vasútnál* (SzCsV) az M12—Mp 201 pályaszámokat kapták. 1927-től beindult a sorozatgyártás, amelynek során 1930-ig a MÁV 62 db (BCmot 352—413), a GySEV db db (M13—M16), a *Szerb-Horvát—Szlovén Vasút* (SHS) 2 db, egy lengyel helyiérdekű vasút 1 db kéttengelyes benzin-, illetve benzolmotoros kocsit szerzett be. A motorkocsikhoz több, mint 100 motormellékkocsi is készült.

Az igen előrelátó Ganz-gyári műszaki vezetés (közöttük természetesen Jób Imre is) már a motorkocsi-gyártás e hőskorában is behatóan foglalkozott a motorkocsik távvezérlésének kérdésével. Ezért a gyár 4 db motorkocsit készített az elektropneumatikus távvezérlés üzemi próbáinak lebonyolításához.

E motorkocsi- és a hozzátartozó pótkocsitípus tervezésénél a Jób osztálynak — a felhasználási célfeladat értelmében — a lehető legkisebb tömeg elérésére kellett törekedni, természetesen szem előtt tartva a vasúti üzem biztonsági tényezőit. Az alváz és a teljesen acélvázas szekrény a tetőzettel egységes teherhordó szerkezetet alkotott, amelyet acéllemezekkel burkoltak, és a régi, favázas konstrukcióknál jóval könnyebb lett. További jelentős tömegcsökkentést eredményezett a könnyűfémek alkalmazása a belső berendezésnél (veretek, fogantyúk, Silumin-ablakkeretek és poggyásztartók). A járműszerkezetben elért súlymegtakarításra jellemző, hogy a 60-ülőhelyes pótkocsi üzemkész tömege csupán 13 t volt, szemben egy hasonló befogadóképességű favázas személykocsi 19 t tömegével.

Az 1920-as évek közepétől, *Jendrassik György* vezetésével — a világon az elsők között — a Ganz-gyár intenzíven foglalkozott a vasúti üzemre alkalmas dízelmotorok kifejlesztésével. Az első dízelmotorkocsikat a Ganz a *Duna—Száva—Adria Vasúttársaság* (DSA) és a MÁV részére gyártotta 1928—29-ben. A MÁV dízelmotorkocsik (BCmot 476—477, később BCmot 430—431) járműszerkezeti szempontból megegyeztek a korábban gyártottakkal. Nehézséget jelentett az új gépberendezés nagyobb tömege a korábbihoz képest, ugyanis így a motorkocsi tengelyterhelése meghaladta volna a megengedett határt. A Jób-osztály e súlycsökkentési feladatot az alumínium szélesebb körű felhasználásával oldotta meg: e motorkocsiknál az oldalburkolat nagyszilárdságú alumíniumötvözetből készült. A lemezek felerősítése ugyanolyan vasszegecsekkel történt, mint a korábbi kocsiknál, és a festés, illetve a fényezés is teljesen azonos kivitelű volt. A 2 mm vastag, import Dural-lemezt míniumréteggel ellátott oszlopra szegecselték, de semmiféle további korrózióvédelmet nem alkalmaztak. E változtatással több, mint 600 kg tömegcsökkentést értek el, így a motorkocsi tengelyterhelése a megengedettet immár nem haladta meg. A motorkocsik szekrényvázát 1942-ben átvizsgálták, azonban belső korróziónak semmi látható nyomát nem találták. A háborús események során mindkét kocsi *Csehszlovákiába* került, így további tapasztalatszerzésre sajnos, már nem volt mód.

A későbbi években a MÁV részére gyártott 59 db két-, illetve háromtengelyes dízelmotorkocsinál, és más motorkocsi-típusoknál az alumíniumnak szerkezeti anyagként való szélesebb körű felhasználását nagyban gátolta az, hogy a megfelelő szelvényű tartókat külföldről kellett volna beszerezni, ezért kézenfekvő volt a súlycsökkentési törekvéseket a hazai ipar által előállítható nagyszilárdságú acélanyagok, a csökkentett szelvényméretű tartók és vékonyabb lemezek alkalmazásával teljesíteni. Így az alumíniumanyagoknak alkalmazását háttérbe szorították a nagyszilárdságú acélötvözetek, valamint az acélszerkezetek hegesztési eljárásainak a vagongyártásba történő bevezetése. Az ilyen szerkezetű kocsikkal akkor olyan fejlődési fokot sikerült elérni, amelyet tiszta alumíniumkonstrukciók esetén is csak nehezen lehetett volna túlszárnyalni.

A Ganz már az 1920-as években is nagy hagyományokkal rendelkezett közúti villamosmotor- és pótkocsik gyártása terén. A húszas évek közepén, a forgalmi igények alapján a *Budapest Székesfőváros Közlekedési Rt. (BSzKRt)* új járművek beszerzését vette tervbe. Az ún. „középperonos" kocsikat is Jób Imre vezetésével tervezték. E típusból a BSzKRt 1928-ban 20 db ikerpárt vásárolt (3200—3239). A járműveket a Rákóczi úti viszonylatokra osztották be, így lehetővé vált, hogy e fontos útvonalon két-motorkocsis egységek közlekedjenek. 1931-ben további 12 db ikerpár (3300—3323) készült a BSzKRt részére. Hasonló építésű pótkocsikból 1930-ban 50 db (5600—5649) állt forgalomba.

A „középperonos" típus számos műszaki újdonságán kívül említést érdemel, hogy ez volt Közép-Európában az első, teljesen hegesztett acélvázas kocsi.

Az 1920-as évek egyik legnagyobb műszaki újdonsága a villamosmotorok távvezérlésének megoldása volt. Hírnevéhez méltóan a Ganz is felkészült a távvezérlésű villamosok gyártására.

Nagy tömegek egy menetben történő szállítása céljából a BSzKRt 2 db motor- és 1 db közrefogott pótkocsiból (M+P+M), a *Budapest Szent-Lőrinci Helyi Érdekű Villamos Vasút* (BLVV) 3 db motor- és 2 db közrefogott pótkocsiból (M+P+ +M+P+M) álló távvezérlésű villamos szerelvények forgalombaállításáról határozott. A BSzKRt-hoz 1931-ben 30 db motor- (3500—3529) és 15 db pótkocsi (5700—5714), a BLVV-hez 1930-ban 18 db motor- (70—87) és 12 db pótkocsi (120—131) került.

Az ún. „középperonos" kocsik tervezésekor a Jób Imre által vezetett osztály — a gazdaságosság szem előtt tartásával — messzemenően követte az építőszekrény-elvet, hiszen a különféle motor- és pótkocsik járműszerkezeti része a lehetőségekig megegyezett.

Az 1930-as évek első harmadában a gyár vezetése előtt bizonyos lett, hogy a két-, illetve a háromtengelyes dízelüzemű motorkocsi típusokkal nagyobb külföldi sikerei nem lesznek. Ha tehát a Ganz a jövőben motorkocsit nagyobb mennyiség-

ben külföldön akar eladni, akkor az csak négytengelyes, 80—100 km/h végsebesség elérésére alkalmas típus lehet. Jób Imrének „oroszlánrésze" volt a „nagy" motorkocsik fejlesztése terén is. Ilyen jellegű kocsira az első tényleges piaci igény a *Belga Államvasutaktól* (SNCFB), illetve a Ganz-gyár belgiumi licenszvásárlójától érkezett. E motorkocsi Ganz-tervek alapján *Belgiumban* készült el 1934-ben.

Ugyanakkor a MÁV is rendelt 2 db négytengelyes vontatómotor-kocsit, amelyek egy 80 db-ból álló sorozat „előfutárai" kívántak lenni. A Camot 315—316 pályaszámú motorkocsik 1934-ben készültek.

Mivel a MÁV nem igényelt egyedülfutó, legalább 100 km/h végsebességű motorkocsit, ezért a Ganz 1934-ben saját kockázatára gyártott 2 db gyorssínautóbuszt. A gyár a kocsikat 7 hónap alatt megtervezte, megépítette és 1934 júniusában már próbafutásokat végeztek a MÁV vonalain. A 20 pályaszámú „Árpád" gyorssínautóbusz 1934 szeptemberében *Ausztriában* volt bemutató úton. A *semmeringi* próbán több osztrák és magyar miniszter vett részt, míg a Ganz-gyárat *Práger Pál* vezérigazgató, *Klein Ferenc* vezérigazgató-helyettes, *Zámor Ferenc* igazgató, *Jendrassik György, Barton Béla* és *Jób Imre* képviselték. A nagy emelkedőjű pályaszakaszokon is kitűnően vizsgázott a Ganz-jármű*. 1934 őszén még egy sikeres csehszlovák—lengyel bemutatókörúton is részt vett az „Árpád". A Ganz-gyár egy-egy kis, ezüstszínű „Árpád" modellt ajándékozott a gyorssínautóbusz fő tervezőinek és a MÁV néhány vezetőjének. A modell a mai napig is otthoni íróasztalán emlékezteti az idős szakembert a dicső múltra.

A MÁV 1934 őszén végül is megvásárolta a 2 db gyorssínautóbuszt és forgalomba állította őket. 1940-ig még további 5 db, az első kettővel túlnyomórészt megegyező gyorssínautóbusz került a MÁV-hoz. Megemlíthető, hogy a 7 db járműből az egyetlen „túlélőt" a MÁV keretében működő *História Munkabizottság* irányításával 1987-re helyreállították, és azóta nosztalgiaforgalomban közlekedik. A 23 pályaszámú Tas-motorkocsi felújítása Imre bácsi számára is nagy esemény volt.

Az új motorkocsi-típus létrehozásával a Ganz-gyár műszaki vezetőinek (Zámor, Jób, Jendrassik stb.) elképzelése helyes volt: egymást követték a nagy motorkocsi-, illetve motorvonat-rendelések *Egyiptomból, Argentínából, Spanyolországból, Romániából, Lengyelországból, Uruguayból, Jugoszláviából, Indiából, Rhodéziából, Dél-Afrikából és Szlovákiából.* Az Árpád- típusból és változataiból hazánkban és más országokban több, mint 200 darabot gyártottak. *Nagy-Britanniában* is gyártottak Árpád-típusú motorkocsit, Ganz-gépberendezés felhasználásával!

Abban az időben a Ganz-motorkocsik, illetve -motorvonatok világszínvonalat képviseltek és műszaki színvonaluk — az adott kategóriát és felhasználási területet tekintve — egyenértékű volt a fejlett ipari államok vasúti járműgyárainak termékeivel.

1941-ben a Ganz-gyár Jób Imrét igazgatóhelyettessé nevezi ki.

A 30-as és 40-es évek fordulóján, a háborús viszonyok ellenére a MÁV a közel egy évtizede húzódó személykocsi-járműrekonstrukciójáról határozott. Döntés született, hogy az új személykocsitípuscsaládot a motorkocsiknál már bevált tervezési elvek alapján fogják kialakítani. Az ún. „könnyűszerkezetes" személykocsik tervezésére és prototípus-gyártására 1940-ben a Ganz-gyár kapott megbízást. A hagyományokhoz híven a gyár műszaki szaakemberei, *Zámor Ferenc* igazgató és *Jób Imre* igazgatóhelyettes vezetésével e feladatot is sikerrel oldották meg: az 1942-re elkészült kísérleti kocsik tömege kb. 30%-kal volt kevesebb kortársaikénál. A 3. osztályú kocsi egy ülőhelyre vetített fajlagos tömegértéke a legkedvezőbb volt Európában. A Cak-kocsival a Ganz, illetve a MÁV sokkal kedvezőbb adottságokkal rendelkező országokat előzött meg.

A prototípusokkal szerzett kedvező tapasztalatok alapján a MÁV 1942—44-ben 200 db 3. osztályú és 40 db 2. osztályú „könnyűszerkezetes" személykocsit rendelt a hazai vagongyáraktól. Annak ellenére, hogy a háború miatt csak kevés Cak-kocsi készülhetett el, jelentőségük nagy volt: alapul szolgáltak a háború utáni és az ötvenes évekbeli hazai (Ganz, Győr és Dunakeszi) személykocsigyártáshoz.

1940 és 1943 között a BSzKRt rendelésére a Ganz 75 db négytengelyes villamos motorkocsit gyártott a tervezett Duna-parti gyorsvillamosvonal (Boráros tér—Újpest) részére. Jób Imre Ganz-gyári igazgatóhelyettes számára azért is emlékezetesek a 3600—3674 pályaszámú „Stuka"-villamosok, mivel a szállítás gazdasági részének vezetése is feladata lett. (Imre bácsi bevallása szerint, számára ennek ellenére is a „Stuka" volt a legkedvesebb, természetesen az „Árpád" után.)

A 3600-as motorkocsik minden tekintetben „felvették a versenyt „külföldi, hasonló jellegű gyártmányokkal. Nem véletlen, hogy az ötvenes évek közepétől egy évtizeden át e típus továbbfejlesztett változataiból összesen 375 db-ot gyártott a Ganz-, illetve a Ganz-MÁVAG.

1942-ben az akkori magyar, vidéki, villamosközlekedéssel rendelkező városok megkeresték a Ganz-gyárat egységes, kéttengelyes motor- és pótkocsitípus kialakítása ügyében. A Ganz-gyári tárgyalóküldöttséget Jób Imre vezette. Az egyeztetések során megállapodtak a kocsik paramétereiről. Sajnos, a „vidéki" villamoskocsi nem valósulhatott meg. A háborús viszonyok, majd a szóbanforgó városok nagy részének Magyarországtól történő újbóli elcsatolása nem tették időszerűvé e típus megalkotását.

Ugyancsak 1942-ben a MÁV a Ganz-gyár (elsősorban Zámor, Jób és Jendrassik) javaslatára 3 db dízelmotorvonat beszerzéséről döntött az ország akkoriban leghosszabb (750 km) fővonala, a Budapest—Sepsiszentgyörgy vonal gyorsvonati forgalmának lebonyolítására. Annak ellenére, hogy a pusztító háború következtében, a számos mű-

* Az osztrák Közlekedési Minisztérium 1989-ben úgy döntött, hogy a Semmering pályaszakaszt teljesen átépítik, mert a vontatómozdonyok nehezen bírják a nagy emelkedést. (Szerk.)

szaki újdonságot tartalmazó motorvonatokat nem lehetett 1944-re készregyártani, mégis nagy jelentőséggel bírtak: a háború után kb. másfél évtizeden át mintául szolgáltak a Ganz-gyár számos hazai és külföldi rendeltetésű motorosjárművéhez.

Jób Imre 1945-ben elvesztette állását a Ganz-gyárnál. A romokban heverő ország egyik legjelentősebb nagyvállalatának nem volt szüksége a tekintélyes szakember munkájára!

1954-ben került vissza a Ganz-ba, főkonstruktőri beosztásba. Közben tagja volt annak a 15 főből álló csoportnak, amelyik a budapesti metró létesítményeit, járműveit stb. tervezte.

1949-től kezdődően került szorosabb kapcsolatba az alumíniumiparral. Ötvenesévekbeli Ganz-gyári tevékenységének egyik legfontosabb része a négytengelyes alumínium villamos motorkocsik tervezésének irányítása és vezetése. A közvetlen összehasonlíthatóság kedvéért az 1958—59-ben gyártott 2 db motorkocsi főméretei, beosztása, gépészete a lehetőségekig megegyezett a 3600-as sorozatéval. A Közép-Európában első alumínium villamosok a hetvenes évek közepéig voltak forgalomban. Sokáig közlekedtek Óbudán is, 5-ös villamosként. Az alumínium villamos motorkocsik minden tekintetben megfeleltek az elvárásoknak: üzemeltetésük során energiafogyasztásuk 20—25%-kal volt kevesebb a 3600-as sorozathoz képest. Viszonylag korai selejtezésük oka az volt, hogy a BKV nem tudta az alumíniumkocsikat az acélkocsik javítási ciklusrendjébe illeszteni. Az egyik motorkocsit a székesfehérvári *Alumíniumipari Múzeum* megőrizte az utókor számára.

Itt említem meg — bár Baránszky-Jób Imre későbbi, győri munkásságához tartozik — a 2 db teljesen alumínium motorkocsi tervezésének irányítását és vezetését is.

Igen sajnálatos, hogy az alumínium vasúti járművek továbbfejlesztésére nem került sor. Azóta alumínium-vasúti járműgyártó nagyhatalommá válhattunk volna.

A 2 db villamos motorkocsi átadását Baránszky-Jób Imre már nem Ganz-gyári főkonstruktőrként érte meg. 1957 nyarán — 1956-os magatartása miatt — újból távoznia kellett a Ganz-ból.

Az összeállításban csak fejezeteket ragadhattam ki Dr. Baránszky-Jób Imre Ganz-gyári életművéből. Igyekeztem azokat a legjelentősebb témákat megemlíteni és röviden ismertetni, amelyek hosszabb időszakra meghatározták a magyar vasúti járműgyártás irányvonalát.

Úgy gondolom, hogy a mai *Ganz-gyár*, a *Ganz-Hunslet Rt.* műszaki szakemberei úgy köszönthetik legméltóbban a 90 éves Imre bácsit, hogy a cég végtermékei (legyen az mozdony, motorvonat, személykocsi stb.), a régi hagyományoknak megfelelő minőségben készülnek.

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Gondok a brazil gazdaságban

Brazília központi bankja több mint 10%-kal leértékelte a cruzadót és három napra elrendelte a bankok bezárását, ezzel eleget téve az új pénzügyminiszternő *Zelia Gardoss de Mello* kívánságának. Az új elnök *Fernando Ollor de Millo* március 16-án lépett hivatalába *Sarney* elnök utódaként. Tőle várják, hogy a leköszönt elnök vezetése alatt a csőd szélére jutott ország gazdasági helyzetét rendbe teszi. Brazíliában 60 hónap alatt egymillió százalékpont felüli volt az infláció, de közben az állami hivatalokban több mint 25%-kal nőtt az alkalmazottak létszáma, a túlburjánzott adminisztráció az országnak évi 20 Mrd USD-be került. Az állami vállalatok ráfizetéssel működtek és összes adósságuk közel 80 Mrd USD, az állami költségvetés legkevesebb évi 7,7 Mrd USD-lal támogatja a veszteséges vállalatokat. A költségvetési hiány 30 Mrd USD. A kormány a belülről és kívülről jövő kritikára elbocsátásokkal válaszolt.

Hiába volt Brazíliáé a világ nyersanyag- és energiakészleteinek nagy hányada. A rossz gazdasági vezetés a hibás intézkedések tönkretették azt, amit a gazdasági élet frontvonalában, a vállalatokban dolgozó vezetők felépítettek.

Az ország szanálása során a 700 000 állami tisztviselőből és az állami vállalatok 1,2 millió dolgozójából legalább 180 000-et menesztenek. A 460 állami vállalatból 250 leállítását, beolvasztását tervezi *Ozires Silva* az Infrastrukturális Minisztérium vezetője (idetartoznak a korábbi távközlési, bánya- és energiaügyi, szállítási és kohászati minisztériumok irányítási feladatai), és közölte, hogy a létszámleépítést a vállalati vezetőknél kezdi. *(H. W.)*

Handelsblatt, 1990. márc. 14. p. 10.; márc. 15. p. 13.

Újból nő a malaysiai óntermelés

1989-ben a kitermelés elérte a 32 kt-t. A iszapszivattyúzással dolgozó bányák adták az ország termelésének 38%-át (172 ilyen fejtés működött). 1988-ban 144 iszapszivattyúzással művelő bánya a malaysiai óntermelés 34%-át adta. Ez a kitermelési módszer 30%-kal drágább a vonókanalas bányászkodásnál. Ezek a bányák általában a kis beltartalmú ércet termelik ki és ezért életük erősen függ az ón ármozgásától. 1989-ben az óntermelés 40%-át 32 vonókanalas üzemű bánya adta. A szivattyús bányák nagyrésze *Perak* államban, a kanalas üzeműeké *Selangor* államban van. *(H. OR.)*

International Mining, 1990. február, p. 49.

Pilbarában építik meg Ausztrália első magnéziumkohóját

A magnézium iránti növekvő kereslet bátorította fel egy nemzetközi gazdasági érdekközösséget, hogy a pilbarai dolomit előfordulás hasznosítására 80 M AUD-költséggel magnéziumkohó építését vizsgálja Nyugat-Ausztráliában. A létesítmény megvalósításában résztvevő vállalatok a következők: *Light Metals Australia* (a későbbi üzemeltető), *River House, Filippo Fochi SPA* (olasz gyárépítő vállalat), *Sabemo (WA) Pty. Ltd.* (gyárépítő vállalat).

Az üzemtől évi 50 M AUD exportbevételt várnak. A reménybeli fogyasztók Ausztráliában, Új-Zélandban és Ázsiában vannak. Ezek eddig évi 180 M USD-t költöttek a fém importjára, amit az USA-ból és Európából szereztek be. *(H. OR.)*

Western Australian Mining Review, 1990. március, p. 4.

Mozaikok a fémkohászati szakosztály történetéből

4. A szakcsoportok megalakulása

A timföldgyárakban, alumíniumkohókban, a székesfehérvári KÖFÉM-ben, valamint a Csepeli Fémműben megalakult üzemi csoportok egyre inkább önállósodtak, létszámuk gyarapodott, rendezvényeik száma meghaladta a budapestiekét. A szakosztály vezetősége ezt a folyamatot természetesnek tartotta, sőt, elősegítette. Bekövetkezett azonban az a helyzet, hogy a szakosztály budapesti tagsága az egyesületi munka tekintetében kezdett háttérbe szorulni az üzemi csoportok tagságával szemben. Az üzemi csoportok ugyanis saját vállalatuk fontos szakmai problémáit tűzték rendezvényeik napirendjére, míg a budapesti tagságnak ilyen üzemi hátterük nem volt. Ebből a szempontból a csepeli csoport is vidékinek számított, hiszen elkülönült szervezete kizárt minden kívülállót.

A szakosztály vezetősége az egész magyar fémkohászat egységét és összetartozását képviselte mind az egyesületen belüli szakosztályi üléseken és közgyűléseken, továbbá állami vezetőszervekkel és vállalatokkal szemben. Tudomásul kellett azonban venni azt, hogy az általános fémkohász szakember és szakmai érdeklődés korszaka lejárt, a fejlődést a szakmai területek gyors szakosodása és ezzel egyben egymástól való eltávolodása jellemezte. Ebből az következett, hogy a szakosztály elnöke és titkára csak azokban a szakmai ágazatokban nyújtottak az egyesületi munkában hathatós szakmai irányítást, amely egybeesett saját munkaterületükkel.

A széles körű szakosodás ellenére, a szakosztály vezetősége arra törekedett, hogy lehetőleg minden szakterület képviseltesse magát egyrészt az éves munkaterv összeállításánál, másrészt a programok szakszerűségét biztosító megrendezésénél. Ennek szervezeti megvalósításaként célszerűnek látszott az azonos szakterületek iránt érdeklődő tagság számára szakmai csoportok megalakítása. Így jöttek létre egymás után a budapesti különféle szakterületi szakcsoportok, amelyek megalakulásuk után saját maguk által választott vezetőjükkel képviseltették magukat a szakosztály vezetőségében. A szakosztály vezetőségének akkori elképzelése szerint a szakcsoportok kettős feladatot tölthettek be. Egyik feladatuk az volt, hogy a budapesti tagság részére szakmai programot készítsenek elő és valósítsanak meg. A másik feladatuk a központi helyzetükön alapult. A szakosztály akkori vezetősége arra számított, hogy az iparág egészét érintő szakmai rendezvények szervezésében a budapesti szakcsoportok kedvezőbb helyzetben vannak a koordinációs szerep vállalásában, mint bármelyik vidéki üzemi szervezet.

Ilyen előzmények és megfontolások után alakult meg elsőként 1965-ben a színesfémkohászati szakcsoport, amely a Csepeli Fémművön kívüli, különféle intézményekben dolgozó, mintegy 25 fős színesfémkohászat tagunknak kívánt szakmai tevékenységi keretet létrehozni. A szakcsoport helyzetének megfelelő munkastílust alakított ki. A népgazdaság egészét érintő színesfémkohászati témákban fejlesztési javaslatok előkészítését és azok szakmai véleményezését állította a szakcsoport munkatervének középpontjába. Ilyenek voltak a különféle fémhulladékokkal, valamint általában az anyaggazdálkodással kapcsolatos témák. A színesfémkohászati szakcsoport szerepe a METALLOGLOBUS üzemi szervezetének 1984-ben történt megalakulása után elvesztette jelentőségét, így 1985-ben megszűnt. A szakcsoportnak alakulásakor *Balázs Fülöp* volt az elnöke, majd 1974-ig *Horváth Antal*, titkárai *Katona Éva*, *Gyulasi István* és *Longa Péter* voltak.

Ugyancsak 1965-ben alakult meg az alumíniumkohászati szakcsoport, a MAT, az ALUTERV és a Fémipari Kutató Intézet kohászati szakterületen dolgozó egyesületi tagságából. Abban az időben az alumíniumkohászatban dolgozó tagságnak mintegy 80%-a a három vidéki alumíniumkohó üzemi szervezetének volt a tagja. A budapesti tagság létszáma azonban elegendő volt arra, hogy önálló munkaterv szerint előadásokat, klubdélutánokat szervezzen. Tevékenységének nagyobb részében az egész iparágat érintő témákban más szakcsoportokhoz, vagy üzemi csoportok rendezvényeihez csatlakozott. Jelentős szerepet vállalt a szakcsoport az 1985. január 29-én a Tatabányai Alumíniumkohóban megrendezett 50 éves a magyar alumíniumkohászat jubileumi emlékülés szervezésében. Az alumíniumkohászati szakcsoport alapító elnöke *Abaffy Károly* volt, majd 1976-ban *Pálovits Pál* vette át ezt a tisztséget. A szakcsoport titkárai voltak: *Nagy Károly*, *Hajnal János* és *Barabás Ferenc*.

A félgyártmány-szakcsoport 1966-ban alakult meg, de a tagság viszonylagos szétszórtsága miatt csak 1970-ben jelent meg önálló programmal. A szakcsoport tevékenysége a Kőbányai Könnyűfémmű szakmai irányvonalához igazodik, de a vezetőségben helyet kap az ALUTERV—FKI tagságának képviselője. A szakcsoport elnöke alakulásakor *Mészáros György* volt, őt követte *dr. Csák József*, majd 1986-tól *dr. Hatala Pál* a szakcsoport elnöke, helyettese *dr. Keébe György*. A szakcsoport titkárai voltak: *Acsády István*, *Necker Józsefné*, *Molnár Attiláné*.

A ritka- és nemesfém-szakcsoport 1967-ben alakult meg. A szakcsoport vezetősége országos, az egész szakmai érdeklődési területet átfogó nagyrendezvények sorozatát indította el. 1972-től sorozatban nyolc Ritkafém Konferenciát szerveztek vándorgyűlésként, a rendezvény házigazda intézményével közösen. Ezek a konferenciák adtak lehetőséget a kutatók és felhasználók találkozására és problémáik megvitatására. 1980-as évek elején az irányítás megszüntette a Ritkafém Tárcaközi Bizottságot, ill. a Ritkafém Irodát, amely addik a szakterület intézményi hátterét képezte. A szakcsoport ebben a helyzetben 1982. óta felhagyott a korábbi lendületes konferenciaszervező tevékenységével.

A szakcsoport elnöke alakuláskor *Gonda Lajos* volt, 1976-tól *dr. Várhegyi Győző;* titkárok voltak: *Szabó Miklós*, *Brukner Sándor*, *Karetka Gábor*, *dr. Kirner Dezső*.

Ugyancsak 1976-ban megalakult az ipargazdasági szakcsoport is, mellyel a szakosztály vezetősége reagálni akart a gazdasági élet változásaira. A szakcsoport már alakulása évében megtartotta első Ipargazdasági Ankétját, amelyet aztán sorozatosan, az iparág egészét érintő témákban az ankétoknak vándorgyűlésszerű megrendezése követett. A szakcsoport vezetősége 12 fős aktíva munkacsoporttal tartotta fenn a kapcsolatot a társ szakcsoportokkal és az üzemi helyi szervezetekkel. A szakcsoport elnöke alakuláskor *Jeszenszky István* volt, 1983-ban *dr. Szabó Károly* vette át az irányítást, titkárok: *dr. Galambos Sándor*, majd *Szőnyi Antal*.

A timföldgyártási szakcsoport 1969-ben alakult egyidejűleg az ICSOBA nemzeti bizottsággal. A szakcsoport tevékenységének egy részét az iparág egészét érintő témákban az ICSOBA nemzeti bizottsággal, az alumíniumkohászati szakcsoporttal és az üzemi helyi szervezetekkel közösen előkészített és rendezett szakmai napok tették ki. A szakcsoport részben Budapesten, részben vidéki vállalatoknál külföldi előadókkal szervezett nem reklámjellegű műszaki előadás-sorozatokat. A szakcsoport elnöke alakuláskor *dr. Sigmond György*, majd 1976-tól *Vörös István*. Titkárok: *Réfi Oszkó István*, majd *Harrach Walter*.

A készáru szakcsoport 1975-ben alakult meg Kecskeméten, az Alumíniumpigment Gyár üzemi csoportjának irányításával. Oda csatlakoztak a Hódmezővásárhelyi Fémipari Vállalat, a Kecskeméti Fémipari Szövetkezet, az Alumíniumárugyár és az Alumíniumszerkezeti Gyár egyesületi tagjai.

A szakcsoport tevékenységi területe az alumínium készárugyártás teljes körét felöleli. A szakcsoport belés külföldi tanulmányutakat, klubnapokat és egésznapos rendezvényeket szervezett.

A szakcsoport vezetését 1980-ban budapesti székhelyű vezetőség vette át. Ezzel egyidejűleg a Kecske-

méti Alumíniumpigment Gyárban, a Hódmezővásárhelyi Fémipari Vállalatnál és a Balassagyarmati Fémipari Vállalatnál üzemi helyi szervezet alakult. Utóbbi 1988-ban feloszlott. Az átszervezés után a szakcsoport taglétszáma gyorsan növekedett. A félgyártmánygyártási szakcsoporton belül működő készáru csoport 14 fővel kivált, ez képezte a budapesti szakcsoport magját, amely az év végéig 58 főre növekedett. Még abban az évben kiépítette aktívahálózatát, melynek tagjai a mindenkori helyi szervezetek titkárai.

A szakcsoport részt vesz ipari filmek készítésében, támogatja a Magyar Alumínium című szaklapot és azt tagjai részére térítésmentesen eljuttatja. 1989 januárig a készáru szakcsoport elnöke 1975-ben *Hauska Miklós* volt, 1980-tól *Máhig László* vette át a szakcsoport irányítását. Titkárok: *Dánfy László*, majd *Arató László*.

Laár Tibor

a Fémkohászati Történeti Munkabizottság vezetője

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Gázfűtésű erőmű segíti egy gazdaságosan működő alumíniumkohó létesítését

A kétmilliárd USD beruházási költséggel épülő nyugat-ausztráliai *Kemerton* alumíniumkohó gazdaságossá válhat, ha felhasználja a *Perth* térségében lévő földgázmezőből kitermelt gázzal előállított olcsó villamos energiát. *Jack Van Holland* a *Kemerton Aluminium* vezérigazgatója hangsúlyozta, hogy elfogadható energiaár esetében biztosítható a kohó versenyképessége a világpiacon. Elfogadható árként 21 USD/MWh árszinntet jelölt meg, ami a jelenlegi átlagos villamos energiaár a világpiacon (amennyiben a vilmos energiánál világpiacon beszélni lehet. Szerk.). A Kemerton alumíniumkohó energiaellátásához 400 MW teljesítményű erőműre lenne szükség, melynek gázfelhasználása a *Dampier-Perth* földgázvezeték kapacitása 25%-ának felel meg. A gázfűtésű erőmű és kohó építése 1,7 Mrd USD-ba kerülne, szemben a széntüzelésű erőmű és hozzá kapcsolt alumíniumkohó 2,4 Mrd USD becsült költségével. A tervezett Kemertonkohó kapacitása 235 kt/év lesz. *(H. OR.)*

Western Australian Mining Review, 1990. március, p. 3.

Az EGK növeli a volt szocialista országokból engedélyezett acélimport-kvótát

Az EGK 15%-kal növelte az importkvótát *Csehszlovákiából*, *Lengyelországból*, *Magyarországból* és *Romániából*. A bejelentés mindössze kereskedelmi minőségű acélt érint szigorúan specifikált termékválasztékban. Ez a többletimport nem zavarja sem az EGK sem az EFTA acéltermelőinek értékesítési szintjét. A *VÖEST—Alpine* donawitzi üzeme is megkönnyebbüléssel vette tudomásul a döntést. Az osztrákok véleménye szerint a KGST-országok versenyétől nem kell tartaniuk, mert „nem tudnak megfelelő minőségű nemesacélt gyártani." *(H. OR.)*

Radió Wien hírei, 1990. március 6.

A Billiton folytatja az arany-, ezüst-, barit-bányászkodás elindítását Indonéziában

A Billiton cég folytatja a Maluku tartományban a Wetar-szigeten lévő arany-, ezüst-, barit-lelőhely hasznosításának beruházási munkáit *Lerokisban*. A bánya tulajdonosa és üzemeltetője a *Billiton* és a *PT Prima Maluku Indah* indonéz magántársaság vegyesvállalataként alapított PT *Prima Livang Mining*. Az üzemkezdést 1990 végére tervezik, az előirányzott éves aranytermelés 55 000 uncia (1700 kg), az ezüsttermelés 800 000 uncia (24 800 kg), míg a barittermelés 100 kt. Az árványkincs nagyságát 2,9 Mt-ra becsülik és a külszíni fejtésű bányából évi 600 kt/év ércet kívánnak kibányászni. *(H. OR.)*

International Mining, 1990. február, p. 49.

Mozaikok egy 825 éves vásárról

1990. március első felében *Rudolf Streicher* Prágában tárgyalt a két ország állami iparát érdeklő közös gondokról. Megállapodtak iparági csúcstalálkozók létrehozásában *(Metallurgiegipfel, Chemiegipfel, Elektronikgipfel)* a részfeladatok körvonalazására. Az osztrák és cseh vasipar együttműködése Streicher miniszter szerint sokat ígérő, mert a cseh vas- és acélipar nagy hagyományokkal rendelkezik és jó az iparvezetés.

(H. OR.)

Radio Wien, Hírek. 1990. március 6.

Az ausztráliai Sons of Gwalia mélyfejtésű aranybányát indít

A *Sons of Gwalia* a nyugat-ausztráliai *Leonora* bányában a mélységi kőzetekben lévő aranykészletek megkutatása után mélyművelésű kitermelést indít. A kutatás alapján 2 Mt mennyiségű 5 g/t aranytartalmú ércet becsültek meg a területen. A 320 000 uncia (9900 kg) aranyat kitevő készlet 190—560 m mélyen van a felszín alatt. Az érckészlet egy része 20 m vastagon 5,15 g/t aranytartalmú 282 m mélységben és 4 m vastagon 10,8 g/t aranytartalm5 237 m mélységben. Az eddig megkutatott ásványkészleten felül további 4,28 Mt reménybeli kőzet van 3,4 g/t aranytartalommal.

(H. OR.)

Western Australian Mining Review, 1990. márc. p. 5.

Ausztráliában az aranytermelés csökkentésére számítanak

Az ausztrál szövetségi kormány 1991 januárjától bevezeti az aranyadót. A *Bánya- és Ásványkutató Vállalatok Szövetsége (Association of Mining and Exploration Companies = AMEC)* tanulmánya szerint. A kormány ezen intézkedése a nyugat-ausztráliai aranytermelésben legalább 20%, az érckutatásban 50% visszaeséshez és 6000 munkahely megszűnéséhez vezet. A tanulmány számításai szerint az új adó bevezetése az ausztrál kormánynak többletbevétel helyett 300 M AUD forráscsökkenést jelent.

Az AMEC-ben 250, főleg Nyugat-Ausztráliában működő bánya-, kutató- és szolgáltató vállalat tömörült. *(H. OR.)*

International Mining, 1990. február, p. 47.

Úti beszámoló

Mozaikok egy 825 éves vásárról

Kereken 70 ország 9000 kiállítója, közöttük 1500 az *Európai Gazdasági Közösség* országaiból vett részt az NDK hagyományos nagy ipari seregszemléjén, az idén 825. éves jubileumát ünneplő Lipcsei Tavaszi Vásáron. Ennek tiszteletére díszbe öltözött a minden vásár alkalmával ünneplő város: sárga-kék címeres városi zászlói mellett a szászországi zászló is megjelent, míg harmadikként — természetesen — az NDK zászlait is lobogtatta a szél.

Az ünnepi hangulatot fokozta a választási előkészület és a várható pénzügyi unió az NSZK-val.

Hagyományaira és tapasztalataira támaszkodva, a jelenlegi piaci követelményeknek megfelelően a Lipcsei Vásár modern, többágazatú vásári feladatot teljesít. Az idei vásár alapgondolata és mottója változatlanul „A világszintű nyílt kereskedelem és műszaki haladás" volt.

Amint a vásári újság is közölte: megnőtt az érdeklődés az NDK és egyben e vásár után. Mint minden évben, 1990-ben is a vásár egy fő témát emelt ki a gazdaságfejlesztés területéről és ez az *„Energiaátalakítás és -elosztás, az energia ipari alkalmazása és az energiatakarékosság" volt.* E témában több, mint 200 előadást tartottak a vásáron lévő szemináriumi teremben.

A vásár 22 csarnokában és ehhez járuló 16 pavilonjában, amelyet a szabadtéri kiállítás és kiállítók egészítettek ki, a kereskedőkön kívül 50 nemzetközi bank is részt vett tanácsadó és befektető jelleggel. A vásár 7 napja alatt a kiállítást több mint félmillió látogató tekintette meg.

A legnagyobb kiállítók a vásáron a „háziak": az *NDK* és az *NSZK* cégei voltak. Mint harmadik legnagyobb kiállító — immár tradicionálisan — a *Szovjetunió* jelent meg, amely 62 kollektíven kiállító külkereskedelmi szervezettel képviseltette magát és mutatta be az elmúlt évek műszaki-fejlesztési eredményeit. Érdekes színfoltként jelent meg *Litvánia* önálló kiállítása. E kis köztársaság 29 vállalata, Akadémiája és a vilniusi egyetem ajánlotta termékeit és szolgáltatásait az érdeklődőknek. Ezzel egyben kifejezésre juttatták, hogy a kereskedelmi munkát saját kezükbe kívánják venni és gazdasági önállóságra törekednek.

Magyarország 60 vállalata volt jelen e seregszemlén, közöttük a *HUNGALU*, a *Nikex*, *Metalimpex* és *Mineralimpex*, valamint a *Pannónia* kiállításai igen látogatottak voltak. A magyarok, szakterületileg szétosztva, különböző csarnokokban állítottak ki, így a vásár számos helyén találkozhatott a látogató az „Ungarn '90" felirattal. A kiadott rövid információs anyag bemutatta az egyes vállalatokat, különösen kiemelve a kohászati és közszükségleti cikkek gyártóit. Legtöbb magyar kiállító külkereskedelmi vállalat 30—40 éve résztvevője a vásárnak.

A Lipcsei Vásáron való magyar részvétel — amit dokumentum is bizonyít — már a 13. századra nyúlik vissza! Az óvárosban talált lovaskocsi emlékét, mint magyar munkát tartják nyilván. A 16. században a magyar réz jelentős kereskedelmi cikk volt e vásárokon. Ezt a fémet a dél-német *Fugger*-család vitte piacra. A rezet Szilézián át a Fuggerek lipcsei raktárába vitték és itt „készletezték". A 18. században mind több magyar kereskedő látogatta a vásárt. 1780-ban 23 magyar kínált aranyat, ezüstöt és textilárut Lipcsében. 1820-ban William Jacob angol közgazdász írja: „A város kereskedelmének javát az évi 3 vásárnak köszönheti. Ez a középpont Kelet-Európa és Ázsia, ill. a nyugati Európa és a gyarmatok találkozásánál. Angol, francia, flandriai és holland gyárosok, manufaktúratulajdonosok magyar, görög, török, sőt, ázsiai tatár kereskedőkkel kötnek itt üzletet. Különféle nyelveken beszélve, különböző értékeket és pénzt használva megtalálják a megértést és a legkedvezőbb áruszállítási utakat..." Századunkban a paletta kiegészült népművészeti, gyógyszeripari, porcelán és más magyar termékekkel.

1. ábra. Gyaloghintó a lipcsei utcán 1703-ban

A vásár megnyitásakor az NDK miniszterelnöke, *Hans Modrow*, meglátogatta a HUNGALU kiállítását, ahol nagykövetünk, *dr. Lakatos Ernő*, üdvözölte. A miniszterelnök és a kíséretében lévő *Christa Luft* miniszterasszony elismerően szóltak a kiállításról és az NDK—magyar kapcsolatokról.

Igen népes volt az NSZK-beli kiállítók tábora is. Több, mint 1000 cég mutatta be áruválasztékát, közöttük a *Montanwerke Walter*, a *Deutsche Babcock*, a *Krupp-Stahl*, a *Mannesmann*, *Salzgitter*, a *Metallgesellschaft* stb. Az NSZK vezető kohászati és gépgyártó cégei 1990-ben valamennyien jelen voltak Lipcsében. A régi kiállítók mellett számos új cég és sok nyugatnémet bank képviselője is megjelent, ez utób-

2. ábra. Külföldi kereskedők a múlt század eleji lipcsei vásáron

biak beruházási tanácsadás és a „jövő építése" céljából.

Japán különösen az elektronika és információtechnika terén képviseltette magát. Emellett a *Marubeni, Mitsubishi, Mitsui, Sumitomo* és a *Nissho-Iwai* cégek — mint a kohászatban is érdekeltek — vettek részt a vásáron.

Anglia ugyancsak a nagy kiállítók között szerepelt. A *brit Kereskedelmi és Ipari Minisztérium*, valamint több kamara is képviseltette magát, hogy a reménybeli partnerkapcsolatok kiépítését minél jobban támogathassák.

A kisebb országok közül *Svájc* 126, *Belgium* 36 kiállítóval vett részt a seregszemlén. Ez utóbbi ország különösen a kohászat terén, kohászati gépek és berendezések bemutatójával jelent meg: az *N. V. Bekaert* — az egyik legjelentősebb huzalhúzó cég Nyugat-Európában — immár 30 éve volt állandó résztvevője a vásárnak, de megjelent a *Cockerill, az Euro-Union Metal S. A.* és a *Tracosa* cég is, amelyek elsősorban kereskedelmi tárgyalásokra készültek fel.

A *francia* kohászatot és gépgyártást részben a *COFEVI* kereskedő vállalat, részben a *Setval Groupe Vallourec* képviselte.

Végezetül még néhány epizód a lipcsei vásárok 825 éves történetéből:

1703-ban Lipcse a személyszállításra bevezette az egyszemélyes gyaloghintót — mint a taxi ősét —, amelyet két városi szolga hordott. Ezzel a vásári vendégek kényelmét kívánták szolgálni. Egy egykori rajz felirata szerint azt mondták: „ha szolgálatunk tetszik, pénzért visszük (a hintót)" *(1. ábra)*.

1836-ban írja az Europa, Chronik der gebildeten Welt c. újság: „A Lipcsei Vásár mindig 3 hétig tart, midegyik hétnek neve is van: az első a bognár-, a második a mérő, a harmadik a fizető hét. A közöttük lévő két vasárnapon a kelet és nyugat képviselői békésen járkálnak egymás mellett a sétányokon..." *(2. ábra)*.

A múlt században ifjú párok gyakran választották nászútjuk céljául a vásárt, mivel „nagy élet" volt ilyenkor Lipcsében. Ez az utazás egyben egymás egymás megértésének is próbaköve volt: a tudomány-kereskedelem szemben a divattal. Itt kellett a fiataloknak e kérdésekben is kopromisszumra jutniuk...

A mai modern vásár már árumintavásár, de a résztvevők és érdeklődők száma évről évre nő. 1990-ben érződött, hogy fokozódott az „értéke" a Lipcsei Tavaszi Vásárnak. Magyarország jelenléte, amelyre eddig is súlyt helyeztünk, a jövőben is kívánatos marad és hozzásegíthet eddigi partnerkapcsolataink a német változások utáni erősítéséhez, ill. újabb kapcsolatok létrehozásához.

Mik a vásár kilátásai? Ha a napirenden lévő kérdések: az NSZK—NDK pénzügyi uniója, majd a német újraegyesítés megvalósul, a vásár továbbra is vásár marad. Jelentőségéből nem fog veszíteni, már csak tradíciói miatt sem. Mivel Nyugat-Európában mind több a szakvásár, a Lipcsei Tavaszi Vásár jelentősége a jövőben is az általános és széles körű árubemutató lesz. Várható, hogy jellegében megmaradva, és résztvevői számában tovább növekedve fogja Lipcse most már az egész európai műszaki fejlődést segíteni és változatlan kapocs marad Kelet és Nyugat, Észak és Dél között.

Klug Ottó

Előrejelzések és megvalósulásuk

A világ több gazdasági folyóiratában olvashatjuk gazdasági szakértők termelési vagy ár előrejelzéseit. Sok esetben drága pénzért készülnek tannulmányok, melyek jóslatainak bekövetkezése meglehetősen bizonytalan. 1981-ben két gazdaságkutató intézet és egy nagy alumíniumgyártó előrejelzéseit rögzítette a magyar alumíniumipar egyik tanulmánya. Ebből idézünk:

1. *A Marc Rich Co.* nemzetközi kereskedelmi vállalat előrejelzése szerint a timföld (túl) bőségesen áll majd rendelkezésre. Hiányt egyik-másik évben az alumíniumipar viszonylag teljes kapacitású üzemelése okozhat. A timföldár mélypontja 1981—82-re esik. Hosszabb távon a timföldárat az *Alcan* ár 11—12%-ában jelöli meg.
2. Az *Alcoa of Australia* a várható hosszú lejáratú szerződéses timföldárakat az Alcan ár 14—15%-ára teszi.
3. A Prognos (Svájc) ismert piackutató és prognózis-készítő intézet az 1985—90-es időszakra a timföldárak alábbi növekedését jósolja:

1985—87 évente	3,5%
1987—90 évente	2,5%

1985-re 200—216 USD-os, 1990-re 231 USD-os timföldárat vár. Feltételezve, hogy az Alcan ár 1985-ben 2100 USD/t, 1990-ben 2700 USD/t, ennek a Prognos- ár 1985-ben 9,5—10,3%-a, 1990-ben pedig csak 8,6%-a. A becsült Alcan-árakkal számolva a konkrét timföldárjóslatok a következők:

	1985 USD/t	1990 USD/t
Marc Rich	231—252	297—324
Alcoa of Australia	294—315	378—405
Prognos	200—216	231

A jósok mentségéül szolgáljon, hogy a megelőző évek trendje szinte kényszerítően sugallta ezt a jóslatot, ami azonban csak nagy jóindulattal mondható pontosnak.

A timföld áralakulása 1970—1989 között

év	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
ár USD/t	79	80	79	82	97	115	127	149
év	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ár USD/t	161	173	225	242	165	158	172	143
ár év	1986	1987	1988	1989				
USD/t	130	150	211	282				

Az előrejelzések pontosságát az sem növeli, ha a becslést végzők, pl. a timföld esetében az összes költségeket részletesen becsülve számítják ki a várható önköltséget (forrás: Chase Econometrics Evolution or Revolution. Vol. III. World Alumínium 1986—2000).

Timföldtermelési költségek USD/t (valószínűleg bokéi bauxitra)

Év	1990	1995	2000
Bauxit 1,7 t*	41,3	52,1	66,4
Marónátron 70 kg/t	14,4	16,2	14,8
Vill. áram 150 kWh	3,0	3,7	4,7
Fűtőolaj	14,9	16,2	17,1
Szén	11,3	13,5	16,1
Közvetlen bér + juttatások	21,4	26,8	34,0
Karbantartás	7,3	8,8	10,8
Egyéb közvetlen költségek	8,2	10,6	13,9
Szállítás	18,3	22,7	27,0
Összes közvetlen költség	140,1	170,6	204,8
Tőketerhek	91,0	98,8	123,4
Számított önköltség	**231,1**	**269,4**	**328,2**
Munkaóra/t timföld	1,6	1,5	1,45
Fűtőolaj/t timföld	75,9	63,2	58,6
Szén MJ/t timföld	8,8	8,3	8,1
Tőkeköltség USD/6 év	901	1089	1338
A projekt élettartama 30 év			

(H. W.)

* A bauxit fajlagos értéke túlzottan alacsony, még bokéi bauxit esetében is elképzelhetetlen. Ez esetben a marónátron fajlagos értéke 70 kg/t-nál jóval kisebb lenne.

A fémkohászati szakosztály 1990. évi munkaterve

A fémkohászati szakosztály 1990 februári keltezéssel szétküldte 1990. I—III. negyedéves munkatervét az érdekelteknek. A terv azért nem a teljes évre szól, mert a negyedik negyedévre már a tisztújító közgyűlésen megválasztott új vezetőség elképzelése szerint folyik majd a további munka. A munkaterv 7. oldalán arról is tájékoztatást kap a tagság, hogy a jelenlegi vezetőség már megelőlegezi az új vezetőség problémáit is: „... a IV. negyedévben az új vezetőség munkakezdésének átmeneti nehézségeivel számolhatunk."

Az anyag egyik félmondatában utal arra is, hogy a szakosztály 1990. I—III. negyedévi munkáját a MTESZ és az OMBKE kapcsolatának alakulása és a szeptemberi tisztújítás alapvetően meghatározza. Jó volna, ha az egyesületi munkát alapvetően a bányász-kohász társadalom érdekei és érdeklődési köre határozná meg. A MTESZ-kapcsolatot sok más egyesület is kritika tárgyává teszi, de ez nem határozhatja meg sem a teljes OMBKE, sem annak bármelyik szakosztályának munkáját.

A tervben szereplő két fő esemény
a) az *Alumíniumkohászati Szimpózium*, 1990. május 10—11., Tatabánya és
b) a *IV. Pigment Szimpózium*, 1990. május 21—22, Kecskemét.

Mindkét rendezvény előkészítő munkái az előzetes tervek szerint haladnak és jelentős külföldi részvételre lehet számítani.

A szakmai munka egyik fontos megnyilvánulása a *Fémkohászati Értelmező Szótár* szerkesztése. Ezek a munkák 1988-ban kezdődtek el és a szerkesztőgárda terv szerint halad a munkával.

Az idei év programjában is hangsúlyozottan szerepel a hagyományőrzés és a múlt kutatása. A történelmi munkabizottság bőséges programot tervez.

A szöveg említi a pályakezdők, fiatalok, nyugdíjasok érdekképviseletét és helyzetének feltárását, de nem említi, hogy ennek keretében milyen konkrét intézkedések várhatók. (Az érdekképviselet egyébként a MTESZ programjának is egyik legkevesebb sikert hozó része.)

Nem foglalkozik a terv azzal, hogy a szakosztály hogyan kíván közvetlenül vagy közvetve részt venni a mérnökök egyetemi és posztgraduális képzésében.

A helyi szervezetek munkaterveit átolvasva feltűnő, hogy viszonylag kevés a konkrétan megfogalmazott programpont és nagyon sok az olyan célkitűzés, ami minden egyesületi munka természetes velejárója és nem igényel külön tervezést (részvétel bizottságok és társegyesületek munkájában, szakcikkek írása, klubnapok megtartása stb.).

Konkrét programot állított össze az almásfüzitői helyi szervezet (előadások címének és az előadók nevének megjelölésével), a tatabányai helyi szervezet, a csepeli helyi szervezet (belföldi és külföldi tanulmányutak felsorolásával), a KÖFÉM helyi szervezet részletes programját később, külön kaptuk meg, és arra a következő számban visszatérünk.

A szakcsoportok programjaiból az ipargazdasági szakcsoport programja érdemel kiemelést, mert mind tartalmában, mind pedig célkitűzéseiben konkrét és előremutató. A munkabizottsági anyagok közül a fémkohászati történeti munkabizottság készített részletes programot.

A szöveges anyagot tanulmányozva felvetődik a kérdés, vajon megfelelő-e a tervkészítéshez a szakosztály vezetősége által kiküldött kívánságlista. Társadalmi egyesületek munkáját ma már nem lehet és nem szabad olyan szempontok szerint tervezni, mint az elmúlt korszak gazdasági egységeinek munkáját. Ezzel szemben feltétlenül helyet érdemelt volna a szakosztály pénzgazdálkodása, mert a jövőben is minden egyesületi munka alapja és nélkülözhetetlen része az anyagiakkal való gazdálkodás.

A munkaterv befejező részeként a vezetőség közli a tisztújító közgyűlésre megválasztott (?) küldöttek névsorát. A küldöttek a következők:

Acsády István KÖBAL
Arató László, Aluterv—FKI
Ádám János, Aluterv—FKI
Balázs László, Csepel
Balázs Tamás, Csepel
Barabás Ferenc, Aluterv—FKI
Bárczy Gergely, KÖFÉM
Bruder Márton, Aluterv—FKI
Clement Lajos, KÖFÉM
Csák József, Aluterv—FKI
Csömöz Ferenc, KÖFÉM
Dánfy László, KÖBAL, Kecskemét
Garasos Ferenc, Tatabánya
Gerezdes János, MOTIM
Gróf Tamás, Aluterv—FKI
Hajnal János, Aluterv—FKI
Harrach Walter, nyugdíjas
Hatala Pál, KÖBAL
Horváth Antal, nyugdíjas
Jánosi Miklós, Inota
Keébe György, Aluterv—FKI
Késő Pál, KÖBAL
Kirner Dezső, NME
Kiss Károly, KÖFÉM
Krakler László, Metalloglobus
Komjáthy István, Csepel
Laár Tibor, nyugdíjas
László József, Metalloglobus
Majoros Mária, Csepel
Mayer János, nyugdíjas
Máhig László, MAT
Mátyási József, Almásfüzitő
Mihalik Árpád, NME
Mizerák László, nyugdíjas
Molnár István, KÖBAL
Nádas István, nyugdíjas
Németh István, Inota
Nádas Tihamér, MOTIM
Pálovits Pál, MAT
Pásztor Gedeon, NME
Puza Ferenc, KÖFÉM
Rábaközi István, KÖFÉM
Rácz Adrienne, KÖBAL, Kecskemét
Riedl István, NME
Salakta István, Ajka
Schippert László, Aluterv—FKI
Sillinger Nándor, MAT
Solymár Károly, Aluterv—FKI
Sólyom Tibor, MOTIM
Szabó Károly, MAT
Szabó László, Tatabánya
Szalay Jenő, nyugdíjas
Szőnyi Antal, nyugdíjas
Tóth Béla, nyugdíjas
Tálosné Tajnafői Márta, Inota
Tóth Ferenc, Almásfüzitő
Török Frigyes, nyugdíjas
Vadász Ferenc, KÖFÉM
Valló Ferenc, Ajka
Várhegyi Győző, VVE
Nemes Ferenc, Hódmezővásárhely
Vörös István, MAT
Zinauer Sándor, Hódmezővásárhely
Szabó Béla, MOTIM
Harrach Walter

Vállalati hírek

Egyes országok alumíniumkohóit veszélyeztetik a villamos energia áremelkedések

A Csendes-óceán partvidékén működő USA alumíniumkohók bejelentették a termelés visszafogását vagy szüneteltetik termelésüket, ha a *BPA (Bonneville Power Administration)* valóban „befagyasztja" az elkövetkező két évre az energiaárat. Korábbi megállapodás szerint egy 22 USD/MWh fix árhoz a *Londoni Fémtőzsde* ármozgásától függő felár tartozott. A korábbi idők legnagyobb energiaára — a magas alumíniumár következtében — elérte a 42 USD/MWh-t. Akkor azonban a tömbár 10—25%-kal nagyobb volt, mint 1989. végén.

A brazil kohók a 80-as években 10—15 USD/MWh áramdíjat fizettek. Most, 1989. végére ez az egységár 20—25 USD/MWh-ra emelkedett. Az *Albras* vezetői saját erőmű építését fontolgatják, míg az *Alumas* tulajdonosai *(Shell* és *Alcoa)* és a Rio de Janeiro-i kohó tulajdonosa az *Alcan Aluminium Ltd.* 1,2 Mrd USD-költséggel 1200 MW teljesítményű vízierőművet akar építeni, amihez a kormány hozzájárulását kérik. Az erőmű 1995-ben kezdené az áramszolgáltatást és 1997-re érné el a teljes kapacitást. *(H. OR.)*

American Metal Market Aluminium. 1989. november 13. p. 18A

Új-Zéland is belép a titánsalakgyártók sorába

Az új-zélandi *Westport* (Déli-sziget) ilmenit-készleteire alapozva a *Nisho Iwai* japán cég pénzügyi és műszaki segítségével 250 kt/év ilmenit-dúsítmány titánsalakká történő feldolgozására alkalmas üzemet építenek. A termelt 60 kt/év „Sorel vas"-at belföldön és 100 kt/év kb. 85% TiO_2-tartalmú salakot *Japánban* és *Ausztráliában* szándékoznak eladni. Az új-zélandi titánsalak jelentős vetélytársa lehet a kanadai és délafrikai *Q. I. T.* cég salakjának. A Déli-sziget bőséges vízierőművi villamosenergia-termelő kapacitása lehetővé teszi egy új elektrometallurgiai központ kiépítését, ahol a titánsalak és ferro-nikkel mellett egyéb elektrokohászati termékek gyártását is elkezdhetik. *(H. OR.)*

Journal Francais de l'Electrothermie, 1989. 42. sz. p. 11.

Az USA ferroötvözet gyártói is fizetnek a környezet védelméért

Az USA „tiszta levegő törvénye", amely a nagy kéntartalmú szeneket elégetű erőművek füstgáz-tisztító berendezéseinek korszerűsítésével kívánja csökkenteni a savas eső által okozott károkat, jelentős energiaár-emeléseket okoz.

Az USA szilíciumgyárai 3—4 cent/lb Si a ferroszilícium-gyárak 2—3 cent/lb 75%-os FeSi-költség-emelkedésre számíthatnak. Az energiaár a szénfűtésű erőműveknél átlagban 25 USD/MWh (Kanadában a FeSi-gyártók 11 USD/MWh áramdíjat fizetnek, a világátlag 17 USD/MWh).

Metals Week, 1990. január 1. p. 1.

Az Alcoa állásfoglalása a minőségről

A minőség kérdése az európaiak által élenjárónak tisztelt USA iparában is vitatott téma. Az *Alcoa* minőségellenőrzési illetékese tagadja azt a szerinte téves hiedelmet, hogy a minőség javítása csökkenti a termelékenységet. A minőség kérdésére az USA ipara akkor figyelt fel igazán, amikor a japán versenytársak az amerikai piacon megjelentek jobb minőségű alumíniumszalaggal az italos dobozok gyártására.

A minőség javítása az optimális cél körüli szórás csökkentése. Ilyen célkitűzés korábban nem volt rögzítve. A vizsgálati eredmények egyedi vizsgálatok átlagaként kerültek a műbizonylatokba, ezért az ilyen eredmények nem tekinthetők a specifikált követelmények maximum vagy minimum értékének.

A minőség javítására az Alcoa először megpróbálta kideríteni, hogy pl. a tűzállóanyagok felhasználói számára mik azok a jellemzők, amelyek a használhatóságot befolyásolhatják. Ez képezi a minőségjavítás alapját. Egyes, a cég által eddig kevésbé fontosnak tartott, de a katalógusban tájékoztató jelleggel megadott paraméternél megállapították, hogy a vizsgált téglák 33%-a a megadott értéknél rosszabb volt.

A vizsgálatok közül sűrítették a roncsolásmentes vizsgálatokat. A szállító kéri a vevők segítségét a műszaki követelmények pontosabb megfogalmazásához, és ígéretet tesz a vevőkkel egyetértésben történő minőségjavításra. A téglákból csak mínusz tűréssel szállítanak. A derékszögű idomok átlóméreténél 0,0 tűrést vállalnak. (Vajon, hogyan tudnák ezt a követelményt teljesíteni a magyar tűzállóanyag-gyárak? Szerk.). *(H. OR.)*

1. táblázat

A minőségről alkotott régi és új felfogás

(az Alcoa szerint)

Téma	Régi álláspont	Korszerű álláspont
Alkalmazási terület	A cég végterméke	Minden termék és tevékenység a gyártás közben és végén
Felelősség	Minőség-ellenőrző részleg	Minden munkatárs
Meghatározás	Néhány minőségi paraméter	Precíz, a vevő összes igényére kiterjedő
Rendszer	Szigorúbb ellenőrzés	Megelőzés
Teljesítmény Követelmény	Ami még éppen elég	Állandó javítás
Prioritás	Költség	Egyenlők között a legjobb
Figyelendő terület	Csak ahol probléma van	Állandóan minden tevékenység
Problémamegoldás	Kellemetlen helyzetek gyors megoldása	Az okok megszüntetése
Felelősök	A munkások	A vezetés
Felső vezetés érdekeltsége	Minimális	Nagyfokú, cselekvő

Forrás: Amer. Ceram. Soc. Bull. 1989. 10. sz.

Az Alcoa minőségellenőrző szervezete több pontra kiterjesztve fogalmazza meg a minőségről alkotott régi és új felfogását *(1. táblázat)*.

A táblázatból látható, hogy a világcégek sem mennek szomszédba néhány hatásos szólamért.

Nem várható alumínium-áremelkedés

A csökkenő alumíniumigény és az 1989-ben bekövetkezett 1% termelésnövekedés az alumíniumár további csökkenéséhez vezetett. 1989. december végén 1650 USD/t árat jeleztek a szaklapok, 1990 januárjában az ár 1450 USD/t alá csökkent. *John Harris* a *Rudolf Wolff and Co. Ltd, London* piacelemzője úgy véli, hogy 1990-ben az árak 1325—1540 USD/t között fognak beállni; ezzel a véleménnyel ért egyet *Mac Millor, a Billiton* cég igazgatója is. *(H. OR.)*

American Metal Market, 1990. január 17. p. 2., 8.

A magyar autógyártás és a hazai alumíniumöntvény-helyzet

A hazai hírforrásokon kívül a külföldi hírek is beszámolnak, hogy a *Suzuki Motor Co.*, a *C. Hok* autógyárat létesít Magyarországon 40% tőkerészesedéssel. A 71 M USD tőkével induló vállalat 143 M USD beruházási költséggel épít 15 000 db/év induló kapacitású összeszerelő üzemet, amit három év múlva 50 000 db/év, később esetleg 100 000 db/év kapacitásra kívánnak bővíteni. A termelés indítását 1992-re tervezik.

Életre kelt a *Rába—General Motors* gépkocsigyár is, melynek tárgyalásait a korábbi években Horváth Ede szakította meg. A GM—Rába vegyes vállalat 150 M USD tőkével indul.

Érdekes, hogy januárban a *Crysler* és az osztrák *Steyr—Daimler—Puch* is megállapodott egy 15 000 db/év kapacitású üzem létesítésében, ami nyilván rontja a két magyar vegyesvállalat export-esélyeit.

Ismeretes, hogy a piaci elemzők az alumínium világpiacán 1990-re 1,5% igénynövekedést jósolnak. Ez elsősorban a gépkocsigyártás élénkülésén alapszik. (Remélhető, hogy a magyar alumíniumipar sem marad ki a hazai autógyártásból várható előnyökből. Az ajkai 4000 t/év kapacitású öntödén kívül az új gyárak és az ezekkel összekapcsolható alkatrész-export, lehetővé tenné egy 10 000 t/év kapacitású, korszerű alumínium formaöntöde építését és gazdaságos működését. Szerk.). *(H. W.)*

American Metal Market, 1990. jan. 15. p. 4. 4A o.

A nyugati világ alumíniumkohóinak önköltsége 1990-ben

Az *Anthony Bird Associates*, piacelemzésében érdekes becslést közöl a szabad piaci irányítású országok alumíniumkohóinak költségeiről. A becslés szerint a kohók átlagos marginális költsége 1340 USD/t az átlagos összköltség 1716 USD/t. Az átlagos villamosenergia-fogyasztás fajlagos értéke 16 165 kWh/t, míg az átlagos energiaár 20,9 USD/MWh. A táblázat szerint a világ 14 500 kt/év kohókapacitásából 5536 kt/év, 1584 USD/t összköltség alatt termelő kohó és mindössze 718 kt termel 1320 USD/t összköltség alatt.

A nagyobb alumíniumtermelő cégek és a fontosabb országok önköltsége 1990 januárjában a következőképpen alakult (USD/t):

Alcan	1276	Ausztrália	1188
Alcoa	1298	Brazília	1210
Alumax	1342	Kanada	1166
Alusuisse	1606	Franciaország	1452
Comalco	1298	NSZK	1562
Hydroal.	1474	Olaszország	1562
Kaiser	1496	Japán	1110
Pechiney	1386	Norvégia	1452
Reynolds	1364	Spanyolország	1496
VAW	1408	USA	1430
		Venezuela	1012

Új kohók építésénél az egyes országokban a költségek fedezéséhez szükséges alumíniumár a következő (USD/t):

	Csak az üzemeltetési költségeket fedezi	Az összes költségeket (a tőkemegtérüléssel) fedezi
Ausztrália	1220	1710
Kanada	1160	1640
Közép-kelet	1100	1690
Venezuela	1020	1510

Anthony Bird: Aluminium Analysis 44. sz.

(H. OR.)

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Ausztria csatlakozása az EGK-hoz

Mint ismeretes Ausztria már jóval korábban megkezdte akcióját, hogy az EGK-hoz csatlakozhasson, mint Magyarország. A csatlakozásnak a politikai okokon kívül (Ausztria semlegessége) műszaki-gazdasági nehézségei is vannak. 1990 márciusában 20 EK-i vezérigazgatóság „szállta" meg Ausztriát, hogy a helyzet felmérése után jelentést tegyenek az EK bizottságának, ill. a bizottság az EK minisztertanácsának. A tárgyalások csak 1992-ben kezdődhetnek (az EK képviselői szerint).

A döntés a csatlakozásról legkorábban 1993-ban várható. Kevesebb gondot okoz az intézetek és szolgáltató iparok csatlakozása, mivel ezek szintje közel áll az EK minőségéhez. Nagyobb a gond a közlekedéssel, és mezőgazdasággal, mert ezek a gazdasági ágak nem integrálható azonnal, hiszen az állam védelmére szorulnak jelenleg Ausztriában is.

A kohászattal szemben fennálló aggályok azonban látszólag megszűntek. Európa vas- és acélipara, igen nehéz küzdelemben, de úrrá lett a válságon. Ötszázezer dolgozó elbocsátása és 500 Mrd ATS-nek megfelelő szubvenció árán az európai vaskohászat kimászott a gödörből. Ez szemléletváltozás, arra vezetett, hogy az EK növeli az importkvótákat — de csak a kommersz acélfajtákból —, mert kiszámították, hogy a jelenlegi piaci viszonyok a 90-es évek közepéig megmaradnak és előrejelezhető, hogy 1955-ben 74% lesz az EK acélüzemeinek kapacitás-kihasználása. Ugyanakkor a korábbi véleménnyel szemben, amikor a 80%-os kapacitás-kihasználás volt az acélüzemek fedezeti pontja (az a termelési szint, amely alatt a termelés ráfizetéses), most 70%-ra számolják ki ezt a szintet.

Az acéliparra vonatkozó optimista előrejelzések okai a következők.

— A világgazdaság helyzete igen kedvező és a trend tovább tart,
— a harmadik világ országai sem tudnak elég kommerszacélt gyártani,
— a volt szocialista ország acélimportja növekszik,
— a környezetvédelmi beruházások miatt ugrásszerűen nő az acélfogyasztás.

Az eurokraták bizakodók és a kívülállók is reménykednek. A VÖEST vezérkara is letért arról az elvéről, hogy menekülni kell az alapanyaggyártástól a fokozott kikészítettségű termékek felé. Hiszen az acélalaptermékekkel 1988-ban és 1989-ben igen jó bevételre tettek szert. Az acélipar integrálásának tehát kedvez a jelenlegi gazdasági háttér. Az osztrákok joggal bíznak a csatlakozás lehetőségében. *(H. OR.)*

Radió Wien, Morgenjournal 1990. március 7. és 9.

Könyvismertetés

Bán Károly:
Meztelen a milliárdos király
10 A5 ív (157 oldal), 31 kép. MAHIR-kiadás.
Ára: 88,— Ft

Ha a hazai politikai élet részletkérdéseiben tájékozatlan olvasó a könyv címe alapján népmesére gondol, téved. De téved akkor is, ha a borítólapról kitekintő, alumíniumkoronás, rossz arcú, de nagyon elegánsan öltözött férfiú láttán, a zakóban való fürdés új őrületéről vár információt. A könyv célja, hogy tiszta vizet öntsön abba a pohárba, amelyben eddig zavaros hévízi löttyöt, sőt iszapot kavarták.

A könyv elolvasása után sem lesz azonban sokkal tájékozottabb az olvasó a Hévíz — konra bauxitbányászat vitában, ami végül is *Dózsa Lajosnak*, a MAT elnök-vezérigazgatójának csatája volt a helyi közvélemény hangulatát meglovagló alkalmi szakértők csoportja ellen. A szerző ugyanis az összegyűjtött cikkekből kiválasztott lényeget annyi fölösleges szöveggel, célozgatással köríti, hogy az, ami fontos lenne az olvasó számára, a szöveg végére érve teljesen homályba vész. Tény, hogy a sajtó néhány céltudatos környezetvédője, kihasználva a kormányzatnak a környezetvédőkkel szemben kialakult defenzív politikáját, jó sztorit talált, hogy üthessen az utóbbi időben „divatba jött" bűnbakok egyikén, a bauxitbányászaton. A vitában felsorolt érvek nagy része nem vagy csak bizonyos szűkítésekkel állta meg helyét, és a magyar sajtó nem adott módot a korrekt helyreigazításra. A vita eredményeképpen a kormány politikai döntést hozott, melynek következtében százmillió dollár értékű bauxit importjára lesz szükség (1989 év eleji áron számolva). Ezért cserébe két évvel korábban indul meg a hévízi tó lassú gyógyulása.

A kormány ezzel a döntéssel nem tudta megvédeni a közvéleménnyel szemben a nagymarosi erőművet és *Maróthy* környezetvédelmi minisztert. Azóta mindkettőt elsöpörték az események.

A könyvnek két érdekes fejezete van, amely a vitához tárgyszerű ismereteket közvetít. A 49—53. oldalon beszélgetés található *Alföldi László* professzorral, a VITUKI főigazgatójával. Alföldi professzor már korábban, a tévében és a sajtóban is rendkívül mértéktartó és tárgyilagos véleménynyilvánításával szinte kínálta a megegyezést az egyébként sok személyeskedéssel és hangzatos szólamokkal folytatott vitában. A 99—104. oldalakon a szerző *Pavics Lázárnak* a Magyar Nemzetben írt cikkének számviteli jellegű észrevételeit állítja szembe *dr. Szabó Károlynak*, a MAT-központ gazdasági vezérigazgató-helyettesének a HUNGALU Híradóban is közölt ellenérveivel. Kár, hogy a könyvben mind Pavics, mind pedig dr. Szabó érveinek lényege elmosódik a körítőszöveg miatt. Az eredeti közlemények sokkal pontosabbak és érthetőbbek voltak. A két említett fejezeten kívül érdekes még azoknak az intézkedéseknek a felsorolása, amiket a bauxitbányászat a tóért tett (14., 45., 86—87. old.).

Feltehetően a könyv „olvasmányosabbá" tételére kerültek a szövegbe olyan részletek és személyek, amelyeket és akiket csak nagy jóindulattal lehet a hévízi vitával közvetlen kapcsolatba hozni. Megismerkedünk *Vitray Tamás* és a hévízi pacalkirály (még egy király) kapcsolatával, megtudjuk, hogy *Kapolyi László* jól bevált receptje szerint „sohasem a kérdésre válaszolt", és hogy az 1982. évi oroszlányi bányaszerencsétlenség színhelyén „kockacukrot szopogat". Szó esik *Aczél Györgyről*, akit a szerző a Parlamentben még meg is szólíthatott volna. Olvashatjuk, hogy „ha a kormányzati körökből kiszivárgó híreknek hinni lehet: *Marjai József* miniszterelnök-helyettes filctolla miatt kellett átmenetileg damasztzsebkendőbe tüszszentenie a szerzőnek a parlamenti ülések idején". Ilyen és ehhez hasonló több részlet csak a könyv oldalszámát növelte, de a téma tisztázásához vajmi kevés segítséget nyújtott.

Egyik téves állítása a könyvnek, hogy „hatvannégyben még senki sem sejti, hogy a nyirádi bánya a hévízi tó vízgyűjtő területén fekszik, ezért Nyirádon a bányászkodás érdekében kiszivattyúzott víz hatással lesz a tó forráshozamára". *Vitális Sándor* neves hidrogeológus ugyanis már a harmincas években írásban kifejtette, hogy a dunántúli karsztvízrendszer összefüggő egység. Ebbe a rendszerbe a hévízi tó vízgyűjtő rendszere is beletartozik.

A Hévíz — kontra bauxitbányászat vitáról talán egyszer, sok év múlva — amikor már végleg lelohadtak a politikai indulatok, és a főszereplőkre, *Buza Ferencre*, *Czoma Lászlóra*, *Dózsa Lajosra* és *Pavics Lázárra* már nemigen emlékeznek — megjelenik egy tárgyilagos, a tényeket érzelmek nélkül elemző tanulmány, és akkor talán világosabbá válik annak igazolása, ami szerintem Bán Károlynak nem sikerült: a bauxitbányászat nem volt vétlen a hévízi tó állapotának romlásában, de több bűnös is létezett, akikről a vita hevében csak mellékesen esett szó. A tó körül kialakult vita és a kormánydöntés a pillanatnyi politikai helyzet által gerjesztett viharrá vált, amit tárgyilagos, egymásra figyelő közelítéssel a nemzetgazdaságnak kevesebb kárt okozó döntéssel is el lehetett volna csendesíteni.

A könyv sajnos nem tisztázta sem a hévízi tó ügyét, sem Dózsa Lajost. A tó hőmérséklete a könyvismertetés idején is csak 26 °C és a fürdőzők szidják Dózsát.

A szerző olvasmányos stílusa azonban feltétlenül említést érdemel.

A képanyag viszonylag gyenge minősége a rossz papírnak tudható be, és feltételezhető, hogy a festékminőség is közrejátszott abban, hogy a képeknek alig van tónusmélysége. A szombathelyi Sylvester Nyomda már produkált tetszetősebb termékeket is.

A grafikusnak a hátsó borítólap szövegrész tervezésénél ügyelnie kellett volna a színválasztásra. A zöldesszürke alapon a narancssárga-vörös betűk alig olvashatók.

Harrach Walter

Szerkesztőség: Budapest II., Fő utca 68.
IV. em. 409.
Telefon: 115-4250

Postacímünk: KOHÁSZAT Szerkesztősége
1368
Budapest

Technikai múzeumaink

A gánti bauxitbányászati múzeum

Gánt-bányatelep északi végén, az út mentén, szép természeti környezetben található a Gánti Bauxitbányászati Múzeum. A múzeumot, amelyet a *Magyar Alumíniumipari Tröszt* finanszíroz és a *Fejér Megyei Bauxitbányák** üzemeltet, azzal a céllal hozták létre, hogy az ide látogatóknak bemutassák a Fejér megyei bauxitbányászat történetét, 1926-tól napjainkig.

A múzeumot a megyei bauxitbányászat megindításának 50. évfordulója alkalmából létesítette 1976-ban Fejér Megyei Bauxitbányák, de múzeumi rangot csak 1978-ban kapott.

A Gánti Bauxitbányászati Múzeum lényegében három fő részből áll. Első részegységében található a bagolyhegyi bányaüzem, amely időszakosan még ma is termel. A bauxit felett levő eocénrétegek itt láthatók a legteljesebben. E rétegsor rendkívül gazdag ősmaradványokban, amelyek a helyenként ugyanitt található gipszkristály-alakzatokkal csodálatos élményt nyújtanak.

Ugyanebben a részegységben található a Meleges II. bányaüzem kimerült bányagödre. A látogatót itt a dolomittömbökben visszamaradt bauxittípusok sokszínűsége ragadja meg. Az egész terület egy csodálatos holdbéli táj benyomását kelti. Láthatók itt hatalmas vetősíkok, hematit-, goetit-, limonit-, de még pizolitkristályok is.

A múzeumtáró zárt udvarán a bányászat múltját bemutató, különféle gépek láthatók. A múzeumtáró föld alatti első részében mutatják be az egyetemes bányászat fejlődését, az őskortól napjainkig.

A kiállítás második részében a *gánti bauxitbánya* 1920—1962 közötti fejlődésének történeti tárlata tekinthető meg.

A kiállítás harmadik részében mutatják be a *kincsesbányai* föld alatti bauxitbányászat kialakulását, fejlődését, az alkalmazott gépeket, eszközöket, bányavágattípusokat, fejtési és vágatbiztosítási eljárásokat, a szállítás, a vízmentesítés eszközeit, a termelő munkahelyeket.

A tárlatvezetők mindenki számára kielégítő tájékoztatást adnak a Fejér megyei bauxitbányászat múltjáról, jelenéről. A külföldről érkező vendégek számára a múzeumot magnószalagról is be tudják mutatni német, angol és orosz nyelven. És ha a látogatónak van ideje és rákérdez a magyar bauxitbányászat közelebbi vagy távolabbi múltjára, olyan érdekes részleteket ismerhet meg, amik a hévízi, valamint a bányaösszevonási vitákban sem kerültek nyilvánosságra.

Mint már említettük, a múzeum telephelye Gántbányatelep északi széle, közvetlen az országút mellett, a múzeum megközelíthető *Bicske, Székesfehérvár, Csákberény, Oroszlány* felől. Az oda vezető utakon jelzőtáblák hívják fel a figyelmet a múzeumra.

A múzeum nyitva tartási rendje: március 15-től május 15-ig szombaton, vasárnap és ünnepnapokon, 8—17 óra között; május 16.—szeptember 15. között, hétfő kivételével mindennap 10—18 óra között; szeptember 16.—november 7. között szombaton, vasárnap és ünnepnapokon, 9-től 17 óráig.

A múzeum címe: Bauxitbánya, 8044 Kincsesbánya.
Informátor: Tóth István múzeumvezető.
Telefon: 06—22—12-671.

---

* A Fejér Megyei Bauxitbányák Vállalatot dr. Dózsa Lajos, a MAT volt vezérigazgatója, 1990. január 1-jei hatállyal, a Bakonyi Bauxitbánya Vállalatba történő beolvadással megszüntette.

Vegyesvállalatok, kooperációk

Korábbi számainkban már tájékoztattuk olvasóinkat külföldi vállalatokkal létrejött kooperációkról, és működő vegyesvállalatokról. Mint akkor leírtuk, szívesen adunk helyet minden ilyen jellegű hírnek, mert meggyőződésünk, hogy még jelenleg is fennálló számos hatósági, adminisztratív akadály ellenére lehet eredményes, a magyar fél számára is előnyös kooperációkat, vegyesvállalatokat létrehozni.

Ezt mutatja az *Aluteam, Unna* (NSZK) és a *Székesfehérvári KÖFÉM* együttműködési megállapodási is.

Az *Aluteam-csoport*, a magyar *Aluker*, valamint a *KÖFÉM* delegációja az NSZK-ban egy kooperációs szerződést írt alá. Az Aluteam egy Magyarországon már meglévő 2500 tonnás könnyűfém-szalagprést utánakapcsolt berendezésekkel a legújabb technológiai szintre fog hozni és utána onnan évente 5000 tonna szalagprés-profilt átvenni, a nyugat-európai országok piacain történő értékesítés céljából — közölte a vállalat. A munkákat azonnal meg kell kezdeni, és 1990 végére be kell fejezni. Az Aluteam berendezéseket fog szállítani, és műszaki és szervezési területen dolgozó munkatársakat is ki fog képezni Magyarországon és az NSZK-ban.

Az együttműködésnek nem szabad csak műszaki támogatásra korlátozódnia, hangsúlyozták a partnerek a szerződés aláírása alkalmával. A szervezés, a marketing-tevékenység és a management-transzfer (vállalati vezető személyek rendelkezésre bocsátása) területén megvalósítandó kooperáció is lényeges előfeltétele a magyar termékek Nyugat-Európában történő jobb piaci értékesítésének.

Dr. Tóth Géza, a KÖFÉM vezérigazgatója a rádióban elhangzott riportban mondta el, hogy 1991 márciusig a Székesfehérvári Könnyűfém részvénytársasággá alakul *KÖFÉM Rt.* elnevezéssel, és a vállalatot a főbb üzemrészekből alakult profit center jellegű kft-ok alkotják majd. (A profit centerekké történő tagolását a vállalatnak már évekkel korábban ajánlotta az Aluteam vállalat managere. Szerk.) A KÖFÉM-ben is bevezették az *Átfogó Minőségvezetési Vezetést*, és az eredmények itt is kedvezőek. A KÖFÉM átszervezésével 1991-ben a *HUNGALU Holding Rt.* keretében a KÖFÉM Rt., mint önálló részvénytársaság működik majd. *(H. OR.)*

Hungalu MAT Híradó, 1990. jan./febr. 7. pld.
Magyar Rádió Győr, Nyugat-dunántúli körkép, 1990. febr. 28.

Különleges alumínium-felhasználás

Az évek során az alumínium felhasználásának sokféle módját ismerhettük meg. Tudott dolog, hogy az alpinisták és sziklamászók felszerelésében az alumínium szinte teljesen kiszorította az acélt. Azt azonban, hogy alumínium elemekből az egyre fogyó „mászósziklák" pótlására mesterséges sziklákat építsenek, néhány éve még áprilisi tréfának hittük volna. Az alumínium „mászószikla" ötlete *Uve Tisch* mérnök agyában fogant meg, aki maga is lelkes sziklamászó. „T—Wall" elnevezéssel változtatható mászósziklát fejlesztett ki. Öt alapelemből az építőszekrény-elv alapján a legkülönfélébb „sziklaképződmények" és a legváltozatosabb bonyolultságú mászótúrák alakíthatók ki. Minden lemezelemen 25 cm osztással „fogózók" helyezhetők el, akár bütyök, akár bemélyedések formájában. Kb. 100 m^2 nagyságú mászófal néhány óra alatt felépíthető. Így az egyszerűbb mászástechnikát igénylő dőlt falaktól a legnehezebb mászható áthajlásokig minden változat kialakítható.

Alumíniumlemezekből épített „mászószikla"

A T-Wall minden egyes modulja alumíniumlemezzel borított könnyűszerkezetes keret. A lemezburkolatokat bevonó homok színe és szemcsészete tetszés szerint választható. Az elemeket az építési hatóság által jóváhagyott, szabványosított vázszerkezetre szerelik fel. Az immár „egyedi mászószikla" létesítésének költsége az épített „szikla" nagyságától és bonyolultságától függ. (Ábra). A koronacsavarokkal rögzített váz esetén építhető legnagyobb magasság 50 m. A fal szélessége tetszés szerint növelhető. A vázszerkezet és falelemek osztása 2×2 m. A külső fogások 0,4 m-es távolságban a belső fogások tetszés szerinti távolságban alakíthatók ki. A fal dőlésszöge +28 és —28° között lehet. Él- és laptalálkozások szöge tetszés szerint alakítható ki. Egy 200 m^2 felületű (5,9 t súlyú) sziklafalat hat szerelő egy nap alatt tud felépíteni.

(H. OR.)

Alumíniumkurier, 1989. 5. sz. p. 49.

A Schloemann Siemag AG üzletpolitikája

Az NDK gazdasági vezetői korábban határozottan tiltakoztak külföldi (tőkés) vállalatokkal történő olyan együttműködés ellen, ami a külföldi partnernek minimális betekintést is engedett az üzem életébe. Ma már teljesen megváltozott a helyzet. Így kerülhetett sor arra, hogy a *SMS Schloeman-Siemag AG* a magdeburgi (ma még) *VEB Schwermaschinenkombinat „Ernst Thälmann" (SKET)* vállalattal keretszerződést írt alá hengerművek és folyamatos öntőművek közös erővel történő létesítésére. Az egymásnak történő szállításokon túl a cél konzorcium létrehozása a nyugati társ piaci tapasztalatainak és pénzügyi alapjainak közös hasznosítására.

Az SMS természetesen elsősorban a nyugati piacon igyekszik üzletek megkötésére. Így a nyugatnémet *Nickel-Technologie AG, Werdohl* cégtől rendelést kapott egy meglévő reverzáló kvarto henger átalakításához a berendezést mindössze kilenc napra állítják le.

Az SMS a *Voest-Alpine Industrieanlagenbau GmbH (VAI), Linz* céggel a törökországi *Eregli Demir ve Gelik Fabrikalari T. A. S.* cégnek épít finomszalaghengert és tekercselőgépet. A berendezés 508—1525 mm széles és 1,6—6,5 mm melegszalagot hengerel vékonyabbra.

A SMS CVC technológiája 80 hengersoron alkalmasak acél, alumínium, és réz meleg, illetve hideghengerlésére. *(H. OR.)*

SMS Presse Info, 1990. február 7.

Az Alcoa Brazíliában bauxitbánya nyitását tervezi

Az Alcoa, Brazília legnagyobb alumíniumkohójának társtulajdonosa 140 M USD beruházási költséggel bauxitbányát akar nyitni Para államban. A brazil bányaügyi miniszterhez benyújtott engedélyezési kérelem adatai szerint a bányából 1992-ben 2,5 Mt/év, 1995-ben már 4 Mt/év bauxit kitermelést terveznek. A becsült bauxitkészlet 300 Mt.

Az Alcoa a kormány figyelmeztetése ellenére — miszerint az új alkotmány értelmében a külföldi beruházó elveszti a kutatási jogokat, ha nem gyakorolja azokat folyamatosan — kitart álláspontja mellett és megkezdi a beruházást. Ez a beruházás része annak az 1 Mrd USD értékű „segítségnek", amit az Alcoa 2000-ig szándékozik nyújtani Brazíliának. Az Alcoa eddig nem foglalkozott bauxit bányászkodással, mivel eddig az ércből a világpiacon felesleg volt, és az Alcoa-t a Mineracai Rio de Norte (MRN) jól kiszolgálta. Az MRN egyébként 6,6 Mt/év kitermeléssel a világ legnagyobb bauxittermelője.

Az új bánya nyitásával kapcsolatban a kormány szigorú környezetvédelmi előírásokat szabott, mert az MRN tíz éven át az Amazonas mellékfolyóiba öntötte a bauxitmeddőt és ezzel óriási kárt okozott a természeti környezetnek. A folyók ilymódon történő szennyezése csak 1989-ben szűnt meg. Az Alcoa a meddő tárolására zárt hányókat létesít, de ennek kialakítása nagy erdőterületek kipusztítását teszi szükségessé.

Az Alcoa az új bányából kívánja ellátni 245 kt/év kapacitású Alumar kohóját Maranhao államban. 1990-ig a kohó kapacitását 270 M USD ráfordítással 329 kt/év-re kívánják bővíteni. Ez lesz a világ legnagyobb alumíniumkohója. A beruházás zömét a társtulajdonos Shell cég fedezi. Az Alcoa tervezett egymilliárd dolláros brazil beruházási költségeinek zömét az új, 1,2 Mrd USD költségű, 1200 MW teljesítményű vízierőmű emészti majd fel, amely az Alumar kohót látja el villamos energiával. Az erőmű létesítésére az engedélyt az Alcoa Aluminio, a Shell, az Alcan Aluminium és a Dow Chemical Corp. közösen kérték. A Tocatins folyón létesítendő Serra Quebrada völgyzárógát létesítéséhez az Alcoa Aluminio 400 M USD-t tud adni. Az erőmű és a bauxitbánya biztosítja az Alumar kohó gazdaságos üzemét. *(H. OR.)*

American Metal Market, 1990. március 2., p. 6.

Nyelvművelés

Hány fő egy személy?

A címben feltett kérdésre csakis ez a válasz adható: egy. Hogy mégis írunk e szavakról, az a szakmai szövegekben való elburjánzásuknak köszönhető. Használatuk néha fölösleges, néha pedig hibás.

Vegyünk olyan mondatokat lapunkból, amelyekben — bár használatuk nem hibás — mégis gyakori előfordulásuk miatt helyettesítendők lennének. Az egyik példánk ez: „Leszögezhetjük, hogy az ország mai acéltermelése 3,6 millió tonna 10 millió *főnyi* lakosságra. Ez csak 360 kg-nak felel meg *személyenként*." Valójában ebben a mondatban semmiféle hiba nincs, hiszen világosan érthető. De elegancia sincs benne, mert már ki tudja hányszor fordult elő az előzményekben a *fő*, meg a *személy*, holott kiküszöbölhetők, illetőleg cserélhetők lettek volna, mint ebben a változatban is, így: „Leszögezhetjük, hogy az ország acéltermelése ma 3,6 millió tonna. Tízmilliós népességgel számolva ez lakosonként 360 kg-nak felel meg." Másik példánk: „A szakmai ismeretek bővítése érdekében több helyi szervezetünk tanulmányi kirándulást tett Csehszlovákiában, így a csepeli (45 *fő*), a borsodi (30 *fő*), a dunaújvárosi (44 *fő*) helyi szervezetek." A kiránduláson részt vevő tagtársak tehát a kissé „hivatalosan" hangzó *fő*-vé alakultak a beszámoló szerint. Kevésbé hivatalos, de még mindig elég tárgyszerű maradt volna a beszámoló, ha a szerző így folytatta volna, amit elkezdett: „... így a csepeli 45, a borsodi 30, a dunaújvárosi 44 résztvevővel."

Az eddig felhozott példákban inkább a stílusérzékünket sértette a *fő* és a *személy* használata, de nyelvi hibáról nem beszélhetünk. Van azonban olyan eset is, amikor használatuk határozottan hibás, mentegetésükről szó sem lehet.

Tudjuk, hogy a *fő* szavunk jelentése: ember, személy. Nem kifogásolhatjuk ebben az értelemben. Helyes tehát az egy *főre* egy napra jutó termelési érték vagy az öt *főből* álló bizottság kifejezés. Semmiképpen sem járt el helyesen azonban az az üzemvezető, aki a szűk keresztmetszet feloldására *5 fő munkaerő* beállítását javasolta. Úgy gondolta, 5 munkás beállítása kevesebb lett volna? Az ötös mellé teljesen fölöslegesen kitett *fő* inkább az ő hozzáértésének a megítélését és a javaslat komolyságát bizonytalanítja el. Helyettesítsük csak be a *fő* szó helyére annak jelentését! Ebben az esetben ilyesfélét kapunk: „*5 ember* munkaerő" vagy „*5 személy* munkaerő". Ez az, amire nincs szükség, ugyanis példánkban a munkaerő maga is *ember* vagy *személy*. Nemcsak fölösleges, de egyben zavaró is eléje kitenni a *fő* szót.

Az ilyen botlások oka a szakszerűség erőltetése. Valójában túlbonyolítással állunk szemben, ami nem szakszerűvé, hanem nehezen értelmezhetővé teszi közlendőnket. Ismeretes, jogszabályaink a pontosságra hivatkozva kedvelik a dagályosságot. Ma már azonban tudjuk, hogy a túlmagyarázás (ami egyben az olvasó lenézése is) éppen hogy nem világossá, hanem homályossá teszi a szöveget. Egy-egy fölösleges szó attól fosztja meg az olvasót, amire törekszünk: a pontos értelmezéstől. Az olvasó nem pusztán „1 *fő* munkaerő", hanem a kommunikációs folyamat egyenrangú partnere. Szövegünk „dekódolásában" őt nem akadályoznunk, hanem segítenünk kell. Az olvasót nem tekinthetjük „*1 plusz személy*"-nek, mint tette azt egy balesetelhárítási szakember, aki ilyen szabályt alkotott: „A 30 kg súlyt meghaladó formaszekrények megemelésére *1 plusz személyt* kell biztosítani." Mondhatta volna azt is, hogy az ilyen szekrényeket csak ketten emelhetik. Mennyivel egyszerűbb lett volna! Igen ám, de akkor kimarad a *plusz* meg a *személy*. Mitől lesz hát szakszerű a szöveg? Annyi bizonyos, hogy nem a hivataloskodó, bonyolult fogalmazástól, hanem annak ellenkezőjétől: az egyszerűségtől.

P. I.

Értesítés

6. Teljesítményelektronika és Automatizált Villamos Hajtások Konferencia

A konferencia célja

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület 1970. és 1985. között öt Erősáramú Elektronika Konferenciát rendezett. Ezt a sorozatot kívánjuk folytatni 1990-ben a soron következő 6. konferenciával, amelyet a Magyar Elektrotechnikai Egyesület a Lengyel Elektrotechnikai Egyesülettel közösen, a Conference on Power Electronics and Motion Control új névvel rendez.

A konferenciára előadóként és vitapartnerként meghívjuk az érdeklődő szakembereket Magyarországból, Európából és a világ minden országából. A konferencia „híd" volt a Kelet és Nyugat között és azt a szerepet kívánja betölteni a jövőben is.

Rendezi

a Magyar Elektrotechnikai Egyesület (1372 Bp., P.O.B. 451)
és
a Lengyel Elektrotechnikai Egyesület.

Támogatók

Budapesti Műszaki Egyetem,
IEEE Magyar Szekció,
Magyar Tudományos Akadémia.

Ára: 52, — Ft

Testvérlapjaink tartalmából

Öntöde 1990. 6. zsám.

TARTALOM

JÓNÁS PÁL—NÁNDORI GYULA—SOHAJDA JÓZSEF: **A betétanyagok és a módosítóanyag minőségének hatása a lemezgrafitos öntöttvas tulajdonságaira** 121

A kísérő és nyomelemek hatása az eutektikus kristályosodásra. Az öntöttvas dermedési tulajdonságainak és az öntvény minőségének jellemzése termikus elemzéssel és a kristályosodást kísérő méretváltozással. A méretváltozás összefüggése a melegszakadással, a melegrepedéssel és a visszamaradó öntési feszültségekkel. Indukciós kemencében való olvasztáskor a betétben 30—60% acélnyersvas lehet, ha megfelelő túlhevítés után az öntöttvasat nagy hatékonyságú, komplex módosítóanyaggal beoltják.

ENYINGI KÁLMÁN: **A ferrites fekete temperöntvény mechanikai tulajdonságait befolyásoló tényezők** 133

A karbon- és szilíciumtartalom, FeSi-os beoltás, az alumíniummal történő dezoxidálás és ötvözés, a magnéziumtartalmú segédötvözettel végzett kezelés és a kalcium-karbidos kéntelenítés hatása a ferrites fekete temperöntvények szövetére és mechanikai tulajdonságaira. Lehetőség a hőkezelés idejének csökkentésére.

Műszaki és gazdasági hírek 137
Egyesületi hírek 139
Statisztika 140
Folyóiratszemle 143

Bányászat 1990. 1. szám
A TARTALOMBÓL

KÁRPÁTY LÓRÁNT: **Hogyan látom?** 1
DR. BALOGH BÉLA: **Gondolatok a magyar szénbányászat helyzetéről, jövőjéről** (Hogyan látom...?) 3
DR. SZABÓ IMRE: **Megvalósult-e a Mátraaljai Szénbányáknál a Kormány által meghirdetett szerkezetváltás** (Hogyan látom...?) 5
PÁL DÉNES: **A Dorogi Szénbányák helyzete** (Hogyan látom...?) 7
DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ: **Támadás a tudás ellen? — Szövetségben a tudománnyal. Gondolatok az információellátásról** (Hogyan látom...?) 9
DR. VÉKÉNY HENRIK: **Hidrofilteres porleválasztás a föld alatti bányászatban** 31
HEGEDÜS CSABA: **Előkészületek a szén- és meddőkőzetek kvarctartalmának derivatográfos meghatározásához** 37
DR. SCHMIEDER ANTAL: **Hozzászólás Hegedüs Csaba: Nyílt levél a magyar szénbányászat helyzetéről c. írásához** 48
BARICÁNÉ SZABÓ SZILVIA: **150. éve született Krenner József, a kiváló magyar mineralógus** 49
DR. LENGYEL GYURGY: **Egy gazdasági vezető portréjához** 50
MOLNÁR LÁSZLÓ: **Bányászati Világkiállítás** (Düsseldorf, 1989. május 20—26.) 52
DR. HORVÁTH LÁSZLÓNÉ—ESZTÓ ZOLTÁN: **A szaknyelv művelése folyamatos munka** 57

Kérés a levelezőinkhöz

Korábbi kérésünk, amelyben vélemények, javaslatok és a múlt ipartörténetére vonatkozó személyes élmények megírására kértük olvasóinkat, kedvező visszhangra talált. Bár nem tudunk minden írást azonnal közölni, azokat gyűjtjük és esetleg összegyűjtve témánként közöljük. Továbbra is kérünk mindenkit, hogy saját emlékeit és elsődleges forrásból (levelek, okiratok, vállalati iratok stb.) származó eseményeket írjon meg. Egyre kevesebben vannak azok, akik az elmúlt korszak személyes tanúi. Az időközben megjelent ipartörténeti kiadványokban és cikkekben több olyan tévedés (?) van, ami javításra szorul. Erre a múlt még élő tanúinak van módja. Ezért várjuk olvasóink további írásait és köszönjük mindazoknak, akik eddig írásukkal megtiszteltek bennünket.

Szerkesztőség

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

123. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1990. JÚLIUS HÓ

7

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség
Budapest I., Fő utca 68. IV. 409.
Telefon: 115-4250

TARTALOM

BÍRÓ ATTILA: A kohászati felsőoktatás helyzete, kohómérnökképzés és szakmai továbbképzés Magyarországon ... 289
PROHÁSZKA JÁNOS: Anyagtudományi kutatás, fejlesztés helyzete, ipari jellegű feladatai ... 298
VERŐ JÓZSEF†: A tudományos munka értékelése ... 301

VASKOHÁSZAT

KIMIO, HANAMURA: A japán acélipar munkaerőproblémái a 90-es években ... 309
Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek ... 308, 316
Pályázati felhívás ... 312
Hozzászólások a Tisztújítás elé című szerkesztőségi cikkhez ... 313
Beszámoló hazai konferenciákról ... 314
Egyesületi élet ... 316
Üzemi hírek ... 317
Vállalataink életéből ... 317

FÉMKOHÁSZAT

KOCSIS LÁSZLÓNÉ: Rézsalak réz-oxid és fémréztartalmának szelektív meghatározási módszere kémiai izolációval ... 318
BARÁNSZKY-JÓB IMRE: Brazília vízienergiájának hasznosítása és az alumíniumkohászat ... 320
BOGÁRDI ENDRE: Elektrokorund termékek vizsgálata az üvegesfázis szempontjából ... 323
Schillinger Nándor kandidátusi disszertációjának ismertetése ... 326
Külföldi gazdasági egyesületek ismertetése ... 326
Úti beszámoló ... 328
Szakosztályi hírek ... 330
Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek ... 332, 334
Műszaki újdonságok ... 333
Sajtónyilatkozat ... 336
Nyelvművelés ... B/III
Testvérlapjaink tartalmából ... B/III

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: Budapest I., Fő utca 68.
Telefon: 135-9343
Kiadja: DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1093 Budapest, Szamuely út 44. Telefon: 117-0011, 117-0028
Felelős kiadó: F. NÁDOR MARA igazgató
Egri Nyomda, Eger, Vincelléri iskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre: 312,— Ft, egész évre: 624,— Ft. Megjelenik havonta.
Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf. 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, pf. 279. 86-253.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán. 1139 Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. Telefon: 173-2427

Index: 25 155

HU ISSN 0005—5670

CONTENTS

Bíró A.: **The situation of metallurgical University education, the training of metallurgical engineers and post-graduate training in Hungary** 289

The present social and economic changes make new demands on the training of metallurgical engineers, with respect to the number of traines, the types, content and qualitative level of the special professional areas. The paper reviews the actual situation of metallurgical University education the experiences of development of the past few years and the new ideas for developing the training system to fulfil the actual requirements and take our place in the European system of education.
(*Key words:* education, metallurgy, post-graduate training

Prohászka J.: **The Situation and Industrial Type Tasks of Material Research and Development** 298

Last year a study—commissioned by the Ministry of Industry—was prepared on the above subject. The analytical study reviewed the subject in two chapters. The first chapter discussed research and development of traditional and novel materials and development of certain special materials. The second important subject-matter concerned the methods used in these developments and reviewed the new principles of dimensioning and design. The text published here is that of the closing chapter in which the author formulates in his recommendations a few fundamental ideas which furnish—even without a knowledge of the previous texts—a clear image of the situation of materials science in Hungary and of the possible strategy to be pursued.
(*Key words:* research and development, dimensioning and design, materials science)

Verő J.: **Evaluation of scientific activity** 301

In the paper found in the legacy of late Prof. J. Verő (1904—85) his ideas resulting from his long experiences about the evaluation of scientific activity are summarized. The criteria proposed by him may help in judging the real value of scientific results. The interference of science and politics is also pointed out in a certain case.
(*Key words:* scientific activity, physical metallurgy, metallography, evaluation, science and politics)

Kimio H.: **Manpower problems of the Japanese steel industry in the 9's** 309

The Japanese author describes manpower problems and their possible solution considering the restructuring programme of the Japanese steel industry. Conclusion that may be useful for us: to solve manpower problems increasing the number of working places requiring higher skill and the detailed analysis of innovation and population trends is much more effective than increasing unemployment.

Mrs. Kocsis Lászlóné: **Method for Determining the Copper Oxide and Metallic Copper Content of Copper Dross by Chemical Isolation** 318

The former known methods were not able to achieve the selective measuring of the metallic copper and the copper oxide content as well. The proposed method utilizes the different solubility of the metal and of its oxide content as well. By this way the copper oxide can be dissolved in a diluted sulphuric acid solution of ammonium iron(II)-sulfat and the copper remains quantitatively in the insoluble residue. The copper oxide and the metallic copptr content respectively can be determined by the usual chemical methods without any problem.
(*Key words:* copper analysis, copper oxide analysis, ammonium iron(II) sulphate, copper dross, copper compound's solubility)

Baránszky-Jób Imre: **The Exploitation of Brazil's Hydroelectric Power and the Aluminium Industry** 302

The formation of a competitive aluminium metallurgy depends to a high degree on the existence of low-cost energy and large bauxite reserves. If these components are available together, the development of the country's aluminium industry seems to be sure. Brazil has huge bauxite resources and abundant hydroelectric power. The gowernment and the private sector push this advantage by establishing the Itaipu and Tucurui hydroelectric projects mainly to power aluminium smelters and other high-energy consuming industries. The exploitation of Brazil's natural resources by a series of ambitious projects may cause significant troubles in the oecological balance of the continent and of the hole world.
(*Key words:* aluminium industry, hydroelectric power, bauxite resources, oecological balance, industrial projects)

Bogárdi Endre: **The Investigation of the Glass Phase in Electrofused Alumina Products** 323

It is not enough to know the chemical composition of the alumina based redfractories for their correct evaluation. Beside the crystalline phases the glass phase is also present in the main products, which reduces their heat resistance and grinding efficiency. One of the appropriate methods to determine the glass phase content is the extraction by hydrofluoric acid. The autor shows this method and the results achieved.
(*Key words:* fused alumina, glass phase, alumina based refractories, hydrofluorid acid extraction).

СОДЕРЖАНИЕ

Биро А.: **Положение высщего образования и повышения квалификации на области металлургии во Венгерской Республики** 289

Прохаска Ъ.: **Положение исследований и развитий по материаловедению, и задачи, носящие промыщленный характер** 298

Вере Й.: **Оценка научной деятельности** 301

Кимио Х.: **Проблемы трудовых резервов японской сталной промышленности в 90-ых годах** 309

Кочиш Л-не: **Метод для избирательного определения содержания меди и окиси меди в медном шлаке путем химической изоляции** 318

Барански-Йоб И.: **Использование гидроэнергии Бразилии и металлургии алюминия** 302

Богарди Е.: **Исследование электро-корундовых изделий с точки зрения стеклообразного состояния** 323

INHALT

Kimio Hanamura: **Japans Stahlindustrie in den neunziger Jahren** 309

Frau Kocsis Lászlóné: **Verfahren zur Bestimmung des metallischen Kupfergehaltes und des Kupferoxydgehaltes von Kupferschlacken mittels chemischer Trennung** 318

Baránszky-Jób Imre: **Die Nutzung der Wasserkraft Brasiliens und Die Aluminiumindustrie** .. 302

Endre Bogárdi: **Die Untersuchung von Elektrokorundprodukten auf ihren Glasphasegehalt** 323

Bíró A.: **Lage des Unterrichtes von der Hüttenkunde, die Ausbildung und die Weiterbildung der Hütteningenieure** 289

Prohászka J.: **Die Lage der Entwicklung von der Forschung der Materialwissenschaft und ihre industrieartige Aufgaben** 298

Verő J.: **Die Bewertung der wissenschaftlichen Tätigkeit** 301

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS

Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KÓHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.

Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSŰMÖZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH JÁNOS, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BÓKÁNY GIZELLA, MATYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, ÓVÁRI ANTAL, DR. RÁPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.

A rajzokat készítették:
LOÓSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 7. szám 1990. július

A kohászati felsőoktatás helyzete, kohómérnökképzés és szakmai továbbképzés Magyarországon

BÍRÓ ATTILA

ETO: 669:378. (439)

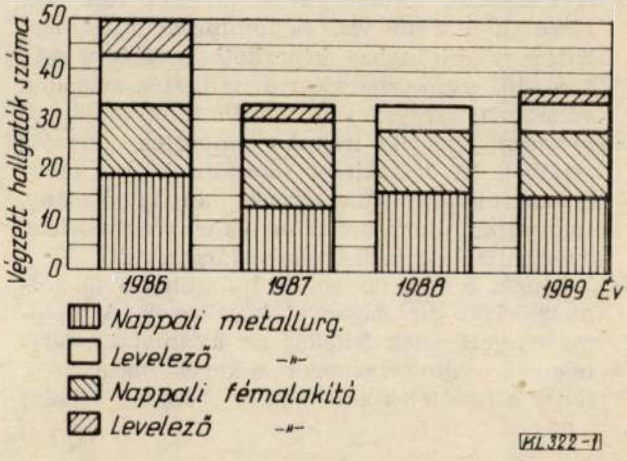
Bevezetés

A napjainkban kibontakozó társadalmi és gazdasági változások új igényeket támasztanak a kohómérnökképzéssel szemben mind a végzett mérnökök számát, mind a szakirányok változatait, mind pedig a képzés tartalmát és színvonalát illetően. A dolgozat áttekinti a kohászati felsőoktatás mai helyzetét, az elmúlt néhány év fejlesztési tapasztalatait, majd ismerteti azokat az elképzeléseket, amelyek a képzés rendszerének a fejlesztését célozzák az új követelmények kielégítése céljából, Európához való csatlakozásunk jegyében.

A magyar kohászat helyzete a kohászat több éves világválságának elmúltával 1986 óta megszilárdult. A piaci helyzet normalizálódását ugyan nem követte a hazai gazdasági helyzet javulása (pl. a hazai kereslet a gazdaság stagnálása miatt kicsi és a pénzügyi korlátozások hátrányosan érintik a kohászati vállalatokat), de az exportpiacokra való támaszkodás megnyitotta az utat a vállalatok fejlődése előtt.

A fejlődést gátló tényezők között 2000-re a krónikus szakemberhiány látszik a legnehezebben megoldhatónak. Ez a szakemberhiány egyaránt várható az okleveles kohómérnökök, az üzemmérnökök, a jól képzett (érettségizett) technikusok és szakmunkások körében.

Az 1986—1989 között a termékszerkezet-váltás görcsös adminisztratív erőltetése a kohászatot tette meg egyes számú célpontnak a médiumok valamennyi ágánál. Ez a téves kampány azzal az eredménnyel járt, hogy a kohász szakma iránti érdeklődés a pályaválasztóknál a korábbi töredékére csökkent. A műszaki pályák iránti közömbösséget ez a káros megkülönböztetés a kohászat esetében olyannyira erősítette, hogy a szakember-utánpótlás hiánya már minden más tényezőnél jobban veszélyezteti a magyar kohászat jövőjét. Jelenleg minden új belépő helyett több mint két mérnök megy nyugdíjba és ez a szám 2000-re 1:3-ra növekedhet. Az *1. ábra* az 1986—89 között végzett okleveles kohómérnökök számát mutatja be.



1. ábra. Az 1986—89. években végzett kohómérnök-hallgatók száma

A korszerű technika megteremtése és a meglévő berendezések hatékonyabb üzemeltetése sürgősen új mérnököket igényelne. Ezt az igényt az is növeli, hogy egyes szakmai ágak szakemberei 1974 óta szinte kipusztultak. (Pl. 1968-ban különböző tervező irodákban és vállalatoknál több mint 60 önálló tervezésre képes kemencetervező dolgozott. Számuk ma a tízet sem éri el.)

Hasonló hatású az a jelenség is, hogy a környezetvédelem, automatizálás és más új szakterületek

Bíró Attila 1953-ban szerzett kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1953-tól 1960-ig a Diósgyőri Durvahengerműben, 1960-tól 1980-ig a TÜKI-ben, 1980-tól 1988-ig a KGyV-nél dolgozott, 1988 óta az NME Kohómérnöki Karának dékánja. 1962-ben egyetemi doktori, 1970-ben kandidátusi és 1976-ban a kemencék munkaterében létrejövő hőátadás témakörében tudományok doktora fokozatot szerzett. Szakmai érdeklődési területe: tüzeléstan, tömeg- és hőátadás jelenségei, ipari kemencék építése és üzemeltetése. Az OMBKE-n kívül tagja az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesületnek is.

mérnököket „vonnak el" a klasszikus kohászati szakmai területekről. Ezek — gazdasági és piaci igényeknek megfelelő — pótlása is sürgető feladat.

A továbbiakban áttekintjük a kohómérnökképzés helyzetét és problémáit és azokat a lehetőségeket, melyek a szakemberek posztgraduális továbbképzése terén adódnak.

1. A jelenleg folyó kohómérnökképzés

A nyolcvanas évek közepén szükségszerűvé vált, hogy a negyvenes évek végétől lényegében változtatás nélkül folytatott mérnökképzést nyugati mintára megújítsák. Ekkor született a jelenlegi, „modulrendszerű" oktatási tanterv.

A „modulrendszerű" képzést a Kohómérnöki Kar 1987 szeptemberében vezette be. Az 1989/90. tanévben 3 évfolyam tanul ebben a rendszerben. A „modulrendszerű" oktatás lényege az alábbiakban foglalható össze:

a) A szakirányra való felkészülés (elágazás) nem a 3., hanem a 2. évben kezdődik. A hallgatóknak már a második szemeszter végén el kell dönteniük, hogy metallurgus vagy képlékeny alakító szakirányú diplomát kívánnak szerezni.

b) A szakmai tárgyak egy része a harmadik évről a 2. évre jött előre. Az alapozó természettudományi tárgyak és a konstrukciós (ábrázoló geometria, gépelemek) tárgyak óraszáma a metallugosaknál csökkent.

c) A metallurgus hallgatók csak egy félév mechanikát, gépelemeket és ábrázoló geometriát tanulnak. Helyette kémiai tárgyak lépnek be. A géptant és műszaki rajzot is minimálisra redukálhatják.

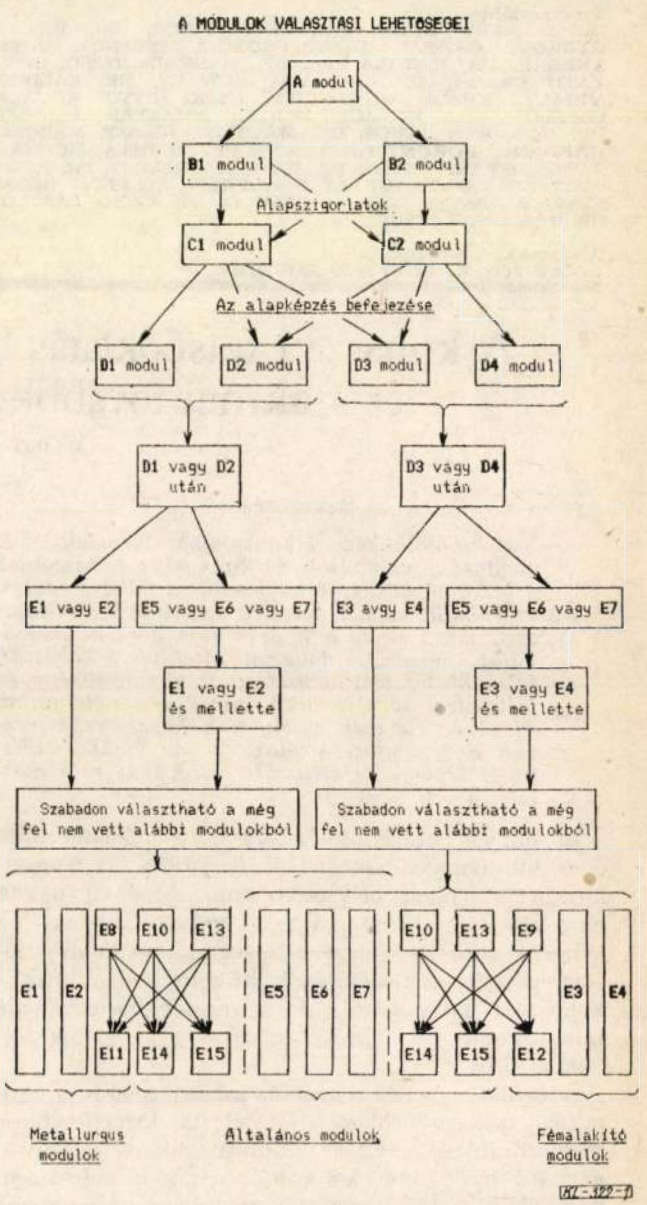
d) A hallgatók metallurgus szakirányt választott része a 4. évtől vas- és fémmetallurgus vagy öntész szakirányban képezheti tovább magá

e) A 9—10. szemeszterekben a hallgatók szabadon választott tárgyakat is tanulhatnak (2×3 óra hetente), speciális irányú ismeretek szerzése céljából. (A 3 szakirány tanulása közben többletismereteket szerezhetnek anyagtudomány, energetika, kemenceépítés, környezetvédelem, automatizálás, szilikátkémia tárgyakból.)

f) A képzés 5 éves maradt. A hallgatók a 10. szemeszterben diplomatervet készítenek. A diploma elnyerésének feltétele az államvizsga letétele és a diplomamunka sikeres megvédése. (Ezek a feltételek korábban is azonosak voltak.)

Az oktatás blokkdiagramját a 2. *ábra*, a részletes óraterhelési programot pedig modulonként az *1—5. táblázatok* mutatják be.

A „modulrendszerű" oktatás a harmadik évfolyamig ért el. Az elmúlt évek már módot adtak az



2. ábra. A „modulrendszerű" kohómérnökképzés blokksémája

AZ A MODUL TANTARGYAI

1. táblázat

Tantárgy	a heti órák száma félévenként										összes óra		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	ea.	gy.	össz.
Kohászati alapismeretek	3k+0	3k+0									61	01	61
Matematika	3k+2g	2k+4g									51	91	141
Számítástechnika	2 +3g	2 +2g									41	51	91
Ábrázoló geometria	2k+2g										21	21	41
Általános kémia	3k+2g	3k+2g									61	41	101
Géptan		3k+2g									31	21	51
Fakultatív tárgy		2 +0									21	01	21

első tapasztalatok leszűrésére, főként az első öt szemeszterre vonatkozóan. Ezek a tapasztalatok a következők:

a) Meggyengült a természettudományi alapok képzése a metallurgus szakirányban tanuló hallgatóknál.

b) A hallgatók fontos mérnöki tudományok tanulását a szakirány választásával kikerülhetik. Ezért a metallurgus hallgatók gépelemek, géprajz és ábrázoló geometriai tudása elmarad a kívánalmaktól.

c) Sem a szakmák iránti kereslet, sem a hallgatók igénye nem igazolja, hogy a szakirányok szűkítése (a hőkezelő-fémtanos szakirány tör-(lése) előnyös.

d) A modulrendszerű oktatás „E" moduljai óra-

A B MODULOK TANTARGYAI

2. táblázat

Modul	Tantárgy	a heti órák száma félévenként										összes óra		
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	ea.	gy.	össz.
B	Matematika			3s+4g								3	4	7
	Szám.techn. koh.-i alk.				0 +2g							0	2	2
	Fizika			2k+1	2k+2g							4	3	7
	Anyagismeret			0 +2g								0	2	2
	Fémtan				2k+2g							2	2	4
	Tüzeléstan				2k+1g							2	1	3
B1	Géprajz, gépelemek			2k+0								2	0	2
	Fizikai kémia			3k+3g	3s+3g							6	6	12
	Ásványtan				1b+1g							1	1	2
	Mechanika			2k+3g								2	3	5
	Kohászati analitika				2k+2g							2	2	4
B2	Géprajz, gépelemek			1k+2g	2k+3g							3	5	8
	Fizikai kémia			3k+2g								3	2	5
	Mechanika			2k+3g	4s+3g							6	6	12

A C MODULOK TANTARGYAI

3. táblázat

Modul	Tantárgy	a heti órák száma félévenként										összes óra		
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	ea.	gy.	össz.
C	Fémtan, hőkezelés					2k+2						2	2	4
	Szám.techn. koh.-i alk.					0 +2g	0 +2g					0	4	4
	Elektrotechnika					2k+2g						2	2	4
	Öntészet elmélete					4k+2						4	2	6
C1	Fémtan, hőkezelés						2k+1					2	1	3
	Tüzeléstan, kemencék					3k+3g	1 +1g					4	4	8
	Kohászati analitika					1k+2g						1	2	3
	Mérés- és irányítástechn.						3k+2g					3	2	5
	Kémiai metallurgia					3k+2	2k+2g					5	4	9
	Képl. alakítás elmélete					2k+0	2k+0					4	0	4
	Elektrotechnika						2k+0					2	0	2
C2	Fémtan, hőkezelés						2k+2g					2	2	4
	Géprajz, gépelemek					2k+1						2	1	3
	Tüzeléstan, kemencék					3k+3g	1 +1g					4	4	8
	Mérés- és irányítástechn.						3k+2g					3	2	5
	Kémiai metallurgia					2k+1g	2k+0					4	1	5
	Képl. alakítás elmélete					2k+2	2k+1					4	3	7
	Elektrotechnika						2k+0					2	0	2

A D MODULOK TANTÁRGYAI

4. táblázat

Modul	Tantárgy	a heti órák száma félévenként										összes óra		
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	ea.	gy.	össz.
D	Ipar- és üzemgazdaságtan							1 +1	2k+1			3	3	5
	Kohászati hőtan							1b+1				1	1	2
	Mat. folyamatmodellezés							0 +2g				0	2	2
D12	Öntészet							2k+2g	2k+2g			4	4	8
	Folyamatirányítás							2k+2g				2	2	4
D1	Automatizálás								2k+2g			2	2	4
	Nyersvasmetallurgia							3k+2g	3k+2g			6	4	10
	Acélmetallurgia							2k+3g	4k+4g			6	7	13
	Könnyűfémmetallurgia							2k+1				2	1	3
	Színesfémmetallurgia								2b+1g			2	1	3
D2	Automatizálás								2k+2g			2	2	4
	Nyersvasmetallurgia							3k+1				3	1	4
	Acélmetallurgia								5b+2			5	2	7
	Könnyűfémmetallurgia							2k+1g	3k+3g			5	4	9
	Színesfémmetallurgia							3k+3g	2k+1g			5	4	9
D34	Folyamatirányítás							2k+2g				2	2	4
	Öntészet							2k+0	2 +1g			4	1	5
	Al.ötvözetek képl.al.-a								2b+2			2	2	4
D3	Fémtan, hőkezelés							2k+2g	0 +2g			2	4	6
	Automatizálás								2k+2g			2	2	4
	Alakítógépek							2 +0	2k+0			4	0	4
	Hengerlés							2k+2g	3k+2g			5	4	9
	Kovácsolás							2k+3g				2	3	5
	Hidegalakítás								2k+2g			2	2	4
D4	Fémtan, hőkezelés							2k+2g	0 +2g			2	4	6
	Automatizálás								2k+2g			2	2	4
	Alakítógépek							2 +4g	2k+3g			4	7	11
	Hengerlés							2k+1g	3k+0			5	1	6
	Kovácsolás							2k+0				2	0	2
	Forgácsolás, hegesztés								2k+1g			2	1	3

AZ E MODUL TANTÁRGYAI

5. táblázat

Modul	Tantárgy		a heti órák száma félévenként										összes óra		
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	ea.	gy.	össz.
E	Főmodul	1. tárgy									2k+1	2k+1	1	4	2
	(E1-E7)	2. tárgy									2k+2g	2k+2g	1	4	4
	Második	1. tárgy									2k+1	2k+1	1	4	2
	E modul	2. tárgy									2k+2g	2k+2g	1	4	4
	Harmadik	1. tárgy									2k+1	2k+1	1	4	2
	E modul	2. tárgy									2k+2g	2k+2g	1	4	4

Megjegyzés az 1—5. táblázatokhoz:
A tantárgyak óraszámai melletti betűjelek a következőkre utalnak:
k — kollokvium; *s* — szigorlat; *g* — gyakorlati jegy

számban nem elegendők szakirányú specializálódáshoz.

2. Újabb szempontok a tanterv korszerűsítésében

A modulrendszerű oktatás tantervének felülvizsgálatát a tanterv készítői is előirányozták azzal, hogy arra 1990-ben vissza kell térni és a szükséges módosításokat végre kell hajtani. A korszerűsítésnek lökést adott az, hogy 1989 őszén a Művelődési Minisztérium műszaki egyetemi szakonként bizottságot hozott létre a tantervi irányelvek felülvizsgálatára. A korszerűsítés szempontjai között az alábbiak szerepeltek:

a) A szak (pl. kohász felsőfokú képzés) olyan tanterv alapján oktasson, amely lehetővé teszi a diploma elfogadtatását a fejlett ipari országokban, különösképpen Európában.
b) Az oktatás biztosítson rugalmasságot a hallgatóknak minél szabadabb tárgyválasztásra, szakirányú specializációra, valamint külföldi részképzésre.
c) Erősítse meg a szakhoz tartozó felsőfokú tanintézetek oktatási célkitűzéseit, a kibocsátott okmány (diploma) szintjét.
d) Biztosítsa a főiskolák és egyetemek közötti hallgatócsere feltételeit úgy, hogy az egyetemi továbbtanulás lehetősége a főiskolát végzett, arra alkalmas hallgatóknak biztosítva legyen.
e) Azok a hallgatók, akik legalább két évet eredményesen elvégeztek, erről bizonyítványt kaphassanak.

A bizottság munkája eredményeképpen javaslatot tett a kohász szakirányú képzés szabályozására, többek között az alábbiakat is érintve:

a) Az egyetemi tanterv közelítsen a nemzetközileg elfogadott „angolszász" képzési rendszerhez.
b) Feleljen meg a felsorolt korszerűsítési szempontoknak.
c) A Miskolci Egyetemen kohómérnökképzés, a Dunaújvárosi Kohászati Főiskolán kohász üzemmérnökképzés folyjék.
d) A hallgatók 4 szemeszter eredményes elvégzése után erről igazolást kapjanak.
e) A főiskolai diákok egyetemi továbbtanulásának szabályozására a jelenlegi előírások megfelelőek.

A Kohómérnöki Kar a tapasztalatok és a bizottság ajánlása alapján új tantervet készített, melyet a Kar Tanácsa jóváhagyott. Az új tanterv fő vonásait az alábbiakban ismertetjük:

3. „Eurotanterv", a Kohómérnöki Kar új tantervi iránya

A tanterv kidolgozásánál olyan megoldást kerestünk, mely mind a világon kibocsátott diplomák 75%-át kitevő angolszász oktatási rendszer, mind a nálunk hagyományos német oktatási rendszer szerint egyenértékűként fogadható el. Jellemzői:

a) Két fokozatú képzést biztosít. Négy év alatt kohómérnöki, öt év alatt okleveles kohómérnöki képesítést ad.
b) A négy éves képzéssel nyerhető végzettség az angolszász BSc. (Bachelor of science), az öt évessel nyerhető a MSc. (Master of science) fokozatnak felel meg.
c) A képzés annak teljes tartama alatt biztosítja a rugalmas tárgyválasztást, az egyéni tehetség kihasználását. Ezért a tanrendi órák 15—25%-a a kiírt tárgyak közül szabadon választható. A szabadon választható órák között, szakmai tárgyak mellett gazdasági, jogi, társadalomtudományi és más (pl. etika) is szerepelnek.
d) A tananyag kötelező része az első négy évben előírja, hogy milyen tárgyak vizsgái szükségesek kötelezően a BSc. fokozat megszerzéséhez. Ezeket minden diáknak meg kell szereznie. Ez biztosítja, hogy a természettudományi alapképzés magas szintű és a konstruktív képesség kifejleszthető legyen.
e) A 9—10. szemeszter teljes egészében a specializálódást szolgálja. A minimálisan 27 szemeszteróra alapos ismereteket biztosít a választott szakirányban.
f) A szabadon választható gazdasági, jogi és társadalomtudományi tárgyak hasznos kiegészítést nyújtanak a későbbi üzemi szervező, vezető, illetve a bel- és külkereskedelmi munkához.
g) A szakirányok száma nő. A hallgatók anyagtudomány (hőkezelés), tűzállóanyag és kemenceépítés, kohászati automatizálás, energetika és környezetvédelem szakirányt is választhatnak.

3.1. A Kohómérnöki Kar Tanácsa által elfogadott új tanterv rövid összefoglalása

A Kohómérnöki Kar tantervében oktató tanszékek:

	Tárgykódsz.	Tanszékvezető
1. Analitikai Kémiai Tanszék	0— 3	*Dr. Szita Lajos* a kémiai tud. kand.
2. Automatikai Tanszék	4—10	*Dr. Bánhidi László* a műsz. tud. kand.
3. Ábrázoló Geometriai Tanszék	11—12	*Dr. Scholz Péter* a műsz. tud. kand.
4. Ásvány- és Kőzettani Tanszék	13—14	*Dr. Egerer Frigyes* a műsz. tud. kand.
5. Elektrotechnikai Tanszék	15—17	*Dr. Szentirmai László* a műsz. tud. kand.
6. Fémtani Tanszék	18—24	*Dr. Bárczi Pál* a műsz. tud. kand.
7. Fémkohászattani Tanszék	25—33	*Dr. Pásztor Gedeon* a műsz. tud. kand.
8. Fizikai Tanszék	34—35	*Dr. Szótér László* a fiz. tud. kand.
9. Fizikai Kémiai Tanszék	36—38	*Dr. Raisz Iván* a kém. tud. kand.
10. Gépelemek Tanszék	39—41	*Dr. Döbröczöni Ádám* a műsz. tud. kand.
11. Informatikai Intézet	42—42	*Dr. Tóth Tibor* a műsz. tud. dokt.
12. Ipargazdasági Tanszék	43—47	*Dr. Szintai István* a közg. tud. kand.
13. Jogtudomány	48—49	*Dr. Novotni Zoltán* az állam- és jogt. dokt.

14. Kohógéptani Tanszék	50—65	*Dr. Voith Márton* a műsz. tud. dokt.
15. Matematikai Intézet	66—69	*Dr. Páczelt István* az MTA lev. tagja
16. Mechanikai Tanszék	70—72	*Dr. Kozák Imre* a műsz. tud. dokt.
17. Öntészeti Tanszék	73—79	*Dr. Nándori Gyula* a műsz. tud. kand.
18. Társadalomtudományi Int.	80—83	*Dr. Nagy Aladár* a közg. tud. kand.
19. Tüzeléstani Tanszék	84—89	*Dr. Bíró Attila* a műsz. tud. dokt.
20. Szállítóberendezések Tsz.	90—91	*Dr. Cselényi József* a műsz. tud. kand.
21. Vaskohászattani Tanszék	92—99	*Dr. Farkas Ottó* a műsz. tud. dokt.

Az NME Kohómérnöki Karán kohómérnöki minősítés szerzésének feltételei:

1. 12 osztályos érettségi bizonyítvány (felvételhez).
2. A tanulmányi követelmények teljesítése. (Kohómérnöki BSc.) fokozathoz a törzsképzés + a főiskolákban előírt nyelvi vizsga letétele + záródolgozat.
3. Okleveles (MSc.) kohómérnököknek a törzsképzés + szakosító képzés + diplomaterv-készítés és -megvédés + államvizsga.

3.2. Tanulmányi követelmények

3.2.1. A Kohómérnöki Kar hallgatóinak az alábbi órarendi követelményeket kell teljesíteniük:

a) A 10 szemeszteres (5 éves) oktatás 1. és 2. szemeszterében 14 szemeszteróra (heti előadási óra) hallgatása és az előírt vizsgák letétele.
b) A 3—4. szemeszterekben legalább 16 szemeszteróra és a vizsgák teljesítése.
c) Az 5—9. szemeszterekben legalább 18 szemeszteróra és a vizsgák teljesítése.
d) A 10. szemeszterben legalább 9 szemeszteróra és a vizsgák teljesítése.
e) A tárgyakhoz előírt gyakorlatokat a hallgatóknak eredményesen el kell végezniük. Ez a vizsga egyik feltétele.
f) Az előírt szigorlatok letétele a 4. szemeszter végéig.
g) A kohómérnöki törzsképzésben előírt valamennyi tárgy eredményes elvégzése. („kohómérnök" »BSc.« fokozat.)
h) Törzsképzés után legalább 21 szemeszteróra szakirányú és 6 óra alternatív képzés eredményes elvégzése, diplomamunka készítése és megvédése, államvizsga eredményes letétele. (Okl. kohómérnök »MSc.«).
i) A legjobb 25%-ba tartozó hallgatók szemeszterenként 3 többletórát vehetnek fel.
j) A képzés része 2 hét gyakorlati képzés a 2. szemeszter után, 4—4 hét gyakorlati képzés a 6. és 8. szemeszterek után.

3.2.2. A kohómérnöki törzsképzés előírásai

A hallgatóknak az első 4 szemeszterben eredményes vizsgát kell tenniük az alapképzés előírt tárgyaiból. Az előírt tárgyak és a javasolt tanulmányi szemeszter:

1. szemeszter
- 13666 Matematika I.
- 13201 Általános kémia I.
- 12311 Ábrázoló geometria
- 12080 Közgazdaságtan
- 12052 Kohászati ismeretek

2. szemeszter
- 13467 Matematika II.
- 13202 Általános kémia II.
- 12339 Géptan
- 12242 Számítástechnika I.
- 12370 Mechanika I.

3. szemeszter
- 23368 Matematika III.
- 22234 Fizika I.
- 22240 Gépelemek I.
- 23242 Számítástechnika II.
- 22371 Mechanika II.

4. szemeszter
- 22285 Tüzeléstan
- 21184 Műszaki hőtan
- 23235 Fizikai kémia I.
- 23341 Géprajz, gépelemek II.
- 22235 Fizika II.
- 22203 Analitikai kémia

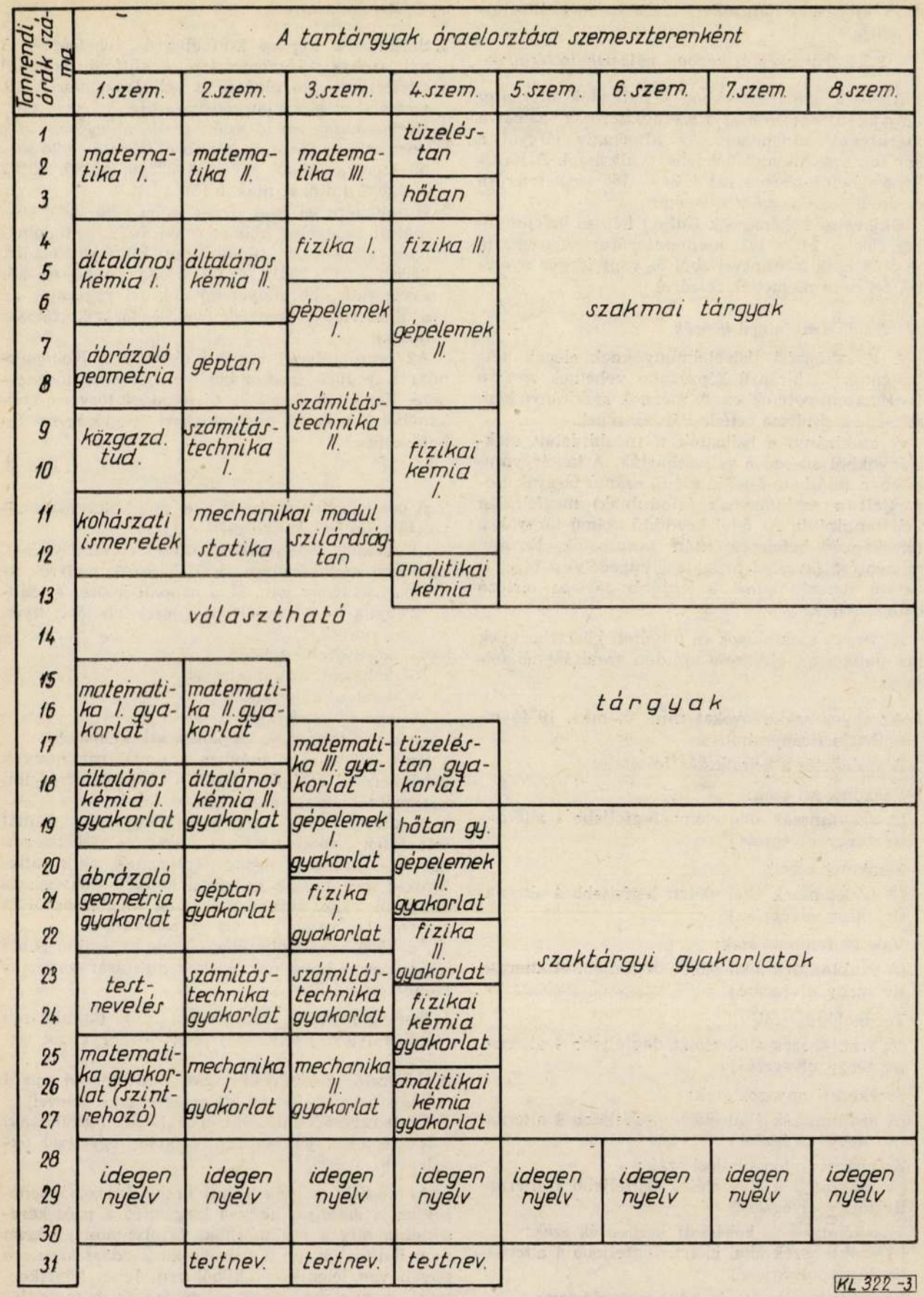
A tantárgyak kódszámkulcsa:
- 1. számjegy — a tanulmányi év
- 2. számjegy — a heti előadások száma
- 3. számjegy — a heti gyakorlatok száma
- 4. és 5. számjegy — a tanszék kódszáma

A 4. szemeszter végéig alapszigorlatot kell tenni matematikából és fizikából, mechanikából vagy kémiából. A *3. ábra* ennek az új tantervnek az óraterhelését mutatja be, de az 5—8. szemeszterekben oktatott szaktárgyakat nem részletezi, mert ezek elosztása még kidolgozás alatt van. Az egyes tárgyak az ajánlottól eltérő szemeszterben is hallgathatók. Ilyen esetben figyelemmel kell lenni a feltételek betartására. Az eltéréshez a szaktanszék engedélye szükséges. Valamennyi 3—5 kezdőszámú tárgy tanulásának feltétele az alapszigorlatok eredményes letétele.

3.2.3. Kiegészítő tárgyak

A hallgatók az alábbi kiegészítő tárgyakat kötelesek programjukba felvenni:

a) Az 1—4. szemeszterekben heti 2 óra testnevelés.
b) Az 5—6. szemeszterekben heti 1 óra testnevelés.
c) Az 1—8. szemeszterekben heti 3 óra idegen nyelv. (A 9. szemeszter megkezdése előtt egy idegen nyelvből középfokú állami nyelvvizsgát kell tenni. Nyelvtanulásra nem kötelezett az, aki két nyelvből legalább középfokú állami nyelvvizsgával rendelkezik. A kohómérnöki »BSc.« fokozat nyelvvizsga nélkül is megszerezhető.



3. ábra. A kohómérnökképzés új tanterve

d) A kiegészítő tárgyakat a dékán megváltoztathatja.

3.2.4. Törzsképzés közben választható tárgyak

Az 1—8. szemeszterekben a hallgatók alternatív tárgyakkal egészítik ki a szemeszterórák számát a megkívánt minimumig. Az alternatív tárgyat a kar tantárgymutatójából lehet választani. A törzsképzés befejezéséhez 132 + 34 = 166 szemeszteróra eredményes elvégzése szükséges.

Okleveles kohómérnök (MSc.) képzés befejezéséhez 159 + 34 = 193 szemeszteróra szükséges (a + órák csak a testnevelésből és/vagy idegen nyelvből fel nem mentettek részére).

3.2.5. Szakirányú képzés

A törzsképzési követelményeknek eleget tett hallgatók szakirányú képzésben vehetnek részt a 9—10. szemeszterekben. A mérnök szakirányú képzettsége a diploma betétlapján szerepel.

A szakirányt a hallgatók a meghirdetett szakirányokból szabadon választhatják. A tantárgymutatóban található 5-tel kezdődő számú tárgyak csoportjait a szakiránynak (modulnak) megfelelően kell tanulniuk. Az 5-tel kezdődő számú tárgyak a törzsképzés befejezése után tanulhatók. Ez alól felmentést (korábbi hallgatási engedély) a tárgyat oktató tanszék adhat a legjobb 25%-ba tartozó hallgatóknak.

Az egyes szakirányok és felvételi követelmények (az alapképzés elvégzése minden szakiránynál feltétel):

1. Az egyes szakirányokat min. 5, max. 10 fő tanulhatja (irányszám).
2. A szakok és a beiratkozás feltétele:

Vaskohászat szak:
(A szaktanszék által előírt, legfeljebb 4 alternatív tárgy elvégzése.)

Fémkohász szak:
(A szaktanszék által előírt, legfeljebb 4 alternatív tárgy elvégzése.)

Vas- és fémöntő szak:
(A szaktanszék által előírt, legfeljebb 4 alternatív tárgy elvégzése.)

Technológus szak:
(A szaktanszék által előírt, legfeljebb 4 alternatív tárgy elvégzése.)

Szerkezeti anyagok szak:
(A szaktanszék által előírt, legfeljebb 4 alternatív tárgy elvégzése.)

Kohászati automatizálási szak:
(A szaktanszék által előírt, legfeljebb 4 alternatív tárgy elvégzése.)

Tűzállóanyag és kohászati kemencék szak:
(A szaktanszék által előírt, legfeljebb 4 alternatív tárgy elvégzése.)

Energiagazdálkodás és környezetvédelem:
(A szaktanszék által előírt, legfeljebb 4 alternatív tárgy elvégzése.)

Speciális szakirányok:

3. Szakirányú képzés külföldön is lehetséges. A hallgatónak 18 szemeszteróra külföldi műszaki egyetemen való elvégzését kell igazolnia. A 10. szemesztert a Karon kell végeznie.
4. Üzemadminisztráció szak: (csak a legjobb 25% számára). Szakirányú képzés elvégzése + 15 szemeszteróra. Ebből kötelező 32248, 32249, 42187 és 22082. (Min. 3, max. 5 fő).
5. Kutatómérnöki szak (csak a legjobb 25% számára): okleveles kohómérnöki okl. + tudományos vizsgák + tudományos kutatási feladat. 23269, 22272, 22312, 42217, 23335. (A képzés két évvel hosszabb. Egyetemi doktori fokozatot ad a disszertáció megvédésével. Létszámkorlátozás nincs.)

Az „eurotanterv" szerinti oktatást a Kohómérnöki Kar 1990 szeptemberében szeretné megkezdeni. Reméljük, hogy az új oktatási törvény szelleméből következő nagyobb kari önállóság ezt lehetővé teszi.

4. Posztgraduális képzés

A posztgraduális képzés a jelenlegi oktatási rendszerben kettős célt szolgál:

a) A szakmai ismeretek frissítését és elmélyítését.
b) Olyan szakirányban való képzést, melyre az iparban igény van, de a nappali képzés a szakirányba való tanulást nem teszi lehetővé. Ilyen szakirányok:
   — környezetvédelem,
   — kohászati automatizálás,
   — fémtan, hőkezelés,
   — energiagazdálkodás,
   — tűzállóanyagok és kohászati kemencék.

Az 1989/90-es tanévben a fenti szakirányok (szakmérnöki szakok) közül a környezetvédelmi szakmérnöki szakirányú képzés folyik.

A posztgraduális képzésre jelentkezők számát jelentősen csökkenti, hogy a képzés önköltséges, így általában csak azok jelentkeznek, akik vállalatukat meg tudják győzni a képzés szükségességéről, ill. azok, akik a vállalatok megbízásából és segítségével vesznek részt az oktatásban.

Az 1990 szeptemberében kezdődő szakmérnöki képzésben a következő szakok indítását tervezi a Kohómérnöki Kar:

1. Ipari kemencék szakmérnöki szak (tanulmányi idő 4 félév, jelentkezés feltétele: egyetemi oklevél).
2. Hőkezelő szakmérnöki szak (tanulmányi idő 4 félév, jelentkezés feltétele: egyetemi oklevél).
3. Környezetvédelmi szakmérnöki szak (tanulmányi idő 4 félév, jelentkezés feltétele: egyetemi oklevél).

A műszaki pályák iránti érdeklődés csökkenését az is mutatja, hogy a kiegészítő képzés keresettebb. Míg a szakmérnöki évfolyamok gyakran nem indíthatók, pl. a mérnök-közgazdász képzésre bőven van jelentkező. Ebből arra lehet következtetni, hogy a mérnökök előmenetelük szempontjából fontosabbnak tartják a kiegészítő képzést, mint szaktudásuk mélyítését.

5. A Kohómérnöki Kar szakemberellátása

A Kohómérnöki Karhoz az alábbi tanszékek tartoznak:

	Diplomások száma:
Automatikai Tanszék	13
Fémtani Tanszék	10
Kémiai Intézet	
Analitikai Kémiai Tanszék	13
Fizikai Kémiai Tanszék	9 és fél
Kohógéptani Tanszék	11
Metallurgiai Intézet	
Fémkohászattani Tanszék	8
Öntészeti Tanszék	4 és fél
Vaskohászattani Tanszék	8
Tüzeléstani Tanszék	9

A tanszékek szakember-utánpótlását nehezíti az, hogy kevés az ipari gyakorlattal és tudományos fokozattal rendelkező szakember. Az iparban dolgozókkal szembeni igényesség növekedése várhatóan javítani fogja ezt a helyzetet a következő években.

A szakemberhiány miatt nem tudjuk betölteni például a Kohógéptani Tanszékre kiírt egyetemi docensi állást, mert a meghirdetett pályázat feltételeinek (kandidátusi fokozat) megfelelő szakember nem jelentkezett.

6. A kohómérnökképzéssel kapcsolatos irányzatok

6.1. Felvételi körülmények

Az 1989/90. évben első ízben felvételi vizsga nélkül felvettük azokat a jelentkezőket, akik a középiskolából legalább 50 pontot hoztak és egy idegen nyelvből állami nyelvvizsgájuk volt.

Az akció keretében 17 hallgató kezdte meg tanulmányait. A kezdeményezés bevált. Az első év új hallgatói kitűnően megállták helyüket. Jellemző, hogy matematikai-bukás miatt csak 1 hallgató hagyta el az évfolyamot az első szemeszter végén.

6.2. Hallgatói szervezetek

A kohómérnök-hallgatók öntevékenyen létrehozták saját szervezetüket, a Kohómérnök-hallgatók Egyesületét. Ez a társaság (politikamentes szervezetnek deklarálta magát) segít a Kar vezetésének a hallgatói képviselet ellátásával.

Az egyesület szervezi a kohász diákklub rendezvényeit, (pl. a „kohász hét" az egyetemen) és képviseli a hallgatók érdekeit.

6.3. A „legjobb 25%"

A Kari Tanács határozatára ettől a félévtől megkülönböztetjük azokat a diákokat, akik évfolyamukon a legjobb negyedben (25%-ban) végeztek. Ez leckekönyvükbe is bekerül. A legjobb 25%-ba tartozók különböző előnyöket élveznek. A módszer lehetőséget ad arra, hogy a vállalatok a legjobb eredménnyel végzett hallgatókat megkülönböztethessék.

6.4. Elhelyezkedési lehetőségek

A hallgatók döntő többsége már a 2. évben munkahelyet választ. A szabad hallgatók 50—60 ajánlat között válogathatnak végzésükkor.

A legjobb feltételeket ígérő munkahelyek kisvállalatok. A nagy kohászati üzemek — elsősorban a beígért alapfizetésben — az utolsó harmadban helyezkednek el.

6.5. Nyelvtudás, külföldi részképzés

A szélesedő kapcsolatok lehetőséget adnának a hallgatók külföldi részképzésére. Ezt vállalati alapítványok is segítik. (Legjelentősebb a MAT 10 millió forintos kari alapítványa.) A lehetőség kihasználását nehezíti a hallgatók gyenge nyelvtudása. 1990-től a hallgatók első évtől kezdve angol, német vagy orosz nyelvet tanulhatnak az egyetemen, de sok közülük nagyon gyenge alapokkal érkezik a középiskolából.

Szeretnénk elérni, hogy 1993-ban a legjobb 25%-ba tartozó diákok mindegyike egy szemesztert külföldön is tanulhasson.

7. Összefoglalás

A kohómérnöki pálya iránti érdeklődés változatlanul kicsi annak ellenére, hogy a kohómérnökök a legkeresettebb értelmiségi foglalkozásúak közé tartoznak. Ez azt mutatja, hogy a kohómérnök-utánpótlásban 1995-ig nehézségekkel kell számolni.

A beiskolázott kohómérnökök korszerű tanrend szerint az európai színvonalnak megfelelő szinten tanulnak. A következő években arra is lehetőség nyílik, hogy a nyelvet beszélő hallgatók egy-két szemesztert külföldi egyetemeken tanuljanak úgy, hogy az az itthoni tanulmányaikba beszámítson.

A következő években célkitűzés az oktatás rugalmasságának növelése, a részképzés elismerése, 4 éves tanulmányi idő után kohómérnöki cím (BSc.) odaítélése.

A posztgraduális képzés iránti érdeklődés csökkent. Ennek anyagi okai vannak, mivel a szakmérnöki képzés önköltségessé vált. A meghirdetett szakmérnöki kurzusok nagyrésze érdeklődő hiányában nem indulhat, ugyanakkor jelentős érdeklődés van a mérnök-közgazdász képzés iránt.

Az egyetem anyagi ellátottsága rosszabbodik, a hiányzó összeget a Kar alapítványokból, és szerződéses munkák bevételéből igyekszik pótolni.

A hallgatók létrehozták önálló diákszervezetüket. A hagyományok ápolását segíti az, hogy valamennyi arra igényt tartó hallgatót diákszállóban helyeznek el.

A kohómérnökképzés tárgyalásakor az oktatás legfontosabb kérdéseit vizsgáltam és nem foglalkoztam a tanszéken folyó oktató, nevelő és kutató munka részleteivel és feltételeivel, mert az egy cikk keretében nem foglalható össze.

Az anyagtudományi kutatás, fejlesztés helyzete, ipari jellegű feladatai

PROHÁSZKA JÁNOS

ETO: 539:669.017

Múlt év során az Ipari Minisztérium megbízásából elemző tanulmány készült a címben megjelölt témakörben. A tanulmány két fejezetben tekintette át a témakört. A hagyományos és új anyagok kutatása és fejlesztése, a különleges anyagok fejlesztése jelentette az egyik témakört. A második nagy témakör az ezekhez a fejlesztésekhez kapcsolódó technológiákkal foglalkozott, majd az új méretezési és tervezési elvek áttekintése tette teljessé az anyagot. A most közreadandó anyag képezi a záró fejezetet, amelyben a szerző a javaslatokban olyan gondolatokat fogalmaz meg, amelyek a részanyagok ismerete nélkül is világos képet rajzolnak az anyagtudományi kutatás hazai helyzetéről, a lehetséges és követendő stratégiáról.

Egy ilyen tanulmány végén rendszerint javaslatot tesznek arra, hogy az elmondottak alapján melyek azok a kutatási-fejlesztési feladatok, amiket a megbízó hatásterületén művelni, ill. műveltetni kell, vagy kellene. Az adott tudományterületen az Ipari Minisztérium érdekszférája olyan széles, hogy a gyakorlatilag a világban létező szinte valamennyi új anyagra és technológiára kiterjed. Ebből néhányat kiválasztani, melyekre a szellemi és az anyagi erőket koncentrálni kell, rendkívül nagy kockázattal jár és alig van valószínűsége annak, hogy az ilyen választással az Ip. M.-hoz tartozó vállalatoknak az anyagtudománnyal és -technológiával kapcsolatos gondjait meg lehetne oldani. Van ugyan néhány olyan terület, melyek a sajátos magyar gazdasági és termelési viszonyok miatt a jelenleg és a közeljövőben fejlesztésre szóba jöhető új anyagok és technológiák közül kiejthetők. Ilyenek az űrkutatásban, a magenergetikában, maghasadásban használt anyagok, és az ezekkel szorosan összefüggő technológiák. Azonban az anyagtudománnyal és a technológiák fejlesztésével hivatásszerűen foglalkozó kutatóhelyeknek az e téren elért eredményekre is oda kell figyelni és azokat számításba kell venni. Nem azért mintha ezekre a területekre a hazai ipar a jelenlegi feltételek mellett igényt tartana, hanem azért, mert adott esetben, amikor a hazai szükséglet ezeken a területeken mégis jelentkezik, akkor azok a hivatásszerű kutatók, akik az állami költségvetésből az új anyagok és technológiák fejlesztésére kapják a támogatást, kell, hogy annyi ismeretanyaggal rendelkezzenek, hogy adott esetben rövid időn belül alkalmassá tegyenek egy-egy termelő helyet, ahol az új anyag előállítását, vagy az új technológia bevezetését megoldják.

Ebből az is következik, hogy véleményünk szerint az Ip. M.-nek nem feladata az intézményekben meghatározott új anyagokkal és technológiákkal kapcsolatos konkrét feladatok megjelölése, mert egy ilyen, a főhatóság által kiemeltnek minősített téma kidolgozására azonnal több kutatócsoport is jelentkezik és mindent megtesznek, hogy a rendelkezésre álló kevés anyagi lehetőségből maguknak a lehető legtöbb támogatást megszerezzék. Itt csak utalok arra, hogy a nagy kritikus hőmérsékletű szupravezető anyagok megjelenésének idején, a hazai kutatók azonnal, néhány hetes késéssel, előállították ezeket az új anyagokat. Ezért minden elismerést meg is érdemeltek és megérdemelnek. Azt azonban nem tartjuk jónak, hogy abban a pillanatban mindent megmozgattak annak érdekében, hogy a felettes hatóságoktól erre a célra külön támogatást (és nem is keveset) kapjanak. Ugyanakkor azonnal jelentkeztek új kutatóhelyek is a nagy kritikus hőmérsékletű szupravezető anyagok kutatására, ahol korábban ilyen területen semmiféle gyakorlattal nem rendelkeztek. Szinte ugyanazt lehet mondani a hideg fúziós eredményekkel kapcsolatban is.

Ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy mindkét említett példát olyannak tartjuk, melyből a magyar népgazdaság az elkövetkező 2—3 évtizedben semmiféle hasznot nem fog húzni. Még a fejlett ipari országok vezető vállalatai is minimálisan tív évre becsülik a gyakorlatba vételt.

Az anyagtudományi és -technológiai kutatások a tudomány, az ipar és a gazdaság szempontjából optimális megoldásának azt tartjuk, hogy a meglévő kutatóintézeti és egyetemi kutatóhelyeken a színvonalas kutatást költségvetési támogatásból kell biztosítani. Az egy lehetetlen állapot, hogy a kutatóhelyek kilincselnek azért, hogy a különböző forrásokból támogatást kapjanak. El kell dönteni, hogy a költségvetés mennyit tud áldozni a kutatásra és azt megfelelő normák szerint el kell osztani a meglévő kutatóhelyek között. Azt is el kell dönteni, hogy mennyi az a minimális költség, amivel rendelkezni kell a kutatóhelynek kutatónként. Nem lehet fenntartani azt az állapotot, hogy a kutatóhelyek egyéni összeköttetések alapján rendszeresen növeljék a kutatói létszámot és azután meg azzal érveljenek, hogy számukra a nagyobb létszám miatt többet kell biztosítani a költségvetésből.

A pályázati rendszert, mint a szükséghelyzetnek egy átmeneti megoldását tekintjük. A jelenlegi pályázati rendszernek vannak előnyös, de vannak hátrányos vonásai is. Mind az OTKA, mind az egyéb különböző tárca- és más szintű pályázatok elnyerésére olyan temérdek munkát kell fordítani nagy tekintélyű és tapasztalatú, kitűnő teljesítményekre is képes kutatóknak, ami véleményünk szerint népgazdasági szempontból káros. Emellett nagy bürokratikus apparátust kell fenntartani, mely a rendelkezésre álló kevés anyagi lehetőséget csökkenti, kimutatható haszon nélkül. Ugyanitt kell megemlíteni azt is, hogy nem sikerült elérni azt sem, hogy a különböző pályázati forrásokból szerzett összegekről valakinek, valamely hatóságnak legyen egy összesített kimutatá-

Prohászka János akadémikus személyi adatait legutóbb lapunk 90/4, számában közöltük.

sa. Így előfordult nem egyszer, hogy bizonyos intézmények és csoportok ugyanarra a feladatra több helyről is szereztek támogatást, míg másoknak semmi nem jutott. Ezen mindenképpen változtatni kell.

Meg kell említeni azt is, hogy néhány kutatóintézet és egyetemi tanszék összehasonlíthatatlanul előnyösebb helyzetben van, mint mások. Ebből azután számos konfliktus keletkezik. Ugyanis még a legjobban felszerelt hazai intézményeink berendezésállománya is elmaradt a valóban jól felszerelt nemzetközi színvonalúakétól. Az említett kivételes helyzetű intézetek, ill. kutatóik behozhatatlan előnyökkel rendelkeznek azokkal a kutatókkal szemben, akik kevésbé jól felszerelt intézetekben dolgoznak. Ezek a perifériákra szorulnak és képtelenek rendszeresen olyan eredményeket elérni, melyekre a nemzetközi világ odafigyel. Példaként megemlítem azt a tényt, hogy Magyarországon mindössze egyetlen ionimplantáló berendezés van.

Az természetes, hogy az olyan nagyértékű berendezésekből, mint amilyen az ionimplantáló, vagy a nagyobb, a fémek hőkezelésére alkalmas laser, vagy elektronbombázásra alkalmas eszközök nem lehetnek minden érdekelt kutatóhely birtokában. Éppen ezért ki kell dolgozni egy olyan rendszert, mely szerint a nagy berendezéseket minden érdekelt kutatóhely használhassa. Ez elvben ma is így van, de vagy csak személyi összeköttetés révén, vagy a berendezés birtokosával közös kutatási szerződés alapján lehet csak azokat igénybevenni. Magyarán, az adott kutatási támogatásból le kell adni a nagyberendezéssel rendelkező intézménynek. Olyan intézkedéseket kell bevezetni, hogy az üzembentartónak érdeke legyen az, hogy a nagyberendezést mindenki használhassa.

Az új anyagok és technológiák közül elsősorban azokat kell előnyben részesíteni, melyeket a magyar népgazdaság hasznosítani tud. Itt azonnal kijelentjük, hogy ez nem jelenti a kutatásnak azokra a területekre korlátozását, melyekből azonnal új termék, vagy feldolgozó eljárás születik. A legjobb megoldásnak azt tartjuk, hogy az anyagtudományi és -technológiai kutatóhelyeken a lehető legképzettebb és legrátermettebb szakemberek dolgozzanak és igyekezzenek a világ élvonalát az adott területeken a legjobban megközelíteni. Az iyen kutatóintézetek természetesen alkalmasak arra, hogy adott időben egy-egy gyakorlati feladatot is maradéktalanul megoldjanak.

Ezzel kapcsolatban említjük meg a General Electric Co. világszerte ismert kutatóintézetét. Tudomásunk szerint ott világhírű kutatók szabadon választott témákon dolgoznak, csupán a szakterület (termodinamika, szilárdtest fizika, anyagtudomány stb.) adott, melyen a kutatónak eredményesen kell dolgoznia. Az eredményt azon mérik le, hogy hány és milyen színvonalas szakcikket ír. Felvetődik az a kérdés, hogy mi ebből a General Electric Co. haszna? A legközvetlenebb abban nyilvánul meg, hogy ha a Társaság valamelyik gyárában egy adott termék termelésével kapcsolatban elsősorban minőségi kifogás jelentkezik, vagy egy konkurrens cég új, esetleg jobb minőségű terméket hoz piacra, mint ők, akkor azoknak a kutatóknak, akik a szóban forgó termék előállításával kapcsolatos tudományterület szakértői, mindenekfeletti feladata, hogy a jelzett hibát elhárítsák, vagy az esetleges, a konkurrens vállalat új termékének megfelelőt kidolgozzák, beleértve a gazdaságos technológiát is. Erre az időre a kutató megszakítja „tudományos" munkáját és minden igyekezetével a termelési feladat megoldásán dolgozik, mely nem egyetlen kutató, hanem a teljes kutatói kollektíva és az adott termelő üzem vezetőinek közös feladata. Nincs érdekellentét a kutatók, a fejlesztők és a termelést irányítók között, sőt az igazgatóság egyedül a haszon nagyságán méri le az egész csoport munkáját, és ez az érdekazonosság hozza össze a különböző szakterületeken dolgozó szakembereket. A feladat megoldása után, minden kutató visszamegy a saját kutatási témájához és műveli azt mindaddig, amíg a Társaság érdeke újra nem szólítja időlegesen más munkahelyre, de nem más szakterületre.

Ha sikerülne a hazai kutatásban is valami hasonlót megvalósítani, azzal, véleményünk szerint, az alapkutatási eredmények is javulnának és a népgazdaság is sokat nyerne. Persze hazánkban nem lehet pontosan másolni az USA viszonyait, nem lehet olyan hatalmas intézményeket létrehozni és olyan kitűnően felszerelni. Az alapelvekben azonban azt hisszük nincs más megoldás. Biztosítani kell a legjobb kutatóknak a szabad kutatási területet és adott időben, amikor a hazai népgazdaság valamelyik ága megköveteli, akkor átmeneti időre a gyakorlati feladat megvalósításával kell foglalkoznia, és ezt eredményesen meg is kell valósítania.

A gyakorlati feladat kitűzésének a problémája okozza a legnagyobb gondot és a korábbi tárcaszintű koncepciók kidolgozásakor az mindig vagy általánosságokra, vagy olyan területek megjelölésére vezetett, mely kevés kivétellel nem hozta meg a kívánt eredményt.

Ennek a tanulmánynak a keretében is felsorolhatnánk egy sor olyan új területet, melyeket a nemzetközi trendek alapján nevezhetnénk meg. Ezt azonban azért nem tesszük teljes terjedelmében, mert mitsem érnek azok a kutatási eredmények, melyek ugyan a laboratóriumokban megszületnek, de a termelő vállalatok azokra nem tartanak igényt. Ilyen anyagok lehetnének félvezető chip-ek, a szuperszilárd ötvözetek, az alakemlékező ötvözetek, a gázturbinalapátok 1100 °C-on működő „egykristályból" készített anyagai, vagy a robbanómotorokban felhasználandó kerámiák stb. Az ilyen példákat oldalakon át lehetne sorolni és valószínű, hogy adott esetben az egyes kutatóhelyek súlyos érvekkel alátámasztva meg is jelennének majd a javaslatokkal. Ezt mi a fentebb felsorolt indokok alapján azért nem tesszük, mert ezeket csak a termelési tervek alapján lehet és szabad megtenni. Annyit itt megjegyzünk, hogy nagy hőmérsékleten turbinalapátokként használható „egykristályos" nikkel alapú szuperötvözetek gyártása kitűnő üzletnek bizonyul annak a vállalatnak, amelyik ezeket elő tudja állítani. Egy-egy ilyen lapátnak az ára kb. 15—20 000 $. Ennek ellenére úgy ítéljük meg, hogy ezeknek az új anya-

goknak az előállítására itthon az ipari igények és a vállalatok mai technológiai szintje, és a piac telítettsége miatt nem érdemes törekedni.

Az új anyagok közül néhányat nagyon korlátozott számban akkor érdemes nagyobb erővel kutatni, ha az Ip.M. központi fejlesztési keretből új termelési területet akar megvalósítani. Ebben az esetben viszont ismerni kell azokat a központi elképzeléseket, amiket a hazai iparpolitikai fejlesztés meg akar valósítani, Ennek hiányában erre nem tudunk javaslatot tenni.

Az új és korszerű technológiai kutatások kijelölése még az új anyagokénál is nehezebb és nagyobb felelősséggel jár. Addig, amíg az új anyagokra vonatkozó ismeretanyag a szakfolyóiratokból rendelkezésre áll mindenkinek, addig az új technológiákról sokkal nehezebb információkat szerezni. Ezeket a folyóiratok nem közlik és az esetek többségében még a szabadalmi leírásokban sem szerepeltetik. A technológiai ismeretanyagot, melytől az esetek túlnyomó többségében a termelés haszna függ, csak saját fejlesztéssel lehet megvalósítani. Technológiai ismereteket, legalábbis olyat, mely az átlagos, vagy az átlagosnál nagyobb hasznot biztosít, nem lehet még megvásárolni sem. Világosan mutatja ezt technológiai elmaradottságunk a fejlett iparú országokéhoz képest.

Külön gondot jelent a csúcstechnológiák, a legkorszerűbb technológiák megszerzése. Ezek ugyanis abban különböznek az általánosan ismert technológiáktól, hogy ismerőiknek és használóiknak extraprofitot biztosítanak. Olyan tulajdonos pedig nem akad, aki a saját extraprofitjáról, vagy annak csak egy részéről is önként lemondana azzal, hogy azt másnak is tudomására hozza. Ebből következik az, hogy ha technológiai elmaradásunkat nem is behozni, hanem csak ezen a szinten tartani akarjuk, akkor technológiai kutatásokra sokkal többet kell áldozni, mint eddig.

Az említetteket világosan mutatják azok a tények is, miszerint a hazai technológiai kutatóbázis színvonala elmarad a többitől. Ennek alapvető okát abban látjuk, hogy minden más, a technológiától eltérő kutatási területen előbb-utóbb eredményt lehet elérni és azt publikálni lehet. A technológiai kutatások azonban kudarccal is végződhetnek. Egy technológiai kutatás csak akkor eredményes, ha az új eljárás vagy olcsóbb, vagy gyorsabb, vagy jobb minőséget eredményez, mint a régi. Ha ezt nem tudja, akkor évek munkájáról derül ki, hogy haszontalan volt. Ez az oka annak is, hogy kevés kutató vállalja a kockázatot. Az országban ezzel szemben éppen ezen a területen van a legtöbb tennivalója. Mindenképpen meg kell előzni azt, hogy a technológiai lemaradásunk növekedjék.

A technológiai kutatásokkal kapcsolatban felvetődik még egy fontos körülmény, nevezetesen az, hogy annak csak egy része folytatható le laboratóriumokban. Az ott elért eredményeket csak a termelésben lehet nemcsak megvalósítani, hanem végleges alakjában kidolgozni. Egy-egy új anyagnak a kémiai összetétele az esetek többségében az új tulajdonságot is biztosítja. Azonban tömeges gyártásához csak használható technológia birtokában lehet fogni. És most példaként ismét a nagy kritikus hőmérsékletű szupravezetőket említem. Ahogy már említettem, ilyen anyagokat nálunk is állítanak elő. Ismereteim szerint csak poralakban, vagy ezek zsugorítmányaként. Az USA-ban már három éve állítanak elő kb. 10 mikron vastagságú szálakat belőle. Ennek ellenére az a vélemény, hogy 10 éven belül ipari hasznosításra nem lehet számítani.

Még egy hazai példát is említünk a technológiai kutatás fontosságára, nehézségeire és buktatóira. Mintegy 15 évvel ezelőtt egy hazai szabadalmi bejelentés született, miszerint kondenzátorokat az addigi lemez fegyverzetek helyett huzalból készített fegyverzetekből kell gyártani. Így nagy mennyiségű anyagot lehetne megtakarítani és a jelenleginél sokkal kisebb kondenzátorokat lehetne készíteni ugyanolyan kapacitással. Erre nyugatnémet szponzor jelentkezett is azzal, hogy megveszi a szabadalmat és fizeti a technológiai eljárás költségeit, de csak utólag. Mind ez ideig nem készült „szálkondenzátor".

Az a javaslatunk, hogy az illetékes főhatóságoknak. (Ip. M. OMFB, Tervhivatal és az MTA) közösen kellene egy olyan állandó bizottságot működtetni, amely a mindenkori hazai anyagtudományi és -technológiai igények szerinti javaslatokat tesz a kutatóhelyeknek. Ezzel kellene összekötni egy olyan pályázati rendszert, mely nem a pályázónak a javaslatát mérlegeli és fogadja el, hanem kitűzi azt a célt, amit a pályázónak el kell érni. Ezzel kapcsolatban kimutatást kellene készíteni arról, hogy melyek azok az anyagok, félkész termékek, melyeket külföldről szerzünk be. Ezeknek az itthoni előállítására kellene pályázatokat kiírni.

A tudományos munka értékelése

VERŐ JÓZSEF hagyatékából

Alighanem utolsó kéziratát találtuk meg nemrég elhunyt tudósunknak a szerkesztőségben őrzött kéziratok között. Verő József akadémikus (1904—1985) hosszú élete során sokat és maradandót alkotott. Kitűnő stilisztikai érzékkel, nagy műgonddal megformált dolgozataiból és iskolát teremtő összefoglaló műveiből máig tanulunk. Szakirodalmi alkotásai nagy egyéniséget tükröznek, de mivel természeténél fogva is, meg a körülmények miatt is megnyilatkozásait csakis a szakmai problémák megoldására korlátozta, a tudománnyal kapcsolatos álláspontját itt-ott szinte mellékesen odavetett megjegyzéseiből, főként lapalji jegyzetektől ismerjük. A tudós lelkiismeretességére és felelősségére utaló megjegyzéseiből jó néhányat közreadtunk lapunk múlt évi 7. számában (Kohászat 1989., 289—293). Ebben rámutattunk, hogy Verő József a kohászat tudományának sokak szempontjából mellékesnek tűnő szaknyelvi dolgozataiban a tudós következetes szerepvállalására adott példát jobbára közvetetten, egyik-másik megjegyzésében közvetlenül is. Most megtalált dolgozata, amely 1980 körül íródhatott, és közreadását talán maga késleltette (a kézirat szerkesztetlen és szerzői javításnak sincs benne nyoma), a tudományos munka értékelésének a módszertanához ad támpontot úgy, hogy módszertani elveit saját munkáinak értékelésén mutatja be, mégpedig a kötelező szerénységén túlmenő tudományos szigorúsággal és alapossággal. A bevezető mondatokban érzékelhető a betegségtől pihenésre kényszerített alkotni vágyó ember elégedetlensége, majd utána az újra alkotás öröme: ezúttal laboratórium nélkül, pusztán a szerzett tapasztalatokból absztrahált gondolatok papírra vetésével. Erre hosszú tudományos pályáján nemigen volt módja. A dolgozat közzététele nemcsak kötelességünk, de érdekünk is: olyan ismeretanyaghoz jutunk, amely a tudományos magatartás kialakításában bizonyára hosszú ideig hasznosítható. — (P. I.)

Kevéssé valószínű, hogy írhatok még említésre méltó tudományos értékű közleményt. Hatodik éve vagyok nyugdíjas, időm java részét itthon töltöm. 1952-ben költöztünk Budapestre. Azóta vége annak az időnek, amikor saját laboratóriumomban szabadon válogathattam a kínálkozó témák között. Ettől kezdve a nyilvánosság munkámról alig-alig vehetett tudomást. Az utolsó három évtizedben többnyire terjedelmileg eleve korlátozott irodalomismertetőket és méltatásokat írtam. Ez utóbbiakból a méltatott tudós kollegák eredményeinek felsorolása nem hiányzott, de az eredményekhez vezető útnak (módszertan) és a tudományos magatartásnak (elmélet) az alapos elemzése jobbára elmaradt, holott a tudós életpályának ezek a mozzanatai azok, amelyek a jövő nemzedék számára elvonatkoztatható pozitív vagy negatív tanulsággal szolgálhatnak. Ezt a tételt magamra nézve is érvényesnek tartom és az alábbiakban megpróbálom saját életpályámon a több évtized alatt kialakított tudományos értékelési módszeremet bemutatni. Tudom, vállalnom kell annak a helyzetnek a veszélyeit, amelyek az értékelés alanyának és tárgyának azonosságából fakadnak, de felhasználom ennek a helyzetnek azt az előnyét, hogy ebben az esetben az alany a tárgynak legjobb ismerője.

Munkáimnak zöme hazai kiadványokban jelent meg, és ez a körülmény megnehezítette, hogy azok a világ tudományára is hatással legyenek. Valószínűleg nagyobb visszhangja lett volna egyik-másik tanulmányomnak, ha az idegen nyelven jelenik meg. Vannak ugyan angol, német, olasz és orosz nyelven közreadott cikkeim, de ezek többnyire kis példányszámú magyarországi kiadványokban jelentek meg, így nem juthattak el mindenhová, az érdeklődők pedig nehezen juthattak hozzá. Kedvező példaként viszont azokat a körülményeimet említhetem, amelyeket a londoni Metal Industry átvett és közölt, anélkül, hogy arról tudomásom lett volna; mindegyiknek elég nagy volt a visszhangja, eredményeimet többen is továbbfejlesztették.

A tudományos munka értékelésének módszere

Munkásságom értékelésekor azt az elvet tartom szem előtt, amit a tudományos fokozatok elnyerése céljából készített értekezésekben megkívánnak, nevezetesen, hogy új tudományos eredményt kell tartalmazniuk. Ezt kívánják meg egyébként azok a nevesebb folyóiratok is, amelyeknek megvan a lehetőségük a beérkező közlemények alapos vizsgálatára és bírálatára, és evvel a lehetőséggel rendszeresen élnek is. Itthon az értekezések bírálata elég formális: a bírálók és a bírálóbizottság megállapítja, hogy ez meg ez az eredmény tudományosan újnak elfogadható, a vélemény indoklása azonban többnyire hiányzik. Igaz, hogy az indoklás dokumentálása nem is könnyű feladat, nagy tömegű irodalom számbavételét kívánná, amire kevés szokott lenni az idő is, meg a lehetőség is. Egy-egy témának csak a referáló kiadványokban található rövid ismertetéseinek felkutatása, és az értekezéssel való egybevetése is több időt kívánna, amint amennyit a bírálók arra fordíthatnak.

Valamely eredmény értékeléséből általában az is hiányozni szokott, hogy az újdonság milyen fokozatáról vagy kategóriájáról van szó. Véleményem szerint a műszaki és tágabb értelemben a természettudományi jellegű eredményeknek több fokozata különböztethető meg. Ezeket a kategóriákat a következőkben fel is sorolom. Megjegyzem, hogy a kategóriák sorrendje nem jelenti azok értékbeli sorrendjét is, az előbb álló tehát nem feltétlenül nagyobb tudományos vagy gazdasági értékű az utóbb következőknél. Azt is előre kell bocsátanom, hogy a kategóriák csak természettudományi és műszaki jellegű alkotásra vonatkoznak. Nem tudom megítélni, hogy a humán tudományok körébe tartozó alkotásokra a felsorolt kategóriák vonatkoztathatók-e.

1. Legnagyobb értékűnek feltétlenül azokat az alkotásokat tartom, amelyek közvetlen előzmény nélkül jöttek létre és előbb-utóbb tudományos világké-

pünk lényeges részeivé lettek. Ezeket alaptörvényként emlegetjük. Ilyen alkotások például *Galilei* bizonyságtétele naprendszerünk heliocentrikus voltáról, *Newton* mechanikája, *Darwin* fejlődéselmélete, *Mengyelejev* periódusos rendszere, *Planck* kvantumelmélete, *Bohr* atommodellje, a természetes és mesterséges radioaktivitás felfedezése, *Einstein* relativitáselmélete és természetesen elég sok más *(Bólyai, Szent-Györgyi Albert* stb.).

2. Majdnem ugyanilyen jelentősége van az olyan alkotásnak, amely előzmény nélkül új mérőmódszer vagy mérőeszköz létrejöttében nyilvánul meg. Ezek egy, de rendszerint egynél több tudományágban nyitnak lehetőséget egészen újszerű vagy a korábbiaknál lényegesen pontosabb, megbízhatóbb adatok megállapítására hosszabb időn keresztül is, és ezért az érintett tudományágak fejlődését meggyorsítják. Ide sorolom többek között a mikroszkóp, majd az elektronmikroszkóp megalkotását, beleértve *Sorby* módszerét (fémcsiszolatoknak visszavert fényben végezhető vizsgálatát) is, *v. Laue* felfedezését, a röntgensugaraknak kristályok rácsán bekövetkező diffrakcióját, továbbá *Le Chatelier* termoelemét. Ezek az alkotások közvetlen előzmény nélkül jöttek létre, bár *v. Laue* ismerte ugyan a röntgensugarat, *Le Chatelier* pedig a termoelektromosság jelenségéről tudott; de új, előzmény nélküli gondolat volt a röntgensugarak és a kristályok kölcsönhatásának hasznosítása, *Le Chatelier* részéről pedig a termoelektromosságnak a hőmérséklet mérésére való felhasználása és a termoelemek készítésére alkalmas fémpárok felkutatása. Mindkét tudós alkotását ma is számos tudományágban hasznosítjuk.

3. Azokat az előzmény nélkül létrejött alkotásokat sorolnám ebbe a kategóriába, amelyek új iparág létrejöttét vagy naggyá fejlődését indítják meg. Ilyen például a nyersvasnak acéllá alakítása levegő átfúvatásával, a besszemerezés, a tömör bugának ferde tengelyű hengereken vastag falú csővé lyukasztása, továbbá *Zipernovszky, Déry* és *Bláthy* transzformátora, a generátorelv felfedezése, de ide sorolható a legkülönfélébb ipari termékek minőségének, tulajdonságainak megállapítása céljából használatos anyagvizsgáló módszerek és a szükséges eszközök, gépek és egyéb módszerek megalkotása is.

4. Külön kategóriába sorolnám az előző bekezdésben leírtakhoz hasonló jellegű műszaki alkotásokat, amelyeknek azonban többé-kevésbé közvetlen előzményük van. Ilyen például a *Thomas*-féle bázikus konverter, valamint a többi, újabb keletű konverteres acélgyártó módszer; valamennyi lényegében a *Bessemer*-konvertert alkalmazza avval a különbséggel, hogy szilícium helyett más elemek oxidálását használja fel a szükséges hőmennyiség előállítására, vagy pedig a tégelybe levegő helyett, annak csak tehertételt jelentő nitrogénjét távoltartva, tiszta oxigént fúvatnak a nyersvasba. Ide sorolható a SM-acélgyártó módszer is, mert az voltaképpen *Siemens* regeneratív fűtésmódjának és *Martinnak* az egyre szaporodó ócskavas hasznosítása céljából szerkesztett lángkemencéjének egyesítése.

5. Külön kategóriába tartozónak vélem azokat az alkotásokat, amelyekkel valami bonyolult természeti vagy termelőfolyamat egy-egy részletét sikerült felderíteni. A természeti folyamatok általában bonyolultak, ezért ide tartozónak vélem az összes biológiai, hidrológiai, meteorológiai kutatásokat, amennyiben azok nem illenek az előző, főleg pedig az 1. kategóriába. A bonyolult termelőfolyamatok példájaként bármelyik fém kohászatát említhetem. Akár a vaskohászat nyersvas- vagy acélgyártó módszereinek valamely részletének felderítése bármilyen csekély anyag vagy energia megtakarításával járhat, ez pedig az iparág óriási mérete következtében nagyon jelentős gazdasági előnyt hozhat. A természeti folyamatok részleteinek megismerése szintén jelentős eredménnyel jár, akár az ember élete lesz szebb vagy hosszabb, akár a hasznos növény- és állatvilág lesz alkalmasabb az ember igényeinek kielégítésére, akár természeti csapásokat — árvizet, jégesőt stb.-t — sikerül elhárítani.

6. Korábban még meg nem vizsgált anyagnak vagy anyagrendszernek már ismert módszerekkel és eszközökkel végzett vizsgálatának eredményét tartom ebbe a kategóriába tartozónak. Az előzmények közül az ide sorolt alkotások tehát csak a vizsgálat eszközeit, módszereit veszik igénybe, ezeket nem számítva az alkotás szerzője önálló úton jár és ha a méréseit, azok eredményét helyesen értékeli és értelmezi, hasznosan bővíti az anyagi világra vonatkozó ismereteinket. A fémtan témakörében idetartoznak a még meg nem vizsgált két- vagy többalkotós ötvözetrendszerek kristályosodásának és átalakulásainak felderítését célzó vizsgálatok.

7. Korábban már megvizsgált anyagok, anyagrendszerek újból való vizsgálatát már régebbről ismert módszerekkel külön kategóriának tekintem. Valamely anyagnak újbóli vizsgálatát indokolttá teheti, hogy a vizsgálat módszere vagy eszközei időközben tökéletesedtek, ezért az új vizsgálat pontosabb eredményt hozhat. De akkor is indokolt az újabb vizsgálat, ha a korábbi szerző a mérések eredményét tévesen értelmezte, és helytelen következtetésekhez jutott. Példaképpen a Fe-C egyensúlyi diagramjának történetére hivatkozhatom. Első alakját *Roozeboom* 1900-ban közölte, a jelenleg érvényesnek tekintett diagramot pedig *Wellsnek* 1938-ban, valamint *Neumann-, Schenk-* és *Pattersonnak* 1959-ben közzétett vizsgálatai alapján szerkesztették meg. A két időpont között eltelt hat évtizedben erről az egyetlen, bár nagyon fontos diagramról egy jókora könyvtárt megtöltő irodalom jelent meg.

8. Végül külön kategóriának minősítem azokat a tanulmányokat, amelyek egy-egy témakör ismeretanyagát foglalják össze, azt rendszerezik, rámutatva az egyes szerzők eredményei, következtetései között megállapítható ellentmondásokra. Az ilyen tanulmányok akkor is hasznosak, ha a szerzőjük abban új adatokat, összefüggéseket nem ismertet, mert a témakör további műveléséhez lökést ad, és irányt is szab. Értekezésként ilyen összefoglaló és értékelő tanulmányokat általában nem fogad-

1. ábra. Verő József tanszéki laboratóriumában ötvözetet készít Tammann-kemencéken

nak el, jól ismert szerzőnek ilyen alkotását szívesen fogadják. A fentiekből világos, miért utolsóként említem meg a tanulmányoknak ezt a változatát; hasznossága miatt azonban feltétlenül szükségesnek tartom, hogy szerepeljen a felsorolásban, sőt még azt sem tartanám túlzásnak, ha ebből a fajtából több jelennék meg, mint amennyivel találkozhatunk. Ilyen véleménnyel többször is találkoztam. Egy-egy témakör meglévő ismeretanyagának felkutatása és rendszerező feldolgozása hasznosabb lehet, mint a témakör valami apró részletezésében elért új eredmény ismertetése.

Kissé hosszadalmasra sikerült a tudományos újdonság nyolcféle változatának, kategóriájának leírása, de talán hasznos lesz a következőkben, amikor néhány munkám létrejöttének körülményeit ismertetem az előttem ismert következményeikkel együtt. A következményeken nem kell a termelésben azonnal megjelenő dolgokra gondolnunk; a tudományág, amelyet műveltem, segít ugyan a termelőtevékenységnek, de annak sem mennyiségében, sem anyag- vagy energiamegtakarításában vagy kevesebb munkaerő-igénylésében nem juthat szemmel látható eredményhez. A fémtani ismeretek elsősorban a fémtermékek minőségének javítására alkalmasak.

Tudományos munka a második világháború előtt

Rátérve most már jelentősebb munkáim ismertetésére és értékelésére, azokat időrendben szándékozom sorra venni.

Legkorábbi kísérletekre, mérésekre alapozott munkáim célja a harmadik fémmel is ötvözött ónbronzok egyensúlyi diagramjainak meghatározása volt, korlátozva természetesen a gyakorlatban felhasználható összetételekre [1, 2, 3 és 4]. Ezek során egy sor bizonyíték is felmerült előttem, amelyeket az akkor még bizonytalanul ismert és sokat vitatott Cu-Sn diagram ma is érvényes alakjának megszerkesztésére használhattam fel [5]. Ez a témakör azért merült fel előttem, mert az előadásaim anyagának összeállításakor, minden elérhető irodalom áttanulmányozása közben észrevettem, hogy az ilyen ötvözetrendszerek egyensúlyi állapota nagyon hézagosan, bizonytalanul, esetleg egyáltalán nem ismert, bár ólombronzot, foszforbronzot a gyakorlat elég nagy mennyiségben készített és használt.

Elsősorban olvasztókemencére volt szükségem. Két évig tartott, amíg egy soproni kályhamester széndarás kemencének alkalmas tűzálló anyagtestet készített, beleillő tégelyekkel; szénelektródát és széndarát Németországból szereztem be, rezet, ónt, nikkelt, mangánrezet, foszforrezet pedig hazai üzemekből. Termoelemet, védőcsövet a Berlinben megismert forrásokból kaptam; onnan jutottam csiszolópapírhoz, polírozószerhez is. Hőkezeléseimhez *Széki Jánosnak* ércek pörkölésére szolgáló tokos kemencéjét használhattam; ennek hőfokszabályozója is volt. Ötvözeteimet a tanszéken készült 12 mm átmérőjű kokillába öntöttem.

Elsőként a Cu-Mn rendszerrel foglalkoztam, arra gondolva, hogy a mangánréz a már megolvadt bronzban könnyen fel fog oldódni; így is volt, mert még 10% mangánnal is nehézség nélkül ötvözhettem. A lehűlési görbéken érdemleges új jelenséggel nem találkoztam; a mért adatokból megszerkesztettem a likviduszfelület izotermáit. A hőkezelt próbák szövetében azonban ismeretlen fázist is találtam: mindig sötétbarnára maródott, mennyisége annál több volt, minél nagyobb volt a mangántartalom. Arra nem volt lehetőségem, hogy megállapítsam az új fázis mibenlétét, X-fázisnak neveztem el. Csak annyit tehettem, hogy megállapítsam az új fázis megjelenésének hőmérsékletét; ezek az adatok egy felfelé domború felületet határoztak meg.

Munkámmal éppen elkészültem, amikor 1933 elején a soproni főiskola, mármint a Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem egyik kara megkapta a doktoravatás jogát. Elődömmel, *dr. Schleicher Aladárral* megbeszélve a dolgot, előbb említett munkámat írásba foglalva 1932 őszén doktori értekezésként kértem elfogadni. A szóbeli vizsga 1933 januárjában volt, május 22-én a kohómérnöki tudományok doktorává avattak.

Amíg folyt az értekezés bírálása, elkészültem két további háromalkotós rendszer vizsgálatával; ezek 1932-ben már nyomtatásban is megjelentek. Sokan érdeklődtek, honnan szereztem a kísérleti ötvözeteket, nem is akarták elhinni, hogy magam

olvasztottam valamennyit. 1932 végére a Cu-Sn-P diagram vizsgálatával is elkészültem. Ennek volt némi előzetes irodalma valami felületes vizsgálat eredményeképpen. Az a gyanúm, hogy a likvidusz-felületnek közleményben közölt felülnézete inkább spekuláció eredménye volt, mint kísérleti munkáé, mert nagyon különbözött a valóságtól. A dolgozatomat megkíséreltem a Zeitschrift für anorganische allgemeine Chemie-nél elhelyezni. *G. Tamman* professzorral folytatott levélváltás után 1933-ban meg is jelent. Ez volt első külföldön közzétett munkám [4].

1—4. sorszámú munkáim a 6. kategóriába sorolhatók. Új kísérleti módszerhez nem folyamodtam, erre akkor nem is volt semmi lehetőségem. Minden eszközt magam fabrikáltam, kivéve a *Steinbach* kályhásmester készítette kemencetestet és tégelyeket.

Zentai Béla, aki a háborút követő években a műszaki fejlesztés egyik mozgatója volt, 1947- vagy -48-ban mesélte nekem, milyen meglepetést okoztam sokaknak. Csepelen ólombronz csapágyperselyeket öntöttek a SZU részére. Valami baj kerekedett, kellett volna a Cu-Pb-Sn rendszer diagramja. Mindenhol keresték, hiába; végre egy japán referátum hírét vették. Meghozatták Japánból és meglepetésükre azt találták, hogy a BKL-ben, tehát hazai folyóiratban található az eredeti közlemény [2] az én nevemmel. Az elbeszélésre annyit feleltem, talán jó volna néha a hazai irodalmat is szemmel tartani.

A háromalkotós bronzok vizsgálata közben több olyan jelenséget figyelhettem meg, amelyeket alkalmasnak gondoltam a Cu-Sn rendszerben fennálló sok bizonytalanság némelyikének tisztázására. A bizonytalanság főként a béta-fázis létezése és a béta-alfa-gamma eutektoidos átalakulás mibenléte körül mutatkozott. Összeszedtem bizonyítékaimat, végeztem még ellenállásmérést is nagyon érzékeny módszerrel és gondosan. A megírt közleményt megint a Zeitschrift für anorganische allgemeine Chemie-nek küldtem el, ott 1934-ben meg is jelent [5]. Ráadásul *Tammanntól* kaptam kézzel írott levelet is, amelyet sokáig őriztem a kincseim között. Húsz évvel később ez a munkám még szóba került, amikor elvetődtem Stuttgartba, a Deutsche Gesellschaft für Metallkunde közgyűlésére. Ekkor találkoztam *W. Kösterrel,* a társulat akkori elnökével, a Max Planck Institut für Metallkunde igazgatójával. Érdeklődött, jelent-e meg valami munkám német kiadásban. Ő hozta szóba a bronzok diagramját avval a megjegyzéssel: „Ihre Beweisführung hat mir besonders gefallen". Ez nagyon értékelendő bírálat volt; vele a kapcsolatom még most is — 25 év elteltével — fennáll.

1934-ben változtattam a tématerületemen, és a kristályosodás kísérőjelenségeivel kezdtem foglalkozni. Első ilyen tárgyú munkám 1935-ben jelent meg [6]. Azt tudtom nélkül a londoni Metal Industry is átvette, és egész terjedelmében közölte avval a megjegyzéssel: „An unusual type of research". A cikk az alumínium ötvözeteinek melegtörékenységével foglalkozott. Ami egészen új volt benne: megtaláltam a módját, hogy a melegtörékenység mértékét számszerűen kifejezzem. A használatos ötvözeteket ilyen szempontból végig is vizsgáltam, és ahogy utóbb megtudtam, a számaim jól egyeztek az üzemek megfigyeléseivel. A másik eredeti ötletem volt, hogy elsőként vizsgáltam meg az Al-Si rendszer ötvözeteinek törékenységét a Si-tartalomtól függően. Egy svájci kohótól kértem és kaptam 1 kg 99,99%-os alumíniumot, hogy innen indulhassak ki. Az eredmény meglepő volt: a színalumínium alig repedt, a mintegy 1,5% Si-tartalmú alumínium törékenysége pedig 100% volt. A 2,5—3% Si-tartalmú ötvözetből öntött próbák viszont épen kerültek ki a kokillából, bár a szilárdságuk a hőmérséklettel ugyanúgy változott, mint a nagyon törékeny 1,5%-os ötvözeté. A különös jelenség okát keresve, csak arra gondolhattam, hogy a 2,5—3%-os ötvözet öntött próbái is megrepednek, de aztán a nagyobb mennyiségű olvadék a bővebb kristályközti csatornákon át beszivárog a repedésbe, és azt meggyógyítja, összehegeszti. Később az angolok meg is találták az ilyen behegedt repedéseket.

Dolgozatomnak nagy példányszámú angol folyóiratban való megjelenése évekig tartó élénk visszhangra talált. Kifejlesztettek egy gyűrű alakú próbaöntvényt, és a törékenységet az egész felületén talált repedéseknek mm-ben kifejezett hosszával mérték; ilyen próbaöntvényekkel határozták meg a fontosabb ötvöző- és szennyezőelemek hatását a törékenység mértékére, és az én megállapításommal egybehangzóan mintegy 15 térfogat%-ban határozták meg az olvadéknak azt a mennyiségét, amely a képződő repedések behegesztését képes elvégezni. Minderre aligha került volna sor, ha a közleményem csak a kb. 300 példányban megjelenő főiskolai kiadványban látott volna napvilágot. A korábbi írásaimhoz képest a visszhang igen nagy volt.

Ezt a munkámat a 2. kategóriába sorolom, de persze nem akarom evvel azt állítani, hogy olyan jelentős, mint a példaként ott említett újszerű mérőeszközök és módszerek.

Az angol nyelvű változat egy különnyomatát megküldtem a svájci üzemnek, ahonnan a tiszta alumíniumot kaptam; egy-két éven belül az egész készletemet elkérték. Magyar üzem nem akadt, amelyik igényelte volna. 1979 végén, a Gussfehler Atlas készülő magyar szövegében néhány, a cikkben leírt gondolatom, javaslatom nyomát is megtaláltam.

Közben tanulmányoztam a tuskókban előforduló dúsulások irodalmát. Régóta ismert volt a kevéssé oldódó elemek felszaporodása az acéltuskók tengelyvonalában. Vizsgálgatták, megállapítottak bizonyos összefüggéseket, de a jelenség oka még homályban maradt. Valamivel később vették észre, hogy réznek, alumíniumnak tuskóiban ellenkező irányú dúsulás van, sőt elvétve ilyen dúsulást alumíniummal is dezoxidált acél tuskóiban is megfigyeltek. A dúsulás utóbbi változatát fordítottnak, a korábban ismertet pedig normálisnak nevezték el. A két változat okozóját számos, főleg spekulatív eredetű magyarázat kísérelte meg értelmezni, de minden értelmezés magyarázat nélkül hagyott

bizonyos részleteket. Áttanulmányozva az elérhető irodalmat, az a meggyőződésem alakult ki, hogy a dúsulás fajtáját egy körülmény határozza meg; ha a kristályosodást jelentős mennyiségű gáz felszabadulása kíséri, akkor normális, egyébként pedig fordított dúsulás jön létre. Ezt fejtettem ki [7] közleményemben, legfőbb érvként használva a gázfejlődés közben, ill. anélkül kristályosodó acélban megfigyelt kétféle dúsulást. Felvetettem azt a gondolatot is, hogy helytelenül nevezték el a dúsulás két változatát, hiszen gáz felszabadulása nem okvetlenül szükséges kísérője a dermedésnek, normálisnak tehát inkább a fordítottnak nevezettet kellene hívni.

Elméletem helytálló voltát néhány évvel később a [8] tanulmányomban kísérletekkel bizonyítottam. Könnyen elemezhető Al-Sn ötvözetből öntöttem egy sorozat 3 dm^3 térfogatú tuskót öntöttvas kokillába. A tuskók még folyékony belső részét különböző vastag kéreg létrejötte után kifolyattam. A 3—30 mm vastag falú tuskókat rétegesen esztergáltattam, és minden réteg óntartalmát meghatároztam. A legvékonyabb kéreg összetétele gyakorlatilag megegyezett az ötvözetével, a kéreg óntartalma azonban fokozatosan nagyobbodott, amint a kéreg vastagodott. Legnagyobb óntartalmat a teljesen megdermedt tuskó kérgében találtam, annak következtében, hogy a kezdeti kéreg hézagaiba egyre nagyobb óntartalmú olvadék vándorolt a tuskó közepe felől. Ez elegendő bizonyíték volt, hogy a fordított dúsulást a kezdeti kéreg részéről érvényesülő szívó hatás okozza, ezt a hatást pedig a fogyásnak és zsugorodásnak kell tulajdonítanunk.

Erről szóló [8] tanulmányomat az illetékes magyar egyesület útján Londonba juttattam az 1938. évi öntészeti világkongresszusra; ott helyettem egy magyar vállalat küldötte olvasta fel (magam 1938 és 1948 között egyszer jutottam el külföldre, a Bécs közelében lévő fémüzemek meglátogatása céljából). A tanulmány a kongresszus kiadványai között és a Metal Industryban is megjelent. Ezt a munkámat az 5. kategóriába sorolom a következő [9] és [10] értekezéseimmel együtt.

A [9]-ben, most már kísérleteimre hivatkozva, újra és részletesebben leírtam: az ún. normális dúsulást a dermedéskor felszabaduló gázok okozzák befelé hajtva az idegen elemekben megdúsult olvadékot, a fordított dúsulás oka pedig a már szilárd kéreg felé irányuló szívó hatás. Főleg azt iparkodtam cáfolni, hogy téves az a felfogás, amely szerint a normálisnak nevezett dúsulás természetes következménye a kristályosodás folyamatának; minden szilárd oldat ui. úgy kristályosodik, hogy a kristályok eleinte kevesebb olyan elemet tartalmaznak, amelyek csökkentik a kérdéses fém olvadáspontját; a tuskónak először dermedő kérgét ilyen kristályokból felépítettnek vélték. Ez a magyarázat sehogy sem volt összeegyeztethető a fordított dúsulás jelenségével. Döntő bizonyítékom a [8]-ban már közölt megállapítás volt. Eszerint a tuskó kérge kezdetben ugyanolyan összetételű, mint az olvadék; ez a megállapítás fordított dúsulásra hajlamos ötvözetre vonatkozott ugyan, de semmi elfogadható okot nem találhattam, hogy a normális dúsulásra hajlamos ötvözetek, főleg az acél, másként kezdhet megdermedni.

A [10] tanulmányban leírt kísérleteket *Jakóby L.* barátom doktori értekezésének témájául szántuk. Bő csőkemencében egymás fölé szereltünk egy csőtengelyt, egy kúp alakú összekötő részt és legfölül egy hengeres kokillát. Különböző ötvözeteket ebben a helyzetben olvasztottunk meg, aztán az egész kemencét a csőben elhelyezett olvasztó és öntő szereléssel a feje tetejére forgatva, elvégeztük az öntést. Az olvasztást és öntést vákuumban, atmoszféranyomáson levegőben és hidrogénban végeztük, minden lehetséges kombinációban. Azt kívántuk bizonyítani, hogy a dermedéskor felszabaduló gázok a fordított dúsulás mértékét csökkentik. Kísérleteinket főleg alumíniumötvözetekkel végeztük; ebből a fémből dermedéskor nagyon kis térfogatú gáz szabadul fel; ennek következtében a várt hatás is csekély mértékű lehetett, de elég világosan megnyilvánult: a hidrogénben olvasztott és vákuumban öntött tuskóban a dúsulás kisebb mértékű volt, mint minden más előtörténetű tuskóban.

A dúsulással foglalkozó valamennyi munkámat az 5. kategóriába sorolom.

1936-ban ismét új témához kezdtem; ennek első eredményeit a [11]-ben írtam le. Ennek a munkámnak fő eredménye nem a címben megfogalmazott összefüggést feltüntető diagram volt, hanem a mérés módszere. Akkoriban szövetalkotórészek hányadát kizárólag a planimetrálás valamelyik módszerével határozták meg. Ez a módszer hosszadalmas, nehézkes és drága is volt; kellő számú fényképet kellett készíteni, planimetrálni csak azon lehetett. Ehelyett a mérőokuláris 100 részre beosztott mércéjébe egy selyemszálat illesztettem, és lineáris mérést végeztem. A mérést tetszés szerint ismételhettem, nem kellett fénykép. Kidolgoztam a legfontosabb részleteket, hogy az eredmény megbízható lehessen, ezeket később [12]-ben és [13]-ban írtam le. Anélkül, hogy tudtam volna a *Rosiwal*-féle lineáris mérésről (azt a kőzettanban régebben használják), talán elsőként használtam fémtani célra. Néhány évvel később jelentek meg a hasonló elven működő integráló asztalok vagy öt évtizeddel később pedig az automatikus képelemző készülékek.

Ha nem is egyetlen, de feltétlenül egyik legkorábbi kezdeményezője voltam a most már kizárólagosan használt lineáris méréssel végzett szövetelemzésnek. Ezért ezt a munkámat a 2. kategóriába illőnek tartom.

A mérőokulárist használtam fel jóval később a gyorsacél tuskóiban megjelenő eutektikus karbidrészeknek kovácsolás közben végbemenő aprózódásának vizsgálatakor is [14]. Ennek a vizsgálatnak két tanulsága lett: az egyik, hogy a kis próbatuskó kovácsolt és hőkezelt anyaga nem sokat árul el a nagy tuskók anyagának várható tulajdonságairól, minőségéről, a másik pedig, hogy nem helyes a régóta jól bevált, kb. 300 kg tömegű tuskóknál nagyobbakat önteni és feldolgozni.

A lineáris szövetelemzés módszerét használtam a heterogén szövettel kristályosodó, 12% óntartalmú bronz homogenizálódásának vizsgálatakor. A 10 mm ∅ homokba öntött bronz darabjait egy nagyobb réztuskó furataiba izzítottam különböző ideig, aztán a csiszolaton az alfa-delta szövetelem mennyiségét mértem. A mért adatokból kiszámítottam az alfa-fázis összetételében végbement változást, ebből pedig a diffúzió tényezőjének a kérdéses hőmérsékletre érvényes értékét. Az eredmény, beleértve még a tényezőnek és a hőmérsékletnek összefüggését is, jól egyezett az irodalmi adatokkal, annak bizonyságául, hogy az ötvözetek homogenizálásához szükséges idő- és hőmérséklet-adatokat ki lehet számítani, ha a diffúziós tényező értéke ismert. A számítás egyszerűbb módját német szerzők nem sokkal később közölték, kiküszöbölve azt a nehézséget is, amelyet a heterogén szövet fázisainak határán lévő ugrásszerű koncentrációkülönbség okoz [15].

Használtam a *Rosiwal*-féle lineáris mérőmódszert a [16] sorszámú dolgozatom anyagának összeállításakor is. Ez a munkám az angol Iron and Steel Institute A. *Carnegie*-alapítványból kapott 100 font összegű ösztöndíjból készült. Az elfogadott program értelmében az öntöttacél szövetét vizsgáltam rendszeresen a hűlés sebességének függvényében. Kísérleti öntvényeim kb. 500 mm magas, ék alakú öntvények voltak, a keresztmetszetük 20×160 mm-től 160×160 mm-ig változott. Az ékből kivágott szeleteken a primer és szekunder szövetet vizsgáltam, azok összefüggésével együtt. A hét ék közül egynek a szövete volt globulitos, a többi dendrites. A primer kristályok ágainak vastagsága mutatott összefüggést a keresztmetszet nagyságával, vagyis a hűlés sebességével. A szekunder szövet a közepes C-tartalmú öntvények vastagabb részeiben *Widmannstätten*-jellegű vagy avval egyenlő értékű fürtös volt. Ezt feltüntető ábrámat később számos könyvben láttam viszont.

Mind a hét, különböző C-tartalmú öntvény különböző falvastagságú részeiből vett próbadarabokat normalizált állapotban is megvizsgáltam a szövetelemek mennyisége és eloszlásának módja szempontjából, ezenkívül pedig még a hajlító ütőmunkát is mértem, nyers, öntött, valamint normalizált állapotban.

Az egy évnél hoszabb ideig tartó kísérleti munka jelentős új összefüggések feltárása nélkül zárult, a beszámoló eléggé leíró jellegű. Érdeme csak annyi, hogy az acélöntvény szövetének minőségét a gyakorlati összetételi és falvastagsági határok közé eső egész területre összefoglalta. A visszhangja elég bőséges és jó is volt; ez inkább annak köszönhető, hogy angol kiadványban látott napvilágot.

A háború utáni tudományos feladatok

A Sopronban készült munkáim közül az utolsó (itt a [17] sorszámú), volt jelentősebb. Ez az 1948. évi leobeni Leichtmetalltagung egyik előadása volt, de székfoglalóként is előadtam, mint újonnan megválasztott akadémiai levelező tag. Indítéka az egyik öntödénkben felmerült nehézség volt. A SZU részére hipereutektikus Al-Si ötvözetből dugattyúkat öntöttek; a folyékony fémet melegen tartó kemencéből merítették. A dugattyúk egy részén megmunkálás után szabad szemmel látható sötétszürke foltok mutatkoztak; ezek a vizsgálat során nagy primer Si-kristályoknak bizonyultak. Arra gyanakodtam, hogy anyaguk hosszú ideig volt a melegen tartó kemencében olvadt állapotban, és közben az olvasztáskor valószínűen visszamaradt Si-kristályrészek fokozatosan feloldódtak. Öntés után az ilyen olvadékban nehezen, lassan képződnek friss kristálycsírák, ez a néhány csíra aztán nagy Si-kristályokká nő. Ez a Si metalloid természetének a következménye.

Készítettem nagyobb mennyiségű, 18% Si-tartalmú Al-ötvözetet. Ennek 15—20 g tömegű részeit hőfokszabályozós tokos kemencében különböző hosszú ideig olvadt állapotban tartottam, aztán egy kis kokillában 12 és 4 mm átmérőjű rúddá öntöttem. Az öntvények vastagabb és vékonyabb részét megvizsgáltam, azt találtam, hogy a primer Si-kristályok száma annál kisebb, a méretük pedig annál nagyobb, minél hosszabb ideig tartottam az ötvözetet olvadt állapotban. Ha viszont az olvadt állapotban sokáig tartott ötvözetbe öntés előtt kevés szilárd ötvözetet vagy némi porított szilíciumot adagoltam, a primer Si-kristályok száma megnőtt, a méretük pedig csökkent. Felvetésem helyesnek bizonyult, az üzemnek a hiba kiküszöbölésére egyszerű módszert ajánlhattam.

Ötleteimet két előzménynek köszönhettem. Ismert volt már, hogy a felesen vagy fehéren dermedő öntöttvasban megindítható a grafit kristályosodása, ha öntés előtt beoltjuk kevés ferroszilíciummal; a Fe-Si szemcsék oldódása helyén a telítés értéke növekszik, és megindítja a grafit képződését. A másik előzmény *Mitschenek* az a feltételezése volt, hogy az alumíniummal dezoxidált acél ausztenitje izzításkor kb. 950 °C-ig azért nem durvul, mert az alumínium valamely vegyülete csíraként hat az ausztenit képződésekor. Sokat írt elméletéről, annak lényegéről, a saját fajtájú és idegen fajtájú csírákról (arteigene und artfremde Keime), de elképzelése idővel elhalt, mert később kiderült, hogy az alumíniumvegyületek, főként a nitrid, nem csíraként hatnak, hanem felsorakoznak az ausztenitkristályok határán és nö-

2. ábra. Verő József Bargyin akadémikussal a Vasipari Kutató Intézet laboratóriumában

vekedésüket mindaddig akadályozzák, amíg kb. 950 °C-on fel nem oldódnak.

Bár az ötletemnek voltak előzménynek tekinthető korábbi irodalmi nyomai, az adott célra mégis előzmény nélkülinek szeretem minősíteni; egyben előfutára is a mintegy 25 évvel később használatba került mikroötvöző módszereknek, amelyeknek egyik, nem is ritka célja éppen a szövet finomítása. Ezek szerint ezt a munkámat az 5. vagy 6. kategóriába sorolhatom.

Sopronban írtam néhány ismertetést külföldi irodalomból megismert módszerekről, amelyeket a hazai szakemberek számára érdekesnek találtam. Ezeket [18, 19, 20] bővebben nem értékelem. Hasonlóképpen éppen csak megemlítem a [21, 22. 23, 24] sorszámú írásműveimet is, amelyek többnyire felkérésre készültek. Avval, hogy 1952-ben Budapestre költöztünk, vége szakadt a kötetlen laboratóriumi tevékenységemnek. Ettől kezdve inkább csak az irodalom feldolgozásával foglalkoztam, mint a legutóbb említett műveimben, írtam megemlékezéseket, ezek közül még nem jelent meg a [25] sorszámú. Ezt *Kerpely Antalnak* az Akadémia levelező tagjává való megválasztásának 100. évfordulójára szántam.

Egy rendkívüli eset

1952—74 között főleg avval foglalkoztam, amivel megbíztak. Egyetlen dolgozatot adtam közre. Ez a [26] sorszámú közlemény, amelyet *Zorkóczy Bélával* közösen jelentettünk meg. A története is érdekes.

A 60-as évek elején sor került az ózdi acélmű rekonstrukciójára; ennek során lehetőséget teremtettek oxigénnek a kemencébe, ill. az olvadékba való fúvatására, egyben pedig a régi kémények helyett tűzálló téglával bélelt, hegesztett acéllemez kéményeket építettek. Az első kémény talán 1962-ben került üzembe. Már állott négy vagy öt új kémény, amikor a következő tél végén ellenőrzés céljából egy dolgozó felmászott az egyik kéményre és jelentette, hogy annak legfelső részén több, nagyon veszélyesnek tűnő repedést fedezett fel. A többi kéményt is megvizsgálva, ugyanazt állapították meg. A legnagyobb ijedelmet az váltotta ki, hogy a legutóbb épített és mindössze két hete üzemben lévő kéményen is megjelentek a repedések.

A 80 MFt összegű kár okának felderítésére az én intézetem kapott megbízást avval, hogy én legyek a vizsgálat vezetője, és majd nyilatkozzam, ki érte a felelős. A vállalat vezérigazgatója a SZU-tól kért szakértőket. Hárman meg is jelentek. Egyikük acélgyártó volt, a második kéménytervező, a harmadik pedig az acél mechanikai tulajdonságaival foglalkozó szakértő. A vizsgálatot a meghívott három szakértő és az intézet egymástól függetlenül végezte.

Az intézetben a kéményekből kivágott lemezdarabok mechanikai tulajdonságainak, főleg a hajlító ütőmunkának vizsgálatával kezdtünk a nyomozáshoz. Feltűnő volt, hogy a varratokhoz közel vett próbák elég nagy hányada teljesen ridegnek bizonyult, az ép helyről származók pedig szívósnak. A lemezek egyébként különösebb előírás nélküli, kereskedelmi minőségű lágyacélból valók voltak, sőt elég sok el nem adható lemezt is felhasználtak. A mechanikai vizsgálatok eredményéből semmire nem tudtunk következtetni. Ekkor azt javasoltam *Zorkóczy Bélának*, csiszolatokon nézzék meg, hogy a lemezek belső, vagy külső oldalán kezdődik-e az a folyamat, amelynek eredményeképpen az egész vastagságon átmenő repedések keletkezhetnek. Pár nap múlva mikroszkópon vizsgálhattam a csiszolatokat. Nagyobb részben már szétnyílt repedéseken kívül sok finom kristályhatár menti, kisebb-nagyobb mélységig hatoló kimaródás volt látható, valamennyi a lemez belső oldalán; kívül a lemezek teljesen épek voltak. A sérülések oka nyilván a lemezköpeny belső oldalán megindult feszültségi korrózió volt. A feszültséget a hegesztések közelében lévő acélnak a hegesztést követő zsugorodása kelthette. Lágyacélon ilyen korróziót a $CaNO_2$-$CaNO_3$ elég tömény, meleg oldata indít meg. A továbbiakban azt kellett megtudnunk, honnan kerül ilyen oldat a kémények lemezburkolatához. A Ca forrását könnyű volt megtalálni a kémény téglafalazata és a lemezköpeny közé hőszigetelőként berakott bázikus salakgyapotban, amelyből salétromsavban jelentős mennyiségű kalciumot tudtunk kioldani. A nitrát-nitrit gyök képződését úgy magyaráztuk, hogy oxigénsugárnak acélolvadékra ütközése helyén „forró folt" van, a hőmérséklete mintegy 2500 °C; ezen a hőmérsékleten a nitrogén részben már N_2O_3-N_2O_5-té oxidálódik, ez pedig a kemencében áramló füstgáz nedvességével savvá egyesül. A kéményekből származó anyagokban ezeket a savakat, ill. sókat kétséget kizáró módon sikerült a vegyészeinknek kimutatniuk.

Evvel a kémények lemezköpenyének belső oldalán végbement folyamat minden részlete tisztázódott. Ez a magyarázat minden hozzáértő számára elfogadhatónak, sőt egyedül elfogadhatónak látszott.

Egy hideg januári napon aztán a KGMTI-ben összeültünk, hogy megismerjük, és megvitassuk egymás megállapításait, következtetéseit. A szovjet szakértők mindegyike más véleményen volt. csak abban egyeztek egymással, hogy a lágyacél feszültségi korróziójáról nincsen tudomásuk. Hivatkoztam *Akimov* könyvére, amelyben találtunk idevágó utalást. Egyikük a széllökések okozta lengésben, tehát kifáradásban, a másik az acél N-tartalmában és az ennek következtében lehetséges öregedésben, ridegségben látta a pusztulás okát, és büszkén mutatta, hogy az egyik megelemzett, repedt lemezben 0,01%-kal több N-t találtak, mint a többiben.

A feltett kérdéseim: miért csak a belső oldalon kezdődik a repedést okozó folyamat, bár a külső oldalon az egyébként nagyon kis feszültség egy árnyalattal feltétlenül nagyobb; miért a kémények legfelső részén jelennek meg az első repedések, bár ott a hajlításból származó feszültség feltétlenül kisebb, mint a kémények tövében; kétheti üzem elég lehet-e olyan mértékű ridegedésre, hogy az törést, repedést okozzon; — érdemi válasz nélkül

maradtak. A szakértők ennek ellenére nyilván benyújtották jelentésüket, hiszen ezért jöttek.

Közben a Vaskohászati Igazgatóság akkori főmérnöke néhány sérült lemezt egy nélet acélmű laboratóriumába juttatott, és ott jelenlétében megvizsgálták. Megállapításuk pontosan egyezett az intézetével avval, hogy „Wir gratulieren Ihnen zu ihrem Sachverständigem".

Ekkor úgy láttam, ideje, hogy a felelősség kérdéséről nyilatkozzam. A zárójelentésben azt írtam: „A felelősség azokat terheli, akik hozzájárultak az oxigénezéshez és a lemezkémények építéséhez." Telefonon arról értesítettek, hogy ezért a véleményemért a minisztériumban mindenki haragszik rám, az igazgatóság vezetője, az illetékes miniszterhelyettes, de még a miniszter is; legjobb volna, ha visszavonnám. Nem vontam vissza.

A minisztériumnak két, egymással nem egyező szakvélemény volt a birtokában, az egyik ráadásul terhelő is volt. Azt találták ki, hogy harmadik szakértői véleményt készíttetnek a csepeli anyagvizsgálóval (és talán még utasították is, mi legyen abban leírva). Mikor ez a vélemény elkészült, az intézetben egész napos vitánk volt a csepeliekkel. Az állították, nitrátot sehol se tudtak találni, véleményük szerint a hiba oka a szovjet tervekben előírt anyagminőség „helytelen honosítása". Akkoriban ez gyakran használt érv, vagy indoklás volt. Felajánlottuk, hogy bemutatjuk nekik a nitrátgyök kimutatásának módját, nálunk velünk együtt végigcsinálhatják; kérdeztük azt is, miben különbözik a szovjet tervben előírt acélminőség a kéményekbe beépítettől, de sem ezt, sem amazt nem fogadták el, hanem fenntartották a véleményüket, közelebbi magyarázat nélkül.

A felelősség megállapítása ezek után a bíróságra hárult. Az a három, egymásnak ellentmondó szakvélemény alapján nem tehetett mást, megosztotta a felelősséget a tervezőintézet, és a kivitelező között, bár mind a kettő nyilvánvalóan teljesen vétlen volt.

Elég részletesen és hosszadalmasan írtam le az esetet, mert jellemzőnek tartom abból a szempontból, hogyan értékelték akkoriban a hazai szakértelmet. A lemezburkolatos kéményeket egyébként aztán mind lebontották, és helyettük alacsonyabb téglakéményeket építettek, azok huzatját pedig exhausztorral növelték. Úgy tudom, most is ezekkel működnek az ózdi SM-kemencék.

IRODALOM

[1] Studien über das Cu-Ni-Sn-System. Mitt. Sopron, 1932., 4.
[2] Studien über das Gleichgewichtsdiagramm der Bleizinnbronzen. Mitt. Sopron 1932., 4; BKL 1932., 65.
[3] A mangánnal ötvözött bronzokról. Dokt. ért. Sopron, 1933.
[4] Über des Zustandsschaubild der Cu-Sn-P- Legierungen. Z. anorg. allg. Chemie 1933., 213.
[5] Der Aufbau der Zinnbronzen. Z. anorg. allg Chemie 1934., 218.
[6] On hot shortness of aluminium alloys in die castings. Mitt. Sopron 1935., 7; Metal Industry 1936., 48.
[7] Über den Mechanismus der Blockseigerung. Mitt. Sopron 1936., 8.
[8] The progress of inverse segregation during solidification. Int. Foundry Congr., Paper N. 676; Mitt. Sopron 1939., 11.
[9] Über die Theorien der Blockseigerung. Mitt. Sopron 1941., 13.
[10] Über den Einfluss gelöster Gase auf die Blockseigerung. Mitt. Sopron 1943., 14.
[11] The effect of the cooling rate upon the quantity of proeutectoid ferrite. Mitt. Sopron 1937., 9.
[12] Quantitatív mikrográfia. BKL 1940., 73.
[13] A mikroszkópos szövetvizsgálat módszerei. Mérn. Továbbképző. 1944., G 46.
[14] The disintegration of eutectic carbides in high-speed steel. Acta Tech. 1963., 44; BKL K 1963., 96.
[15] Das Homogenisieren gegossener Bronzen als Diffusionsproblem. Mitt. Sopron 1940., 12.
[16] The structure of cast steel. A. Carn. Schol. Mem. 1938., 27.
[17] Keimwirkungen in einer übereutektischen Al-Si-Legierung. Berg- u. Hüttenmännische Monath 1948., 93.
[18] Fémcsiszolatok elektrolitos polírozása. Anyagv. Közl. 1943., 21.
[19] Az acél edzhetősége. BKL K 1947., 80.
[20] Töretsorozat készítése a szemnagyság méréséhez. BKL K 1948., 81.
[21] Az acél zárványosságának vizsgálati módszerei. BKL K 1958., 91.
[22] A mikroszkópos zárványvizsgáló módszerek értékelése. BKL K 1963., 95.
[23] A saválló acél története. BKL K 1969., 102.
[24] A nagyszilárdságú öntöttvas készítésére irányuló kutatás kritikai összefoglalása. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 1953.
[25] Kerpely Antal tudományos és iparfejlesztő munkássága. Kéziratban.
[26] Stress corrosion cracking of welded steelplate stacks of open hearth furnaces. Int. Inst. of Welding 1965. évi kongr.

Lapunk példányonként megvásárolható:

az V., Váci utca 10. és

az V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti

hírlapboltokban

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

A japán acélipar munkaerőproblémái a kilencvenes években

KIMIO HANAMURA

ETO: 669.18"199" (520)

A japán szerző a japán acélipar kilencvenes évekre tervezett szerkezetátalakítási programjának munkaerő-gazdálkodással összefüggő gondjait és e gondok kiküszöbölésének lehetséges módozatait ismerteti. Ami számunkra tanulságos: a megoldás nem a munkanélküliek számának, hanem a magasabb képzettséget követelő munkahelyek számának növelése, az innováció és a demográfiai tendenciák alaposabb értékelése.

1. Előszó

A japán acélipar szerkezetének átalakítása során az acélkínálat és -kereslet helyzetében kialakult új keletű és nagymérvű változásokat, az acélgyártás hosszú távú fejlődési irányvonalait és az egyéb kritikus tényezőket veszik figyelembe. A Nemzetközi Kereskedelmi és Ipari Minisztérium Alapanyag Tanácsának jelentése az 1990-es gazdasági évre Japánban 85—90 millió tonna nyersacéltermelést prognosztizál. A reformok fő szempontja az acélművek megfiatalítását és a túlélést lehetővé tevő termelési szerkezetátrendezési és költségcsökkentési rendszerek tervezése és megvalósítása. Gondosan megvizsgálták azokat az utakat is, amelyek az acélgyártás-centrikus hagyományos vezetést magas szintű technológiákat igénylő új területek felé irányítja.

2. A japán acélipar jelenlegi helyzete és a szerkezetátalakítások előrehaladása

Az 1988-as gazdasági évben 97 millió tonnára becsülték az év kezdetén az acéltermelést. Ténylegesen azonban várakozáson felül nőtt a hazai igény, melyet a berendezéseket igénylő tőkebefektetés és a fogyasztói vásárlóerő irányít. Jelentős raktárfelhalmozás is folytatódott az előző évről. Mindezek következtében a március 31-gyel végződő 1988-as gazdasági évben várhatóan 105,7 millió tonnás rekord acéltermeléssel zárunk *(1. táblázat)*. A termelés kedvező alakulása és a megnövekedett exportárak az acéltermelők bevételét és hasznát jelentősen emelték. Az öt legnagyobb integrált acélmű összes nyeresége 490 milliárd yen csúcsszintet ért el.

1. táblázat

Japán nyersacéltermelése

Gazdasági év	Millió tonna
1970	92,406
...	...
1973	120,017
...	...
1975	101,613
...	...
1980	107,386
1981	103,029
1982	96,299
1983	100,200
1984	106,470
1985	103,758
1986	96,379
1987	101,877
1988	105,650

A nagy integrált acélművek úgy vélik, hogy jövedelmezőségük és nyereségük új keletű jobbra fordulása egy múló állapot. Még fenntartják azt a nézetet, hogy nem ment végbe alapvető változás az acélipart övező környezetben. Úgy vélik, hogy az ipar szerkezetkiigazításának nyomvonalán kell hogy időzzenek. Így szerkezetátalakítási programjaik alapvető keretei között szándékoznak maradni, legfontosabb céljuknak tartva annak megvalósítását. 1988 végén a japán acéliparban 48 nagyolvasztó volt (1986 végén 54) és 37 működött. További 7 egység leállítását tervezik 1990-ben. Így a meglevő és működő nagyolvasztók száma 41-re, illetve 30-ra csökken. A nyersvasgyártó kapacitás körülbelül 90 millió tonna nyersacéltermelési kapacitásnak fog megfelelni. Annak érdekében, hogy a jelenlegi élénk keresletet kielégítsék, számos intézkedést hoznak, mint például néhány nagyolvasztó újraindítása és melegszalag-hengerművek, továbbá más berendezések leállításának elhalasztása. Azonban ezen időszaki intézkedések egyike sem befolyásolja jelentősen korszerűsítő programjukat. Az öt legnagyobb integrált acélmű példa nélküli erőteljes létszámcsökkentési tervei 120 000 munkavállalójuk 42 000-rel való (vagyis 35%-os) csökkentését tartalmazzák. Az 1988-as gazdasági év végével 28 000-rel (azaz 23%-kal) csökkentették a munkavállalók létszámát. A célhoz viszonyított megvalósítási eredmény: 66%.

A 21. század kihívásaként a legtöbb acélműnek részletes diverzifikációs programja indult. Különösen lenyűgöző az a robbanásszerű előrehaladás, amelyet az információáramlásban, a kommuniká-

Kimio Hanamura, a Sumitomo Metal Industries Ltd. ipari kapcsolatok részlegének vezetője. A dolgozatot dr. Vörös Árpád ipari miniszterhelyettes bocsátotta lapunk rendelkezésére. A dolgozat 1990. január 10-én kelt levéllel érkezett az IpM-be.

cióban, az elektronikában, a városfejlesztésben, a biotechnológiában és egyéb, magas technológiai szintű területeken tettek meg.

3. Előrehaladás a korszerűsítésben — példák a Sumitomo Metal Industrynál

3.1. Létszámcsökkentések

Eredetileg úgy tervezték, hogy az 1987-es és az 1990-es gazdasági év vége között 4500 fölösleges munkavállalót mozdítanak el az acélgyártás területéről, és ezek közül 1100-at új tevékenységi körökben foglalkoztatnak, tehát az egész vállalatra nézve 3400-zal csökken a létszám. Másfelől az ugyanezen időszakban a nyugdíjas korhatár elérése és egyéb okok miatti leköszönésből adódó természetes csökkenést 1200-ra becsülték. Következésképpen a vállalat egy 2200-as vagy nagyobb létszámtöbblettel számolt az 1987-es gazdasági év végével összehasonlítva.

A termelés növekedése ellenére már a tervezett létszámcsökkentés 42%-át elérte az 1989-es gazdasági év végén a Sumitomo Metal Industry az acélgyártás területén, mivel hatékonyan vállalt kötelezettségeket az új tevékenységi területeken. Míg a teljes vállalati létszámcsökkentés elérte az 1500-at, a nyugdíjas korhatár elérése stb. miatti leköszönésből keletkezett természetes csökkenés 500 volt. Így a tényleges létszámtöbblet 1000-rel volt kevesebb, mint az 1987-es gazdasági év végére jellemző szint.

1989 márciusának végén körülbelül 180 dolgozót oktattak és gyakoroltattak be az elektronikához, információáramláshoz, kommunikációhoz és más új területekhez való kapcsolódás megkönnyítésére. Ugyanekkor mintegy 8500 munkavállalót irányítottak át vagy adtak kölcsön sokfajta munkára, az acélgyártó iparon kívülieket is beleértve, a foglalkoztatottság érdekében.

Éppen csak érintettem, hogyan ment végbe az átszervezéssel kapcsolatban a létszámigények és a ténylegesen szükséges személyzet csökkentése. A leépítést fokozatosan hajtották végre, mialatt a többletmunkaerőt a lehető legjobban használták fel a munkaerő-gazdálkodási egyezmény alapján úgy, hogy az átszervezésben az elsőrendű prioritás a foglalkoztatottság fenntartásáé legyen. Így a vállalat most a fedezetlen munkaköltségek súlyos terhe alatt roskadozik.

Rövid távon a termelés növelése emeli a létszámigényt. Azonban képesek lehetünk az eredeti cél elérésére létszámigény csökkentésével kapcsolatos erőfeszítéseink folytatásával úgy, hogy a többletmunkaerőt új munkafolyamatokhoz irányítjuk.

3.2. Diverzifikáció

A Sumitomo Metal Industry közép- és hosszú távú tervet fogalmazott meg a diverzifikációra annak érdekében, hogy stabilizálja és kiterjessze a vállalatvezetés megalapozottságát. A *2. táblázat* az ezzel kapcsolatban már megindult új munkaterületeket sorolja fel.

2. táblázat

Új üzletágakban induló leányvállalatok

	Jelleg	Szám
Új anyagok	Új vállalat	2
Elektronika	Új vállalat	6
Információ Kommunikáció	Tőkerészesedés	2
Szolgáltatás	Új vállalat	19
	Tőkerészesedés	2

Az óriási beruházások és a munkaerő tevékeny hozzáállása ellenére a vállalat új munkaterületei általában csak kialakulásuk kezdetén vannak, az elektronika, információáramlás és a kommunikáció néhány területét kivéve. Ennek következtében ezek rövid időn belül nem képesek stabilis jövedelem összegyűjtésére.

3.3. A munkabérköltségek csökkentése

A középtávú vállalatvezetési terv céljának elérése érdekében a következő intézkedések történtek az egységnyi munkabérköltségek csökkentésére a létszámigény és a ténylegesen foglalkoztatottak számának csökkentésével párhuzamosan:

1. Módosítások a bérrendszerben: a szolgálati éveken alapuló béreket megváltoztatták annak érdekében, hogy mérsékeljék a bérek növekedését a korral. Gondoskodtak arról is, hogy az egyén képessége mindenképpen tükröződjék bérében.
2. Bér- és prémium-(nyereségrészedés)-alku: az 1989. évi tárgyalások során a munkavállalók és a vezetőség megvitatta, hogy miképpen kellene megállapítani a béreket, figyelembe véve a foglalkoztatottságot, tekintettel az előrehaladó átszervezésre. A vezetőség igyekezett megérteni a munkavállalók azon javaslatát, hogy évenkénti növekedéssel emeljék a bérszínvonalat, és hogy a prémiumok tükrözzék a vállalati hatékonyságot. Míg a legújabb üzletmenet-fellendülést tükrözően az egyéb iparágakban az átlagos bérnövekedés mintegy 5% volt, az acélipari növekedést az alapbérekben 2,4%-os szinten tartották.
3. Egyebek: a nyugdíjkorhatár kiterjesztésének felfüggesztése az előirányzottaknak megfelelően történt.

Nagy biztonsággal kijelenthető, hogy a többi nagyobb acélmű is úgyszólván azonos körülmények között van, bár némi különbség van a korszerűsítés előrehaladásában. A munkavállalók és a vállalatvezetés messzemenően megteszik a közös erőfeszítéseket céljaik elérése érdekében.

4. Jövőbe tekintés és a munkaerő-politikai alapkoncepció

Japán nyersacéltermelése a márciusban végződő 1988-as gazdasági évben 105,7 millió tonnára nőtt. Az öt legnagyobb acélmű jövedelmezősége és nyeresége rekordszintet ért el. Azonban ezt az újjáéledést olyan tovatűnő fázisnak tartják, amely a

környezetnek azon előnyös fellendüléséből származik, ami a fogyasztók költekezésének és a tőkebefektetésnek pozitív irányzata, az exportárak javulása és az olcsó pénz révén kialakult kamatteher-könnyebbedés eredménye.

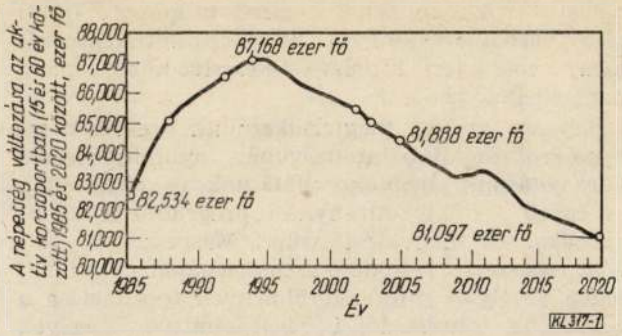
Ma kevesen tartják fenn azt a nézetüket, hogy a termelési mutató az 1990-es gazdasági évben 85—90 millió tonnára fog visszaesni. Azonban egyetlen középtávú előrejelzés sem tagadja az acéligény hanyatlásának lehetőségét, ha kevés változás történik az acéliparban az alapvető szerkezeti körülményekben. Míg az általános kínálat és kereslet közti hézag továbbra is fennáll, a ma uralkodó irányzata az egyre kevesebb acélt felhasználó szolgáltatásirányítottságú gazdaság felé mutat. A gyárosok azon népszerű ténykedése, hogy tengerentúl telepítsenek üzemeket, a közvetett export jókora csökkenését idézte elő. A termék importhányada meghaladta az 50%-ot. Ma az importált acél Japán hazai acéliparának 10%-át teszi ki. Az USA-ból és Nyugat-Németországból származó kiváló minőségű acélimportot sem lehet elhanyagolni. Mindent megfontolva úgy tűnik, hogy a japán acélipar szerkezeti problémái mind komolyabbá válnak. Mindennek tetejébe attól lehet tartani, hogy az anyagárakban újabban bekövetkezett erőeljes emelkedés fel fogja nyomni a gyártási költségeket. Bár a jelenlegi termelés, jövedelmezőség és nyereség a környező gazdasági klíma kedvező alakulása miatt előnyös, úgy véljük, hogy középtávú irányítási programunk célját úgy kell elérnünk, hogy egészséges üzletvitelt lehessen elérni még egyévi 90 millió tonnás nyersacéltermeléssel is, amire a program alapul.

A megteendő tényleges intézkedések a gyártóberendezések korszerűsítését és átcsoportosítását, személyzeti követelményeket, tényleges foglalkoztatottsági szinteket és munkabérköltségeket foglalják magukba, különös tekintettel a világpiaci versenyképesség visszanyerésére. A kutatásban és a berendezéskorszerűsítésben folytatni kell a hatékony beruházást technológiai és felszereltségi előnyeink megtartása érdekében. Üzletágunk megalapozottságának hosszú távú stabilizálása érdekében az is szükséges, hogy a vállalat financiális bázisát javítsuk a lehető legtöbb adósság kifizetésével és a diverzifikáció felé tett pozitív lépésekkel.

Ugyanakkor mint alapvető ipari anyagok szállítóinak szociális felelősségünk is van a jelenlegi élénk acéligény kielégítésére és abban, hogy a jövőben bármilyen további fellendülés elébe menjünk. Ennek lehetővé tételére a termelékenység (vagy szállító kapacitás) növekedő rugalmasságának biztosítása szükséges.

A termelési rendszerekkel egy időben a munkaerő-politikát is ki kell alakítani, szem előtt tartva a szerkezeti problémák megoldását és a rugalmasság biztosítását.

Az acélgyártásban a nemzetközi munkatermelékenység-versenyképesség megvalósítására elengedhetetlen a középtávú részletes vállalatvezetési programban megfogalmazott alkalmazotti igényszerkezet kiépítése is. Rugalmas munkaerő-szétosztás és sokrétű foglalkoztatási sémák is szükségesek a termelésingadozásokkal való megbirkózáshoz. Az



1. ábra. A népesség változása az aktív korcsoportban (15 és 60 évek között) 1985 és 2020 között

új üzletágakban, ahol elkerülehetetlen az éles verseny a nagyszámú hagyományos és az újabban belépett vállalatok között, elengedhetetlenek a jövőt illető rugalmas, valamint versenyképes megközelítésekre vonatkozó tévedhetetlen előrejelzések.

A személyzeti probléma megoldására vállalatközi áthelyezésekhez, kölcsönadáshoz, begyakoroltatáshoz és oktatáshoz kell fogni, valamint más hatékony lépéseket kell tenni, amennyire csak lehetséges.

De nemcsak azt fontos figyelembe venni, ami egyedül az acéliparon belül megy jelenleg végbe, hanem Japán hosszú távú munkaerőpiacának alakulását is. Többek között a népesség csökkenését és öregedését a produktív korhatárok között és az ebből eredő rést a munkaerő-kínálat és -kereslet között. Az *1. ábra* szerint Japán népességének abszolút száma a produktív korcsoportban várhatóan csökkken az 1990-es évek közepén, az eddig az időpontig érzékelhető növekedést követően. Az 55 és 64 év közötti öregebb korcsoport népessége az előrejelzések szerint 6,2 millióval fog nőni *(3. táblázat)*. Míg a népesség általánosan öregszik, olyan erőteljes műszaki innováció halad szakadatlanul előre, amit magas szintű technológiai információs forradalomnak lehetne nevezni. Ilyen körülmények között az új technológiákhoz rugalmasan felhasz-

3. táblázat

Prognosztizált változások a népesség alakulásában a következő 20 évben (ezer főben)

Korcsoport	1985	2005	Növekedés
Összes népesség korcsoportok szerint	121,049	134,247	13,198
0—14 évesek	26,042	25,164	878
0—54 évesek	96,167	91,448	4,619
15—54 évesek	70,124	66,283	3,841
55—64 évesek	12,409	18,604	6,195
65 évesek és efölött	12,472	24,195	11,723
55 évesek és efölött	22,881	52,799	17,918

Forrás: „Japán jövőbeni prognosztizált népessége", 1986. december, Népesség-problémák Kutató Intézete, Egészségügyi és Szociális Minisztérium

Megjegyzés: csökkenést jelez

nálható, csökkenő fiatal nemzeti munkaerő iránti igény várhatóan nőni fog. Az elkerülhetetlen eredmény a munkaerő-kínálat és -kereslet közti komoly minőségeltolódás lesz.

Sohasem szabad megfeledkeznünk ezekről a tényezőkről foglalkoztatottságunk, nyugdíjazásunk, átirányításunk, begyakoroltatásunk és oktatásunk és egyéb személyzetirányítási programunk kialakításakor és megvalósításakor. Másrészről a vállalat egészséges fejlődése szempontjából elkerülhetetlen az olyan munkakörülmények fenntartása a béreket és munkaidőt is beleszámítva, amelyek elég vonzóak a jelenlegi alkalmazottak morális leépülésének megelőzésére, és arra csábítja a jelölteket, hogy munkahelyet keressenek a vállalatnál. A munkakörülmények meghatározása során szükséges az ipar realitásainak és a vállalat realitásainak figyelembevétele és annak a kiegyensúlyozottságnak megfontolása, ami a világpiaci versenyképesség fenntartásához és javításához szükséges. Nem kevésbé fontos a hazai vállalatokhoz való viszony átgondolása, mind az acéliparon belül, mind azon kívül. A béreknek, munkaóráknak, szociális juttatásoknak és más munkafeltételeknek nem szabad nagyon eltérniük a nemzeti átlagszinttől.

Valóban nehéz erőteljes szerkezetátalakítást végrehajtani a foglalkoztatottság biztosítása és a munkafeltételek megfelelő szinten tartása mellett. De mi ezt a nehéz kiegyensúlyozást megvalósítani és összeegyeztethetőségüket fenntartani szándékozunk, mivel ez munkaerő-politikánk gyökere.

Pályázati felhívás

Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság,
a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége,
a Magyar Gazdasági Kamara,
az Ipari Minisztérium,
az Ipari Szövetkezetek Országos Tanácsa,
a Közlekedési, Hírközlési és Építésügyi Minisztérium,
a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, valamint
a Vállalkozók Országos Szövetsége

a korszerű termelési szerkezet és a termékszerkezet kialakítása, a konvertibilis exportpiacokon is versenyképes ipari és mezőgazdasági termékek kifejlesztése és gyártása, a korszerű konstrukciós megoldások, a legcélszerűbben megválasztott anyagok, a fejlett technológiák bevezetése és elterjesztése, a termelési ráfordítások csökkentése révén a hatékonyság tényleges növelése, a sikeres vállalkozások propagálása és erre való ösztönzés érdekében ismételten pályázati rendszert hirdet

„KORSZERŰ ANYAGOK, KONSTRUKCIÓK, TECHNOLÓGIÁK '90"

címmel.

A pályázati rendszer keretében három pályázat kerül kiírásra:

I. „Korszerű anyagok"
II. „Korszerű konstrukciók", valamint
III. „Korszerű technológiák"

megnevezéssel.

A pályázatok mindegyikében három kategóriában lehet résztvenni:

a) fejlesztési javaslatokkal,
b) megvalósított fejlesztéssel,
c) fejlesztési eredmények átvételével, ill. elterjesztésével.

Bármely pályázatban a különleges teljesítményt felmutató pályaművekre nagydíj kiadására is sor kerülhet, amely 300—500 ezer forint lehet.

A részletes pályázati felhívás — amely tartalmazza a részvétel tartalmi és formai feltételeit, valamint a pályadíjak mértékét is — 1990. április 15-től átvehető a

— MTESZ Pályázati Irodáján
(Budapest II. Fő u. 68. I. em. 149.)
(Innen postai úton is igényelhető. Postacíme: 1371 Bp. Pf. 433.)
— MTESZ megyei és városi szervezeteinél.

Beadási határidő: 1990. szeptember 5.

Felvilágosítás kérhető: a 1358-512, vagy a 1154-090/177 mell. telefonokon, valamint a MTESZ megyei és városi szervezeteinél.

KIÍRÓ SZERVEK

Tisztújítás elé...

Lapunk ez évi 6. számában fenti címen vitaindító szerkesztőségi cikket tettünk közzé kérve olvasóinkat, tagtársainkat, hogy fejtsék ki az abban előadottakkal kapcsolatos véleményüket. Amint arról a BKL Kohászat legutóbbi szerkesztőbizottsági üléséről szóló ismertetőnkben (lásd a oldalt) beszámoltunk, a cikk tervezetét először a szerkesztőbizottság tagjaival ismertettük, utána pedig felkértük a szakosztályokat az előzetes anyag véleményezésére. A 6. számban megjelent cikkben a beérkezett véleményeket figyelembe vettük, a leglényegesebb gondolatokat beépítettük annak szövegébe. Természetesen az egyes vélemények egy-egy részkérdést részletesebben is kifejtenek, így nem tartjuk hiábavalónak, ha az eredeti hozzászólásokból is idézünk.

Romwalter Alfréd okl. fémkohómérnök írja:

„Az egyesületi élet szürke egyhangúságának okát az „éberség", valamint a torz szemlélet még mindig ható beidegződésében látom. Sikereknek és eredményeknek láttatása — mégha azok nincsenek is — képezik a hajtóerőt. Ennek eredménye a gyakori semmitmondás, következménye pedig az egyesületi élet tagság érdektelensége és az unalmas, formális „közösségi élet".

Az egyesületben ellentétes vélemény hangoztatása nem volt célszerű, sőt esetenként egyes kérdésekben még veszélyes is volt a vállalati következmények miatt, különösen ha a hangadó elit érdekeivel ellenkezett. Ezért az ilyen megnyilvánulások hiányoztak az egyesületi életben, és ennek következtében lapunkban is. A lapot meglehetősen erős cenzura korlátozta (sajtóelőírások, a vállalati finanszírozásból fakadó kötöttségek, személyi érdekek stb.). Ez is oka a tagság által felvetett új (esetleg eretnek) gondolatok, törekvések, ötletek hiányának.

Kívánatos az OMBKE és a MTESZ között bürokratikus kapcsolatok lazítása. Az OMBKE önállóan tevékenykedjék a saját közegében. A MTESZ tevékenysége csupán a műszaki egyesületek tevékenységének laza koordinálására korlátozódjék, ne irányítsa és ne képviselje a koordinált egyesületeket.

Az OMBKE gazdasági tevékenységét határozott, világos előírások szabályozzák, amiket az egyesület kevés szakosodott tisztségviselővel felügyeljen.

Az egyesületi tisztségviselők alaposan ismerjék az OMBKE sszabályait. Tevékenységükben legyenek erkölcsileg támadhatatlanok. Működésüket hatékony ellenőrző és fegyelmi szervek kísérjék figyelemmel.

A tagnyilvántartás kérdése évek óta terítéken van. Nézetem szerint ennek oka az apparátus részéről tanúsított érdektelenség, hozzá nem értés a kivitelezők részéről és talán — nem ismerem az adottságokat — a célra alkalmatlan számítógép vagy számítási program. Lehetetlen, hogy szabatosan megfogalmazott ezért célkitűzései erőteljesen ritkítandók, különös tekintettel a MTESZ felé fennálló kötelezettségeket illetően.

Az egyesületi élet szinte csupán protokollárisan tervezett, kevés számú, többnyire meglehetősen szűk tárgykörű célrendezvényekből áll. Ezek kevésbé közérdekű tárgyúak, és főleg szűk, egyéni profilirozási célt szolgálnak, szabatosan szakosodottak és egy-egy rendezvény célkitűzésének alárendeltek. Többnyire zárt és általános a mondanivalójuk. A rendezvények zsúfolt tárgyköre folytán nem nyújtanak módot hozzászólásra, és még kevésbé van lehetőség kritikai megjegyzésekre. Fokozza a formális jelleget, hogy többnyire írott, tömör szöveg felolvasásaként adják közre azokat az előadók. A hallgatóknak általában az a benyomásuk, hogy kevesebb több lett volna.

Az egyesületi tagokban felmerülő különböző megoldatlan egyesületi vagy szakmai kérdések, különösen, kényes tárgyúak, nem merülnek fel az összejöveteleken. Ez a hiány sok éve állandóan érződik az egyesületi életben. A „befejezetlen jelennel" való foglalkozás senkinek sem jelent újdonságot.

Az új vezetőségnek e megkövesedett szemléletet kell véleményem szerint feltörnie, pl. a megoldandó szakmai kérdések felvetésével, eltérő tagsági vélemények közreadásával a rendezvényeken és lapunk hasábjain egyaránt."

Marczis Gáborné okl. kohómérnök (Ózdi Kohászati Üzemek, RDH főmérnök) így vélekedik:

„A tisztújítás elé... című módosított anyagot összességében jónak tartom, észrevételeimet az alábbiakban adom meg.

A hagyományokban rejtező szakmaszeretet megóvta egyesületünket a széteséstől. Erre a jövőben méginkább ügyelnünk kell, mivel a jelenlegi gazdasági, politikai helyzetben alakuló kft-, társaságok egyre több kohász szakembert nyernek meg. Ezért a hagyományosan nagyvállalati formában dolgozó, jól összefogható szakembergárda is jobban megoszlik.

Újszerűnek és aktuálisnak tekinthető az álláskeresők jegyzékének lapunkban való közzététele."

Laár Tibor okl. fémkohómérnök, a fémkohászati tmb vezetője, így összegezte véleményét:

„Örömmel olvastam a „Tisztújítás elé... című szerkesztőségi gondolatébresztő írást, amely jól időzítve a tagság legszélesebb köréhez szól. Szűkebb körben, a fémkohászati történeti munkabizottság ülésein hasonló gondolatokkal foglalkoztunk az utóbbi években. Úgy véljük, hogy egyesületünk jelenét, a szakágainkat és ezen keresztül egész környezetünket ért kedvező és kedvezőtlen hatások tükrében célszerű vizsgálni. Egyetértve azzal, hogy „egyesületünk a jövőben sem élhet légüres térben", figyelembe kell venni, hogy egyesületünk a múltban sem vonhatta ki magát mai arculatát erősen befolyásoló hatások alól.

A kritikus hangvételű cikk megjelenését azért tartom időszerűnek, mert véleményem szerint egyesületünk hosszú idő óta most kerül először abba a helyzetbe, hogy visszatérhessen az alapító eszméhez, és kijelentse, Soltz Vilmos szavaival élve, hogy tevékenységének célja „a magyar állam konszolidációjának előmozdítása."

Akkor, 1892. június 27-én Selmecbányán az alapító ülésen ez annyira lelkesítőnek hangzott, hogy „A gyűlés szűnni nem akaró éljenzéssel fogadja a kijelentést, minek alapján az országos egyesület megalakulását megtörténtnek lehetett kinyilatkoztatni."

Ez a témakör a fémkohászati tmb ülésein különböző oldalról megvilágítva azóta is szerepel. Abból indulunk ki, hogy szakágaink életében lejátszódó események, bekövetkezett fordulópontok, az azokban szerepet kapott személyek évfordulói a szakmatörténet mérföldköveinek tekinthetők. Ezek a mérföldkövek éppúgy jellemezhetők a társadalmi helyzetkép időszerű vonásaival, mint az országúti mérföldkövek a környező terepalakulatokkal.

Szakmatörténetünk ilyen elemző vizsgálata arra a következtetésre vezet, hogy a bányászat és a kohászat története elválaszthatatlan része az egyetemes magyar technika- és kultúrtörténetnek. Az egymásrautaltság annyira szoros, hogy a technikatörténet valójában szakmai keverék.

Szakágaink története az etnikumi együttélés és együttműködés szemszögéből nézve is elválaszthatatlan „keverék". A technika különböző ágazatainak művelői tehát házakat, városokat, utakat, hidakat, gyárakat építő, használati és közlekedési eszközöket gyártó, továbbá mindezekhez bányászattal és kohászattal anyagot előteremtő, tehát értéktermelő munkával kenyeret kereső nép etnikumi hovatartozásától függetlenül évszázadokon keresztül együtt tudott élni és dolgozni a Kárpát-medencében. Ma már nehéz lenne különválasztani a különböző etnikumhoz tartozó részeket, azaz az együttélés során létrejött szellemi és társadalmi emlékeket.

Úgy gondolom, hogy egyesületünk életében egy tisztújító közgyűlés olyan mérföldkőnek tekinthető, amelynél érdemes azon gondolkodni, hogy milyen irányba haladjunk tovább. Ehhez kívántam a történeti szempontra rávilágítani, és egyben javaslom, ez is szerepeljen egyesületünk jövőbeni működését irányító szempontjai között."

Beszámoló hazai konferenciáról

Az MTA Veszprémi Akadémiai Bizottság plazmatechnológiai és metallurgiai munkabizottságai 1989. augusztus 1-jén és 2-án, Veszprémben, a VEAB-székházban együttes ülésen vitatták meg egyrészt az Ipari Minisztérium által kezdeményezett és támogatott munkaprogramot a plazmatechnológiák hazai elterjesztésére és gyakorlati alkalmazására, másrészt a plazmafizika és plazmatechnológiák egyetemi és főiskolai oktaásának helyzetét. Az ülésen részt vett *dr. Vörös Árpád* miniszterhelyettes is.

Az ülést *dr. Brájer László* munkabizottsági elnök nyitotta meg. Ezt követően *Hédai Lajos* számolt be az Ip. M. témapontjaiban végzett munkáról, ill. az egyes munkaprogrampontok jelenlegi állásáról. Ennek során elmondta, hogy a plazmaszórási témával jelenleg négy helyen foglalkoznak:

— a Villamosipari Kutatóintézetben,
— az Ipari Technológiai Intézetben,
— a Budapesti Műszaki Egyetem hegesztéstechnológiai tanszékén,
— a Balassagyarmati Fémipari Vállalatnál.

Az említett négy munkahelyen a plazmaszórási kapacitás sajnos nincs teljes mértékben kihasználva, ezért a plazmatechnológiai és metallurgiai munkabizottság szeretne segítséget nyújtani a jobb kihasználtság biztosítása érdekében. Ezzel kapcsolatban áprilisban a FERROGLOBUS-nál megtartott munkabizottsági ülésen már elhatároztuk, hogy pontosan felmérjük a rendelkezésre álló hazai plazmaszóró berendezéseket (és más egyéb plazmaberendezéseket is) és a felmérés eredményeként kapott információs adatokat egy katalógus, ill. prospektusszerű összeállításban terjeszteni, népszerűsíteni fogjuk. Ez a tevékenység már el is kezdődött és ez év végére szándékozunk az összeállításkészítést befejezni és az érdekeltek rendelkezésére bocsátani.

A plazmavágás vonatkozásában úgyszintén hasonló a helyzet, azzal a különbséggel, hogy a plazmavágó berendezések sokkal nagyobb számban vannak az országban, mint a plazmaszóró berendezések (számuk 40—50-re becsülhető).

A diszperz anyagok előállítása témakörében *Hédai Lajos* elmondta, hogy ez a terület gyakorlatilag teljes egészében az ALUTERV—FKI-ban koncentrálódik. Az itt kialakított program célja nagy tisztaságú Al_2O_3-por, Si_3N_4-por, AlN-por és más egyéb diszperz poranyagok előállítása. A poranyagok gyártására az ALUTERV—FKI a következő plazmaberendezéseket állította üzembe az elmúlt 2 évben:

1 db 50—60 kW-os belső elektródás ívfény plazmaberendezés
1 db nagyfrekvenciás (0,5—1 MHz), 100 kVA névleges teljesítményű indukciós plazmaberendezés,
1 db nagyfrekvenciás (13 MHz), 100 kVA névleges teljesítményű, kapacitív plazmaberendezés.

A szerszámacélok gyártása témakörben az előadó elmondta, hogy a VASKUT zagyvarónai kísérleti üzemében a VNIIETO intézet szakemberei ez év áprilisában üzembe állítottak 1 db 250 kg fémbefogadó képességű, 300 kVA összteljesítményű kombinált indukciós plazma olvasztókemencét. Ebben a kemencében lehetőség lesz különböző, speciális tulajdonságú gyorsacélok és szerszámacélok gyártására. Ezeket a kísérleteket 1989 szeptemberétől szeretnék megkezdeni.

A ferrokróm karbüré raffinálását úgyszintén a kombinált indukciós-plazma olvasztókemencében szeretnék kikísérletezni. Tekintettel mindkét, fent említett téma jelentőségére és szakmai érdekességére, a plazmatechnológiai és metallurgiai munkabizottság a következő együttes ülését ez év októberében, a VASKUT zagyvarónai kísérleti üzemében szeretné megtartani.

A következő munkaprogrampont — a technikai tisztaságú fémszilícium előállítása vonatkozásában — az előadó elmondta, hogy a felhasználó üzemek szakembereivel való konzultációk alapján a tematikát módosították sziliko-alumínium előállítására. Ugyanis a szilícium sziliko-alumínium formában való bevitelének a következő előnyei vannak: a fém szilícium a viszonylag magas olvadáspontja következtében lassan és nehezen olvasztható be, míg a sziliko-alumínium ötvözet az eutektikumhoz közel eső összetétele következtében gyorsan és könnyen beolvasztható, ami energiamegtakarítást, teljesítménynövekedést, kisebb leégést (tehát jobb fémkihozatalt és kevesebb oxidzárványosságot) jelent.

Az oxidos és karbonátos mangánércek témakörben az előadó elmondta, hogy az e tekintetben elért külföldi eredmények megismerése céljából felvettük a kapcsolatot a svédországi SKF Művek plazmakutató központjával, ahol a korábbi években 500 kW-os plazma kemencében, félüzemi léptékben sikerült kedvező eredményekket elérni a FeMn kísérleti gyártás területén. Az SKF-től kapott válaszlevél szerint hajlandók a témában együttműködni és a magyar alapanyagokkal a szükséges kísérleteket elvégezni. Úgyszintén levelet írtunk a VOEST—ALPINE plazmarészlegéhez, ahonnét úgyszintén együttműkködési készséget jeleztek.

A plazmaégős kupolókemencék témakörében felvettük a kapcsolatot a franciaországi AEROSPATIELE és az ELECTRICITÉ DE FRANCE vállalatokkal, amelyek aktívan részt vettek a PEUGEOT autógyár öntödéjében létesített plazmaégős kupoló kifejlesztésében.

Ezt követően dr. Vörös Árpád miniszterhelyettes tartott értékelő előadást az elmúlt évben végzett munkáról. Az előadás során Vörös Árpád hangsúlyozta, hogy amelyik témában nem találjuk meg az érdekelt vállalatokat, azokat ki kell hagyni a munkaprogramból. Ugyanakkor a munkaprogram témáiban érdekelt vállalatokkal és intézményekkel állandó és szoros kapcsolattartást kell kialakítani. Napjainkban ugyanis az a paradox helyzet állt elő, hogy a vállalatok és intézmények egy része, pénzhiányra és eszközhiányra hivatkozva, azt mondja, hogy nem tud technológiát fejleszteni, ugyanakkor nem tudunk mit kezdeni a csúcstechnológiát képviselő hazai, kihasználatlan plazmaberendezésekkel. Meg kellene oldani a kihasználatlan plazmaberendezések szerves bekapcsolását a hazai technológiafejlesztésbe. Ennek a feladatnak a koordinálásában és szervezésében sokat segíthetne a plazmatechnológiai és metallurgiai munkabizottságok, amelyek eddig is jelentős erőfeszítéseket tettek a plazmatechnológiák hazai elterjesztése érdekében. A feladatok kijelölésében azt az alapelvet kell követnünk, hogy ne mindig újabb és újabb megoldandó problémákat keressünk és azokba fogjunk bele, hanem az eddig felvetődött és már elkezdett feladatokat kellene befejezni, egészen a gyakorlati realizálásig, ill. az üzletszerű hasznosításig. A plazmatechnológiák gyakorlati elterjesztéséhez és konkrét alkalmazásához szükség van a fogadókészség biztosítását szolgáló szellemi táptalaj előkészítéséhez. Az utóbbi érdekében szükséges volna megvizsgálni a plazmafizika és plazmatechnológiák oktatási helyzetét az egyetemeken, főiskolákon és a mérnöktovábbképzésben. Úgyszintén szükséges volna szerves kapcsolat kiépítése a plazmatechnológiák kutatásában és gyakorlati alkalmazásában élenjáró országokkal. Ezen a területen is ért el bizonyos eredményeket a plazmatechnológiai és metallurgiai munkabizottság, mivel az elmúlt években a Veszprémben megrendezett plazmatechnológiai konferenciákon szovjet, csehszlovák, lengyel, osztrák és svéd szakemberek és tudósok tartottak előadásokat. Ezeket a kapcsolatokat erősíteni kell és folyamatosan kell utánanézni és utána nyomozni a különböző plazmatechnológiai területeken milyen élenjáró eredményeket értek el a világ különböző országaiban.

Dr. Vörös Árpád expozéja után *Szij Zoltán* hozzászólása hangzott el. Szij Zoltán javasolta a munkaprogram pontjainak megváltoztatását, ill. összevonását, a következő tematikák szerint:

1. Környezetvédelem és hulladékanyag-feldolgozás, ill. a veszélyes hulladékok megsemmisítése.
2. Plazmatermikus sziliko-alumínium-gyártás a könnyűfémöntészet számára.
3. Plazmaolvasztás. Ezen belül valamennyi olvasztásos eljárás vizsgálatára és elterjesztésére lehetőség nyílik, kezdve a plazmaredukciós olvasztásoktól a nagy tisztaságú fémek átolvasztásáig.
4. Plazmaszórás és plazmavágás. Ezen belül foglalkozni kellene a szóróporok gyártásával is, mivel jelenleg a plazmaszórás ipari elterjesztésének egyik akadálya, hogy a szóróporok nagy részét importból és nagyon drágán lehet beszerezni.
5. Szakoktatás. A szakoktatással külön témaként kellene foglalkozni. Ennek keretében meg kell vizsgálni a plazmatechnológiák egyetemi és főiskolai oktatásának a körülményeit.

A következő hozzászóló, *Bóday Ottó*, több vonatkozásban kiegészítette Szij Zoltán tematikajavaslatát, majd számos konkrét példát hozott fel annak illusztrálására, hogy Magyarországon milyen akadályozó tényezők nehezítik a plazmatechnológiák elterjesztését. Például néhány évvel ezelőtt, a Salgótarjáni Tűzhelygyárban leállítottak egy kompletten felszerelt kupolókemencét, amelyet szerettek volna átalakítani plazmafűtésűre. A VKI meg is kezdte a felkészülést a kupoló átalakítására, de a szükséges pénzügyi alapot, kellő érdekeltség hiányában, nem sikerült létrehozni, és így végül a kupolót lebontották. A hozzászóló annak a véleményének adott hangot, hogy napjainkban a piacgazdaság megteremtésének időszakában, egyre nehezebb műszaki-tudományos együttműködést létrehozni, mert az élesedő piaci versenyviszonyok nem összehozzák, hanem szétválasztják a vállalatokat és intézeteket. Befejezésül a hozzászóló hangoztatta, hogy ha új plazmatechnológiát veszünk át más országoktól, akkor ahhoz megfelelő szellemi táptalajt kell előkészíteni.

Az ezt követő hozzászóló, *dr. Temesi Sándor* kritizálta a munkaprogram tematikakiválasztását és hivatkozott egy korábbi munkaprogramra, amelyben szerinte jobban megfogalmazott és komolyabban megalapozott témák szerepeltek. A hozzászóló úgyszintén helytelenítette a külföldi vállalatokkal és intézetekkel való kapcsolatfelvételt, mivel véleménye szerint a plazmatechnológiák fejlesztésében és elterjesztésében elsősorban a hazai lehetőségeket kell kihasználni.

Ezt követően *Longa Péterné* hozzászólása hangzott el, aki újból hangsúlyozta azt a korábban már elhangzott megállapítást, hogy a birtokunkban levő plazmaszóró berendezések kihasználtsága rendkívül alacsony szintű. Ezzel kapcsolatban utalt arra, hogy nagyon örülnek annak a tevékenységnek, amit a plazmatechnológiai munkabizottság magára vállalt a hazai plazmaberendezések katalógusba vételéről. Véleménye szerint egy ilyen összeállítás eljuttatása a felhasználás szempontjából érdekelt vállalatokhoz nagymértékben elősegítheti a plazmaberendezések munkával való ellátását. Az említett plazmaberendezés összeállítás mellett az ITI a saját hatáskörében is jelentős erőfeszítéseket tesz a plazmaszórás népszerűsítése érdekében. Ennek keretében most készítenek egy referencia-összeállítást az eddig végzett plazmaszórási munkáikról. Longa Péterné ugyanakkor hangsúlyozta hogy a plazmaszórás elterjesztését jelentősen gátolja az a körülmény is, hogy a plazmaszóró porok egy jelentős hányada (elsősorban a WC-tartalmúak) csak tőkés importból szerezhetők be nagyon drágán. Ezért mérlegelni kellene annak lehetőségét is, hogy hazai körülmények között hogyan lehetne ilyen szóróporokat előállítani.

A következő hozzászóló *Benkovics Ferenc* volt, aki utalt arra, hogy a plazmaszórás a felületvédelem jelenlegi csúcstechnológiáját képviseli. De a felület bevonatolása mellett, a plazmának van egy felületnemesítő hatása is. Ezt önmagában is lehet használni, de kombinálni lehet a szórással is.

A diszperz poranyagok előállításával kapcsolatban elmondta, hogy plazmatermikus gyártás esetén lehetőség van ultradiszperz poranyagok előállítására is.

Befejezésül *Macher Frigyes* hozzászólása hangzott el, aki emlékeztetett rá, hogy ő annak idején részt vett a soproni vasöntödében folytatott, kombinált indukciós-plazma olvasztási kísérletekben, és ezek tapasztalatai alapján szeretné megjegyezni, hogy az üzemek kész technológiákat várnak, de olyanokat, amelyeknek minden feltétele biztosítható az adott üzemben. Az utóbbi megállapítással kapcsolatban konkrét példaként felhozta azt, hogy a VKI annak idején olyan megoldást alkalmazott, amely a soproni vasöntöde reális közegében nem vált be, ezért az indukciós-plazma olvasztást teljesen leállították.

A hozzászólások elhangzása után dr. Vörös Árpád válaszolt a felvetésekre és észrevételekre. Bevezetőjében hangsúlyozta, hogy alapvetően három pontban kívánja összefoglalni az elhangzottakkal kapcsolatos észrevételeit. Ezek a következők:

1. Véleménye szerint a piacosítás nemcsak szétválasztja a vállalatokat, hanem üzleti alapon össze is hozhatja azokat, az egy-egy témában való, kölcsönös érdeklődés alapján.
2. Nemcsak az a baj, hogy kevés a fejlesztésre fordítható pénz, hanem az is, hogy a rendelkezésre álló pénzeszközöket nem tudjuk jól, hatékonyan elkölteni (úgy, hogy az 1—2 éven belül megtérüljön, ill. tetemes hasznot hozzon).
3. Aki többet tud hozni, elsősorban pénzügyi vonalon, oda kell juttatni a fejlesztési pénzeket.

A fentiekben elmondottak alapján meg kell valósítani a témák versenyeztetését. A külföldi vállalatokkal és intézetekkel való együttműködés és összefogás lehetőséget biztosít a lemaradásunk behozatalára, ezért a külföldi kapcsolatok kialakítása és ápolása nagyon fontos és pozitívan értékelendő. Befejezésül Vörös Árpád 3 pontban összefoglalt javaslatot tett a plazmatechnológiák hazai elterjesztése és gyakorlati bevezetése érdekében végzett munka további folytatására:

1. Fel kell venni a kapcsolatot a kohász-gépész bizottsággal, egyrészt a plazma ipari alkalmazása, másrészt a plazmatematika oktatásba történő bekapcsolására vonatkozóan.
2. Tudományos igényű plazmaszemináriumokat kell szervezni az alkalmazásban érdekelt vállalatok és intézmények bevonásával.
3. Létre kell hozni egy országos szinten szervezett plazmateamet, mindazon vállalatok és intézmények szakembereiből, ahol a plazmával foglalkoznak, ill. foglalkozni kívánnak.

A javaslatot a tudományos ülésszak résztvevői egyhangúlag elfogadták.

A kétnapos tudományos tanácskozás dr. Brájer László elnöki zárszavával ért véget.

Hédai Lajos

Egyesületi élet

A BKL Kohászat szerkesztőbizottsági ülése

1990. április 4-én tartotta éves első ülését lapunk szerkesztőbizottsága *Verő Balázs* felelős szerkesztő elnökletével, aki bevezetőjében elmondta, hogy az ülés időpontja az OMBKE kényszerköltözködése miatt tolódott el áprilisra.

A 31 tagú szerkesztőbizottságnak nem egészen fele jelent meg. Ez, és egyes szerkesztőbizottsági tagok több éves passzivitása vetette fel, hogy célszerű lenne a létszám csökkentése és személycserék végrehajtása. A bizottság ebben a kérdésben úgy foglalt állást, hogy mindkét intézkedést szükségesnek tartja és javasolja, hogy a felelős szerkesztő az eddigi aktivitás alapján válassza meg azokat, akiknek közreműködésére a csökkentett létszámú szerkesztőbizottságban igényt tart.

A 78. tisztújító közgyűlés előtt a Kohászatban megjelenésre javasolt szerkesztőségi cikk körül élénk vita alakult ki. A cikket *Pusztai István* rovatvezető ismertette. Egyetértés volt abban, hogy feltétlenül szükséges a közgyűlés előtt nyílt és objektív vitát indító írás közreadása. Az írás részleteiről azonban nem alakult ki egységes vélemény. Az ülésen jelen volt bizottsági tagok ígéretet tettek arra, hogy véleményüket a javasolt cikkel kapcsolatban írásban juttatják el a felelős szerkesztőhöz, mivel szükségesnek tartják az anyag gondos és részletes tanulmányozását. Javaslat született arra, hogy a szerkesztők a cikket megjelenés előtt beszéljék meg a két szakosztály szűkebb vezetőségével. A cikknek lehetőleg a 6. számban kell megjelennie.

A vitában különösen élesen vetődött fel az *OMBKE* és a *MTESZ* kapcsolata, miről a jelenlévők sok negatívumot vetettek fel.

A Kohászat tartalmának tematikai kérdéseiről az idő előrehaladottsága miatt már csak röviden foglalkozott a bizottság.

A napirendi ponthoz *Romwalter Alfréd* szólt hozzá részletesebben. Legfontosabb gondolatai a következők voltak:

— A cikkekben (különösen a közgazdasági és számítástechnikai jellegűekben) sok az olyan rövidítés, szakkifejezés, amit az olvasók csak igen szűk köre ért meg. Célszerű lenne fogalomismertetést közölni az egyes cikkek után vagy az egész lapszámra kiterjedően, még annak veszélyét is vállalva, hogy egyes olvasók feleslegesnek tartják.
— Célszerű volna egy-egy vállalatot számokban bemutató gazdasági jellegű cikkeket közölni.
— Több cikk kellene, amely a vállalatok technológiai fejlesztési célkitűzéseiről számol be.
— Egyre fontosabbak a műszaki és gazdasági hírek. Megfontolandó ezek terjedelmének növelése és részletességük fokozása.
— A kohászati cikkek keretében a hidrometallurgia jelentőségének növekedését tudomásul kell venni. A környezetvédelem erősödése is alátámasztja az ilyen jellegű cikkek iránti nagyobb olvasói igényt.
— Az energiatakarékosság növekvő fontossága miatt szükség lenne cikkekre a kemencék (különösen periódikus üzemű egységek) hőszigetelési és általában energiagazdálkodási kérdéseiről.
— Bővítendő a fémhulladékok feldolgozásának kérdésköre.

A szerkesztőbizottság az összes napirendi pontot élénk, szókimondó vitában tárgyalta meg. A vitában hozzászóltak: *Csömöz Ferenc, Hatala Pál, Kézdi Árpád, Klug Ottó, Mátyási József, Óvári Antal, Romwalter Alfréd, Selmeczi Béla, Szabics József, Szőke László.*

Harrach Walter

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Bizakodás a Thyssen műveknél

Európa legnagyobb magántulajdonban lévő acélgyártója a duisburgi *Thyssen AG* 1990-re is bizakodó. Az 1989. évi 1 Mrd DEM nyereséget idén is meg akarják közelíteni, bár a 38—39 Mt tervezett acéltermelés kevesebb az előző évi tényszámnál. Az optimizmus alapja az építőipar és autóipar konjunktúrája Nyugat-Európában. Ezért a Thyssen cég 1990-ben 1,1 Mrd DEM beruházási költséget tervez. Megérett a felújításra a duisburgi telephely két kisebb kapacitású nagyolvasztója. A vállalatvezetés fontolgatja, hogy felújítás helyett építsenek egy modern, nagyobb kapacitású nagyolvasztót, ami ugyan többe kerülne, mint a két kisebb egység 0,5 M DEM-ért történő felújítása. Ezzel azonban csökkenne a környezetszennyezés és javulna a termelékenység, 1 t acél előállításához 3 munkaóra szükséges, míg a Thyssen műveknél 4,7 munkaóra — mondta az RTL riporterének *Eckehard Schulz*, a vállalat megbízottja.

RTL, 1990. február 17-i gazdasági hírei
American Metal Market, 1990. január 22. p. 5.

(H. W.)

Szovjet szállítási lemaradás akadályozza a Csepel Fémmű tőkés exportját

A Csepel Fémmű üzemei közül a finomkohászati szalaghengerde jó évet zárt 1989-ben. A tőkés export a termelés 37 százalékát tette ki, részben acélszalagból, részben dinamószalagból.

Sajnos, 1990-ben a Fémmű üzemei közül a finomkohászati szalaghengerde is nehezen indítja az idei első negyedévet.

Furcsa helyzet állt elő. A finomkohászati szalaghengerdének volna bőségesen nyugati megrendelése, többek között *NSZK, belga és görög* piacról, csak éppen *az acélszalag-gyártáshoz szükséges alapanyag nem érkezik meg kellő mennyiségben a Szovjetunióból.*

Addig is, amíg remélhetően elmúlik az anyaghiány veszélye, marad mentsvárként a dinamószalag belföldre, zömmel *Ausztriába*, valamint *Jugoszláviába*, természetesen dollárelszámolással.

Csepel, 1990. január 9.

(H. W.)

Üzemi hírek

Megalakult az ÓKÜ-FERALPI KFT

Jó két éve vette fel a kapcsolatot vállalatunk marketing irodája a *Feralpi* olasz cég nyugatnémet leányvállalatával, a *Manfred Forberich GmbH* vezetőivel. A tárgyalások során javaslat alakult ki — a kölcsönös előnyök alapján — egy vegyes vállalati kft. létrehozására, mely az ÓKÜ alapanyagából gyárt építési hegesztett betonacélhálókat és melegen hengerelt betonacéltekercseket. A kft. megállapításához szükséges számítások, egyeztetések megtörténtek, melyek után kölcsönös szándék alakult ki a vállalkozás létrehozására.

A szerződést, mely november 1-jei hatállyal alapítja meg a kft-t, november 3-án írta alá Ózdon *dr. Lotz Ernő*, az ÓKÜ vezérigazgatója és *Günther Aphei* cégvezető. A vállalkozás létrehozásában a *Régió Kft.* szakemberei működtek közre.

A Feralpi cégnek 14 leányvállalata van Európában. Az anyavállalat kereskedelemmel és késztermékek előállításával egyaránt foglalkozik. Maga az üzem hasonló az RDH-hoz, hiszen elsősorban huzalokat és betonacélokat állít elő, s ezeket dolgozza fel háló-, illetve betonszerkezetekké, hajlítva és összehegesztve azokat. Arról, hogy miként működik majd a vegyesvállalat, a kft. ügyvezető igazgatója, *Kovács Kálmán* adott tájékoztatást.

Mint elmondotta, a 35 millió forintos alaptőkét 50—50 százalékos megoszlásban biztosítja az ÓKÜ és a Feralpi. Az ÓKÜ törzsbetétje 5 millió 250 ezer forint készpénzből, illetve 12 millió 250 ezer forintnyi eszközből áll. Ez készleteket, forgóeszközt, valamint egy hálóhegesztőgépet és három huzalegyengető gépet jelent. A Feralpi törzsbetétje 17,5 millió Ft készpénz. A szerződés a továbbiakban úgy rendelkezik, hogy a külföldi partner által biztosított összegből vásárolja meg a társaság az üzemeléshez szükséges lecsévélő-, lehúzó- és előrehajtó-, valamint motollaberendezést, a még szükséges 2 darab huzalhúzógépet, valamint a csarnoképületet és az infrastruktúrát a kft. az ÓKÜ-től hosszú távú bérlet formájában veszi igénybe.

A kft. éves termelési terve 5 kilotonna hegesztett síkháló és 8 kilotonna betonacéltekercs. Az értékesítés tőkés piacon történik, a piacot a Feralpi biztosítja. Az itt gyártott 1 tonnás betonacéltekercsekből hegesztéssel 2—3 tonnás kötegeket képeznek, amelyet nyugaton értékesítenek. Az építőipar részére a betonacélhálókat NSZK-szabványnak megfelelően kell gyártani. Ezért az NSZK-ba próbadarabokat szállítanak ki, amit ott vizsgálnak be, s ez alapján születik meg az értékesítésre vonatkozó engedély. A kinti bevizsgálás most van folyamatban, s várhatóan januárra fejeződik be. Addig belföldre, a magyar szabványoknak megfelelően gyártják a termékeket, s a külföldi partner ígéretet tett arra, hogy segít az értékesítésben.

A kft. által foglalkoztatott létszám a tervek szerint 26 fő, amiből 21 fő fizikai, 5 pedig irányító, adminisztratív munkát végez. A műszaki részért, magáért a termelésért az Ózdon lévő ügyvezető igazgató felel, míg a budapesti székhelyű igazgató a kereskedelmi és üzletkötési részt irányítja.

Jelenleg az üzem szervezése folyik. Az ÓKÜ birtokában lévő berendezés eddig még nem működött teljes kapacitással, az elvárás pedig majd a 3 műszakos, teljes kapacitásra épülő üzemelés lesz. Fel kell majd venni és kiképezni a szükséges személyzetet, biztosítani kell a kapacitást, a gazdasági rész viteléhez szükséges szakembereket.

Az üzemcsarnok építését — ahová az új gépet fogják telepíteni — a kohászat vállalta, mégpedig az RHD beruházásakor létesített felvonulási épületek helyén. A gépet a rendelés felvételétől számított 6—8 hónap alatt szállítják, így az üzemcsarnoknak is el kell készülnie a szerződés értelmében augusztus 30-ig. Ekkorra végezni kell a a betanítással is, de a tervek szerint a létszám a bővítésektől függően még változhat.

Ózd, 1989. december.

Máté László

Vállalataink életéből

A TIGÁZ leállította a gázszolgáltatást a BÉM-nek

Április közepén a *TIGÁZ* megszüntette a gázszolgáltatást a *Borsodi Ércelőkészítő Műveknek*. A bejelentés nélküli csapelzárás oka a TIGÁZ illetékesei szerint az, hogy a BÉM a gázszolgáltatás megszüntetése időpontjáig nem fizette ki 1989. évről áthúzódó gáztartozását, aminek kifizetését 1990. január végére ígérte. A BÉM vezérigazgatója szerint a vállalat azért nem tudja kifizetni 150 M Ft-os tartozását, mert a Dimag RT. és az *Ózdi Kohászati Üzemek* több száz millió forinttal tartozik a BÉM-nek. Nekik viszont az *IKARUSZ* és más vevőik nem fizetnek. (A Németh-kormány pénzforrás szűkítő és hitelcsökkentő politikája a nehéziparban is megtette hatását. Korábban már a BÉM is bejelentés nélkül szüntette meg az ércdúsítmány szállítását a Dimag RT.-nak. (Szerk.)

(H. W.)

Magyar Televízió, 1. műsor, 1990. április 18.

Helyreigazítással ért véget a Diósgyőri Munkás egyik téves híre miatti vita

A *Diósgyőri Munkás* 1990. március 6-i számában a kombinált acélmű szociális épületének alagsorában keletkezett tűz okaként a kohászat tűzoltó parancsnokának tájékoztatása szerint a „Monalfo" fantázianevű, magas szesztartalmú ragasztóanyagot jelölte meg. A *MOTIM (Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár)* helyreigazítást kérő levele értelmében a D. M. április 13-i számában közölte ,hogy a Monalfo—48 vizes alumínium-foszfát oldat, amely sem szeszt, sem egyéb éghető alkotót nem tartalmaz. A „legfőbb szabálytalanság az volt, hogy az alagsori raktárban tartott etilbifoszfátból az egyik raktári dolgozó haza akart vinni egy üveggel, az üveg megtöltése közben cigarettázott és emiatt keletkezett a tűz". (...nem Monalfo, hanem etilbifoszfát, nem osztogatják, hanem fosztogatják. Szerk.)

(H. W.)

FÉMKOHÁSZAT

Rovatvezetők: HARRACH WALTER, HAJNAL JÁNOS

Rézsalak—réz-oxid és fém réztartalmának szelektív meghatározási módszere kémiai izolációval

KOCSIS LÁSZLÓNÉ

ETO: 546.56—121:54.062
546.56'39'226:54.062

A korábbi eljárások nem engedték meg a réz és réz-oxid szelektív mérését. A javasolt módszer a fém és az oxid híg savakban való különböző oldhatóságát használja ki. Így vas (II)-ammónium-szulfát híg kénsavas oldatában a rézoxid kioldható ,míg a fémes réz az oldatlan részben marad vissza mennyiségileg. A két fázisból a rézoxid, illetve a fém réz a szokványos kémiai módszerekkel már egyszerűen meghatározható.

A tűzi rézfinomítás pontos technológiájának beállítása céljából fontos a képződött salakban levő összes réztartalom ismeretén kívül azt is megtudni, hogy az milyen arányban oszlik meg a fém réz és réz-oxid között. A hagyományos kémiai analízissel ez a szétválasztás nem oldható meg.

Ahhoz, hogy a salak oxidjait a fémes réztől szelektíven oldani tudjuk, a szokásos analitikai oldási módtól eltérő körülményeket kell biztosítani. Az elválasztási módszerek alkalmasak arra, hogy a különböző fázisokat „szétoldjuk" és az oldani kívánt részt valamilyen vegyi anyaggal védjük az oldószerek agresszivitásával szemben. Szükséges ugyanakkor, hogy az oldatba kerülő anyagrész oldódás közben olyan komplexben kötődjön meg, amely később sem válik ki és nem szennyezi a vizsgálni kívánt alkotót, és nem zavarja annak analitikai meghatározását sem. A probléma megoldására a kémiai elkülönítési módszer bizonyult alkalmasnak.

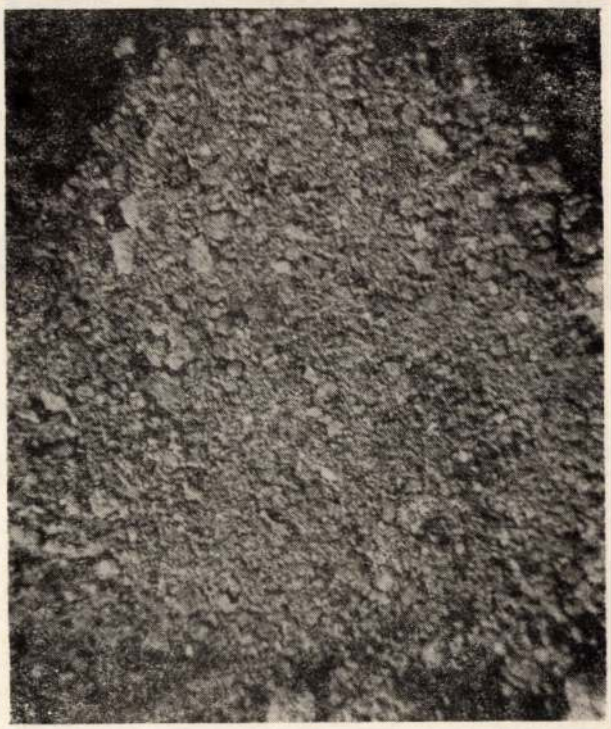
A kémiai izoláció elve

A kémiai izoláció lehetőségének az az alapja, hogy a fém réz és a salakban levő oxidok, híg savakban, különbözőképpen viselkednek. Ismert, hogy a fém réz híg sósavban, kénsavban — ha az oldat oxigént nem tartalmaz és a levegő oxigénjét is ki tudjuk zárni — nem oldódik, szemben a réz-oxiddal, amely a leggyengébb savban is oldódik. Ennek ismeretében arra a meggondolásra jutottunk, hogy ha a kénsavba olyan redukálószert viszünk be, amely az oldás során keletkező oxigént megköti, illetve azt a saját ionjának oxidálására fordítja, (— ilymódon biztosítja, hogy a kénsav csak a rézoxidokat oldja és a fém réz ne oldódjon —) a probléma megoldható. Erre a célra a vas-(II)-ammónium-szulfát bizonyult alkalmasnak.

Kémiai izolálás vas (II)-ammónium-szulfáttal

A vas (II)-ammónium-szulfát-tartalmú kénsav oldattal való kémiai izolálás után visszamaradt oldatlan réz röntgendiffrakciós eredményei azt igazolták, hogy a réz-oxid teljesen feloldódott és a fém réz teljes mennyiségében visszamaradt. Az egyes minták oldás után visszamaradt röntgendiffrakcióval azonosított fázisai:

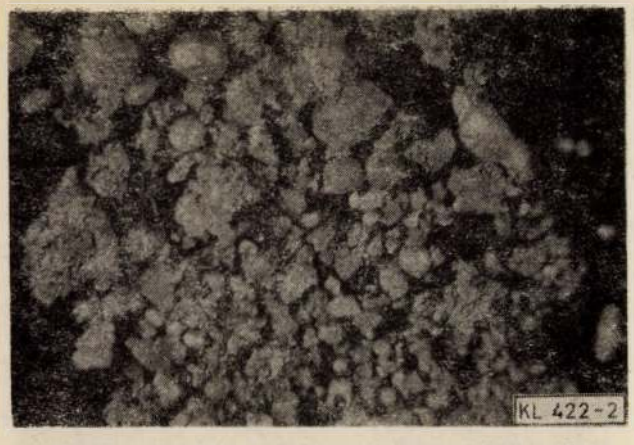
Minta jele	A fázisok fő tömege
1.	fém Cu, kevés SiO_2, Fe_3O_4
2.	αSiO_2 (kvarc), sok SiO_2 (krisztobalit) és fém Cu
3.	fém Cu, kevés αSiO_2



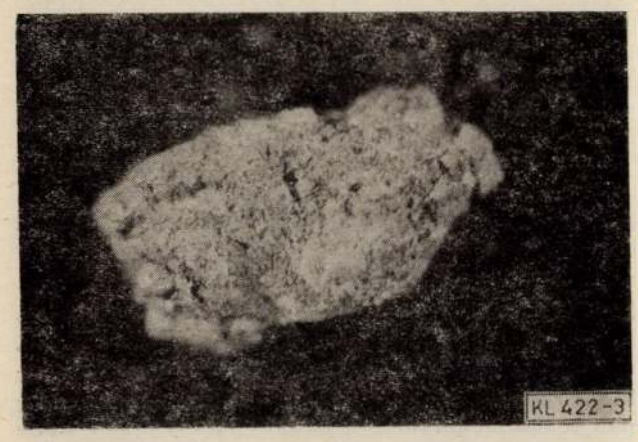
1. ábra. A porszerű salakminta oldás nélkül

A kézirat 1990 áprilisában érkezett a szerkesztőségbe.

Kocsis Lászlóné 1968 óta foglalkozik elektrokémiai és kémiai izolálási módszerek kidolgozásával. 1989-ig Csepelen dolgozott, mint kutatómérnök. Jelenleg a Budapest és Vidéke MÉH Nyersanyag-hasznosító Vállalat laboratóriumának vezetője. Fő kutatási területei: acélok karbamid- és nitridtartalmának meghatározása, rézötvözetek intermetallikus kiválásának (ZrB_2, Fe_2Si) izolálása, híradástechnikai ötvözetek analitikai meghatározása.



2. ábra. Porszerű salakminta állaga oldás után



3. ábra. Nagyobb szemcse közelebbről fotózva oldás előtt

4. ábra. Nagyobb szemcse közelebbről fotózva oldás után

A „vörösréz salakok" sikeres „szétoldása" után, a módszert „sárgaréz salakok" réz-oxid-tartalmának meghatározására is kipróbáltuk. A vas (II)--ammónium-szulfát-tartalmú kénsav oldattal való kémiai izolálás során a salakon szemmel is jól látható változás ment végbe. Ezt a változást mutatjuk be a következő ábrák segítségével *(1—4 ábra).*

Az *1. ábrán* jól látszik, hogy az oldás nélküli minta tapadós, egységes szürke poros felületű. A leoldott minta szemcséi nem tapadnak össze, különböző színűek, a réztartalomtól függően *(2. ábra).* A *3. ábra* közeli felvételén látható az egységes szürke tapadós oxidbevonat a szemcse felületén. A *4. ábrán* már a különböző réztartalom szerint vörösebb, sárgább színek láthatók és megfigyelhető egy fémes csillogás a próba felületén a rávetődő fényben.

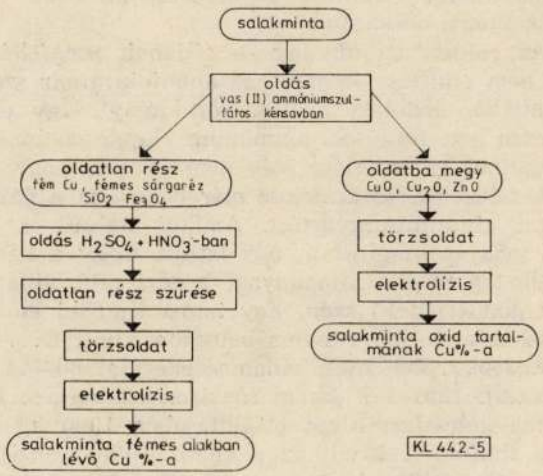
A kémiai izolációs módszer gyakorlata

A salakminta réz-oxid-tartalmát vas (II)-ammónium-szulfát kénsavas oldatában feloldjuk, a visszamaradó oxidokat és a fém rezet leszűrjük. Az oldatlan maradékból a fém rezet salétromsavval oldjuk és szűrjük az oldatlan maradéktól való elválasztás céljából. A két szűrletből külön-külön meghatározzuk annak réztartalmát a szokásos ana-

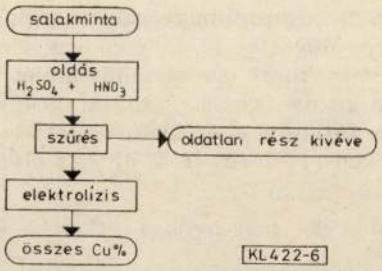
1. táblázat

Vizsgálati eredmények összehasonlítása

Minta jele:	Cu-oxid alakban lévő Cu %		Fém Cu %		Cu-oxid és fém Cu össz. %		Össz. Cu tart. %
1.	15,7	15,7	4,9	5,1	20,6	20,8	21,0
2.	14,1	14,2	0,2	0,4	14,3	14,6	14,4
3.	60,9	60,6	12,9	13,1	73,8	73,7	73,9



5. ábra. Kémiai izoláció menete



6. ábra. Összes Cu (%) meghatározásának menete

litikai módszerekkel. Ily módon egyszerű eljárással megállapítható, hogy a salakban mennyi a rézoxid és mennyi a fém réz. Ha összehasonlítjuk az így kapott eredményeket egy közvetlenül bemért és a salak réztartalmát vizsgáló analízissel az eredmények jól fedik egymást (1. táblázat).

A vizsgálat menete az *5. és 6. sz. ábrákon* végig követhető. A módszer gyors, egyszerű, különösebb eszközigénye nincs.

Brazília vízi energiájának hasznosítása és az alumíniumkohászat

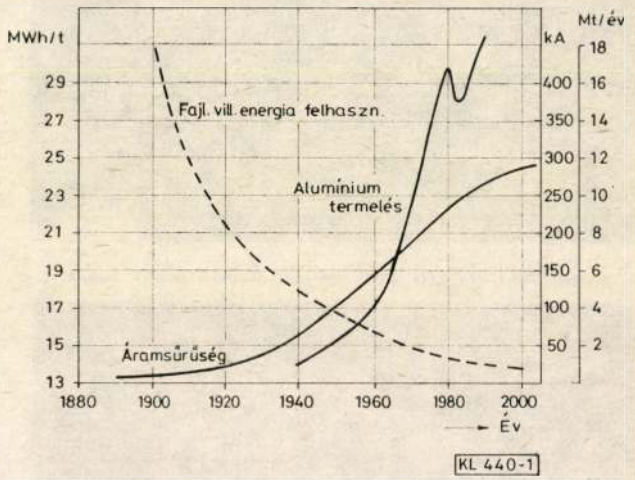
BARÁNSZKY-JÓB IMRE

ETO: 621.311.21(81)+669.711(81)

Gazdaságos alumíniumkohászat ott fejlődhet ki, ahol olcsó energia és gazdag bauxitkészletek együtt találhatók. Brazília mindkettővel rendelkezik és jól kihasználja ezeket a természeti adottságokat. A nagy vízi erőművek létesítése a gazdasági előny mellett ökológiai problémákkal jár együtt.

Ennek a kis tanulmánynak a megírására a BKL—Kohászat 1989. (122. évfolyam) 4. számában megjelent két avatott tollú szerző „A gazdasági szabályozók hatása a kohászati ágra néhány külföldi országban" című tanulmánya indított [1]. Nem mintha a szerzők művének kiegészítése szükséges lenne, hanem egykori beosztottam, *Szilágyi Zoltán*, volt Ganz-gyári mérnök az utóbbi években annyi szám- és egyéb adattal látott el, hogy célszerűnek látom ezeket a szakemberek, elsősorban az alumíniumot előállító, felhasználó kollégák rendelkezésére bocsátani.

Az eredeti tanulmány — céljának megfelelően — nem említett néhány, az alumíniumipar szempontjából érdekes adatot, körülményt. Így elsősorban azt, hogy az alumínium alapanyagának, a bauxitnak, a megléte még nem jelenti, hogy annak feltárása, kitermelése már biztosítja a gazdaságos alumíniumgyártást. Amikor nálunk a hazai gyártás megindult, úgy láttuk, hogy a bauxit mellett a másik „alapanyag" a gőzt adó, villamos energiát termelő szén. Egy tonna timföld előállításához a 2...3 t nyers bauxiton kívül 2...4 t gőz, 300...350 kWh villamos energia, 60—75 kg fűtőolaj, 120—170 kg marónátron szükséges. Egy tonna kohóalumínium előállításához 1900 kg körüli timföldön kívül az alumínium-elektrolízishez 13...15 MWh elektromos energia kell, továbbá a „segédanyagok": anódmassza, kriolit és alumínium-fluorid. Ennek a kis tanulmánynak nem célja, hogy az alumíniumgyártás energiaszükségletét vagy technológiáját részletesen ismertesse. Annál inkább sem, mert az alumíniumipar folyton törekszik a gazdaságosság javítására s így a timföldkohósítás fajlagos energiaszükséglete is folyamatosan csökken *(1. ábra)* [2, 3, 4]. (Az olvasó számára



1. ábra. A világ alumíniumtermelésének, a kádak áramerősségének és az elektrolízis fajlagos energiaszükségletének alakulása

legkönnyebben hozzáférhető forrásokat adtuk meg, amelyekből az alumíniumelőállítás energiaigénye, ennek állandó fajlagos csökkenése igen szemléletesen látható). Ezért a világ nagy alumíniumkohóinak telepítésekor nem a bauxitlelőhely volt a döntő szempont, hanem az olcsó energiaforrás. Így kezdetben az első legnagyobb öt között volt a kis *Svájc*, az iparilag nem túl fejlett *Kanada*. Most pedig *Brazília* is felzárkózott az élhez. 8,5 Mt/év bauxittermelés mellett 106,500 GWh/év vízi energiát használ ki, ami nemcsak az alumíniumipart látja el olcsó energiából származó villamos árammal, hanem az egyéb kohászatot, vegyipart, közlekedést stb. is.

Brazília hidroenergetikai forrásai

Ennek a 8,5 millió km² kiterjedésű, kereken 150 millió lakosú országnak két nagy vízeséscsoportja van. Az egyik északon a *Venezuelával*, a másik délen *Argentínával, Paraguay-val* határos részen található.

Mielőtt ezek jellemzőiről beszélnénk, idézzük emlékezetünkbe a Föld legnagyobb vízeséseit *(1. táblázat)* és víztárolóit *(2. táblázat)*.

Meg kell jegyeznünk, hogy a sorrend jelentősen változik, ha a sorrendet a vízesés magassága vagy az átáramló víz mennyisége szerint állapítjuk meg. Sajnos még az azonos elbírálási szempont esetén is vannak kisebb eltérések. 1. sz. táblázatunkban a világ legnagyobb vízeséseit a vízhozam alapján állítottuk sorba. A táblázatból látható, hogy Brazília mindjárt három vízeséssel is szerepel az első tíz között.

Brazília vízi energiájának gazdasági hasznosítása az 1970-es években kezdődött az *Itaipu* erőmű kiépítésével. A létesítmény *Iguacu* várostól kb. 20 km-re nyugatra és kb. ugyanannyira a *Rio*

A kézirat 1990 márciusában érkezett szerkesztőségünkhöz.

Dr. Baránszky-Jób Imre okl. gépészmérnök, oklevelét a budapesti József Nádor Műszaki és Gazdasági Egyetemen 1922-ben szerezte, közgazdasági mérnöki oklevelét 1924-ben szerezte meg. 1973-ban doktorált, később megkapta a c. egyetemi docens címet. Hosszú és eredményes pályafutását 90. születésnapjára írt köszöntésünkben a BKL—Kohászat 1989. 12. számában részletesen méltattuk. Baránszky-Jób Imre nevéhez fűződik a korszerű magyar vasúti és villamos járműgyártás megindítása és világszintre emelése. Fő érdeklődési területe a nemzetközi gazdasági viszonyok elemzése. Tagja a GTE-nek és az OMBKE-nek. Mindkét egyesületben jelentős társadalmi munkát végzett.

1. táblázat

A Föld legnagyobb vízesései
(átfolyó vízmennyiség szerint)

Vízesés	Folyó	Ország	Magasság m	Évi átlagos vízmenny. m^3/s
Livingstone*	Kongó (Zaire)	Zaire	40	35 110
Sete Quedas* (Guaira)	Parana	Brazília—Paraguay	65	13 310
Khone	Mekong	Kambodzsa—Laosz	21	11 610
Boyoma (Stanley)	Kongó (Zaire)	Zaire	60	6 550
Niagara	Niagara	USA—Kanada	59	5 936
Grande	Uruguay	Uruguay—Argentína	23	3 000
Paulo Alfonsói	Sao Francisco	Brazília	84	2 890
Urubupunga	Parana	Brazília	12	2 716
Iguazú (Iguacu)	Iguazú (Iguacu)	Argentína—Brazília	72	1 725
Marimbondo	Rio Grande	Brazília	35	1 484
Viktória	Zambézi	Zimbabwe—Zambia	108	1 400
Churchill	Churchill	Kanada	75	1 120

*Több lépcső

Forrás: Nagy Világatlasz, Kartográfiai V. Bp. 1986.

2. táblázat

A világ legnagyobb víztárolói

Víztároló neve	Folyó	Ország	Tervezett tárolókapacitás km^3-ben	Jelenlegi
1. Bratszki	Angara	Szovjetunió	169	48
2. Kariba	Zambézi	Zambia—Zimbabwe	160	46
3. Nasszer tó	Nílus	Egyiptom	157	74
4. Volta	Volta	Ghana	148	90
5. Manicougan	Manicouagan	Kanada	142	36
6. Guri	Caroní	Venezuela	111	55
.				
.				
.				
20. Sao Felix	Tocantins	Brazília	51	—
.				
.				
.				
27. Tucuruí	Tocantins	Brazília	36	—

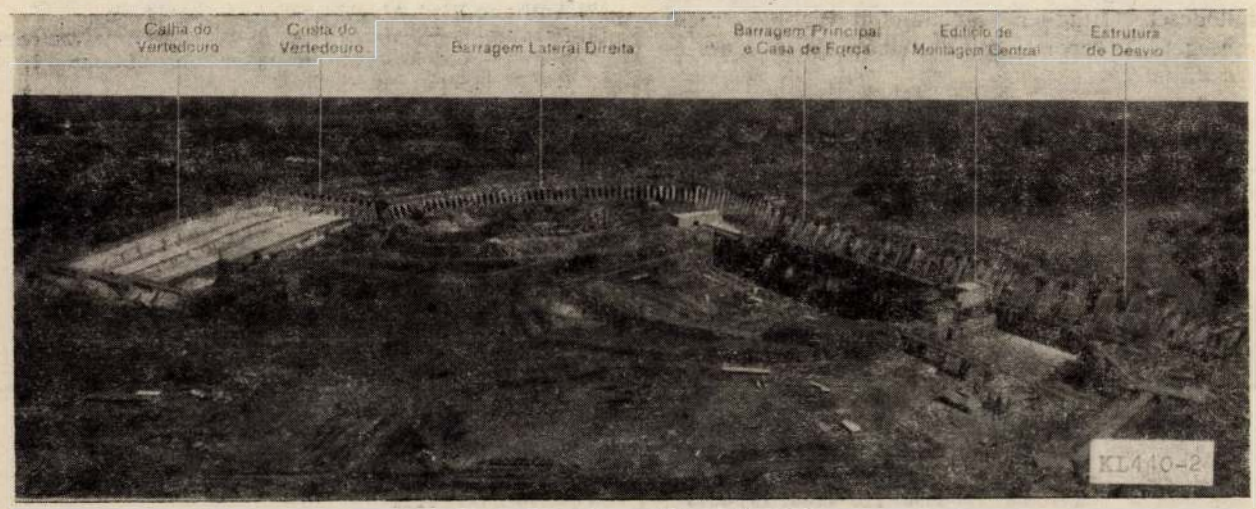
Parana és a *Rio Iguacu* összefolyása felett (a két folyó egyesülése után az argentin területen La Plata néven ismert) terül el.

Itaipu Binacional (két államhoz tartozó) *Hydroelectric Plant* elnevezéssel Brazília és Paraguay 1973. március 26-án megkezdett tárgyalásai és 1975. október 6-án megkötött szerződése alapján kezdődött meg a 300 M USD költséggel megvalósuló első beruházási lépcső kivitelezése. Az 1300 M USD beruházási költséggel tervezett második lépcső szerződését 1977-ben írták alá. 1978. október 30-ig megtörtént a Parana folyó új folyásmedrének kialakítása (a világ legnagyobb ilyen

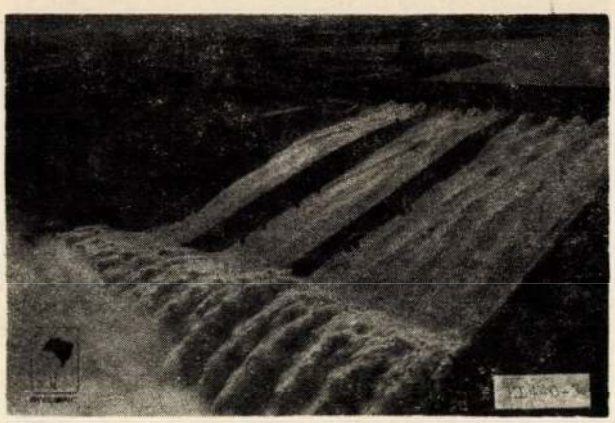
3. táblázat

Az Itaipu vízi erőmű főbb adatai

A Parana folyó vízgyűjtő területe	820 000 km^2
A Parana folyó vízhozama — átlag	8 440 m^3/s
legnagyobb mért	28 400 m^3/s
legkisebb mért	2 850 m^3/s
A létesítmény beépített teljesítménye	12 600 MW
A generátorok egységteljesítménye	700 MW
A generátorok száma	18 db
A víztározó területe teljes feltöltés esetén	1 460 km^2
ebből: brazil terület	825 km^2
paraguay-i terület	625 km^2
A víztározó térfogata	29 Mrd m^3
Tervezett max. vízszint	120 m
A fő betongát gerinchossza	1 234 m
maximális magassága	195 m
A jobboldali túlfolyó betongát gerinchossza	998 m
magassága	64,5 m
A túlfolyó csatorna teljes szélessége	362 m
teljes hossza	483 m
A zsilipek száma	14 db
mérete	21,34×20,00 m
A túlfolyó átbocsátóképessége	62 000 m^3/s
A kőzet feltöltésű gát gerinchossza	2 289 m
legnagyobb magassága	70 m
A földgátak (töltések) gerinchossza	2 889 m
legnagyobb magassága	30 m
Generátor csatornavezetékek száma	18 db
belső átmérője	10,5 m
hossza	94,1 m
A generátorház (a gát talpazatánál) hossza	950 m
szélessége	99 m
magassága	109 m
A turbinák típusa	Francis
A víz esésmagassága	118,9 m
Az egységenkénti tervezett telj.	1 006 000 CV



2. ábra. Az Itaipu vízi erőmű építése



3. ábra. Az Itaipu túlfolyógátja üzemben

4. ábra. Az Itaipu vízi erőmű építészeti sémája

a: jobb parti gát, b: túlfolyógát, c: jobb parti beton védőgát, g: sziklából készült bal oldali védőgát, h: bal parti gát gát, d: zárógát felvízi oldal, e: erőmű, f: zárógát alvízi oldal

megoldott folyamelterelési beruházása). 1979 áprilisára leürítették a munkagödörből a vizet. 1980. végéig 16,6 millió m^3 földet mozgattak meg és 1982 októberéig 12,5 millió m^3 betont öntöttek be. A 18 darab, egyenként 700 MW teljesítményű generátor értéke 881 M USD, a berendezések 85%-a Brazíliában és Paraguayban készült. A teljes létesítmény beruházási költsége 10 Mrd USD-t tett ki. A beruházással kapcsolatos főbb adatokat a *3. sz. táblázat* tartalmazza. A *2. sz. ábra* az Itaipu vízi erőművet mutatja építés közben, míg a *3. sz. ábrán* az üzemben lévő túlfolyógát látható. Az erőmű energiájából Paraguay az ország iparának fejlődésétől függően vesz majd át bizonyos mennyiséget. Az erőmű építészeti sémája a *4. sz. ábrán* látható.

Az erőmű generátorait és villamos berendezéseit a svéd *ASEA* cég gyártotta.

Brazília másik nagy vízi erőműve *Tucurui* mellett épül, tervezett teljesítménye 10 M LE. (Az erőmű építésével kapcsolatos nagy természetrombolás körül folyó vitáról a BKL Kohászat már beszámolt a műszaki és gazdasági hírekben).

A brazil alumíniumkohók a 80-as évek elején 10—15 USD/MWh áramdíjat fizettek. Az energiaár 20—25 USD/MWh-ra jósolt növekedése arra készteti az alumíniumtermelő vállalatokat *(Albras, Aluminas, Alcan Aluminium)*, hogy a tervezett és építés alatt álló állami erőműveken felül saját erőművet építsenek. Az Alumas és az Alcan Aluminium 1200 MW teljesítményű erőműre gondol 1,2 Mrd USD beruházási költséggel. Az erőmű teljes üzembe helyezését 1997-re tervezik [6]. Az olcsó vízi energia és a belföldi jó minőségű bauxit következtében a brazil alumíniumkohászat a kedvező önköltségű termelői közé tartozik. 1990. I. negyedévében a brazil elsődleges alumínium önköltsége 1210 USD/t. Csak *Venezuela, Ausztria, Kanada* termelt olcsóbban [7].

Brazíliát, melynek adóssága 1989-re meghaladta a 100 Mrd USD szintet, a hitelező országok nagyvonalú segítsége egy időre átsegítette a legnagyobb nehézségeken. Az olcsó vízi energia bizonyára ugyancsak segít az ország gazdasági talpraállásában, hiszen az alumíniumipar a jövőben fokozottabban fog részesedni a világ energiafelhasználásában [8].

IRODALOM

[1] *Harrach Walter—Szentimreyné Harrach Orsolya:* A gazdasági szabályozók hatása a kohászati árra néhány külföldi országban. BKL Kohászat 1989/122/4. sz. 183—188 old.
[2] *Baránszky-Jób Imre:* Az alumíniumról, Akadémiai Kiadó, 1973. Budapest.
[3] *Domony András* (főszerk.): Alumínium. Kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.
[4] *Köves Elemér* (főszerk.): Alumínium Kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
[5] *Várhegyi Győző* (főszerk.): A magyar alumínium 50 éve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
[6] American Metal Market, 1989. november 13. p. 18A.
[7] Anthony Bird Aluminium Analysis 44. sz.
[8] *Baránszky-Jób Imre:* A világ energiahelyzetének néhány érdekessége. Magyar Alumínium, 1, 9 (1982.) 11—12., 390—393.

Szerkesztőség: 1027 Budapest I. Fő utca 68.
IV. em. 403., 409.
Telefon: 114-4090; 115-4250; 135-9343

Postacímünk: KOHÁSZAT szerkesztősége
Budapest
Postafiók 240
1368

Elektrokorund termékek vizsgálata az üveges fázis szempontjából

BOGÁRDI ENDRE

ETO: 666.792.22014:54.04—161.6

Az Al_2O_3 alapú csiszoló és tűzálló anyagokban nem elegendő a kémiai összetétel ismerete. A termékekben a kristályos fázisok mellett megjelenik az üveges fázis, amely rontja a termékek csiszolási és tűzálló tulajdonságait. Az üveges fázis meghatározásának egyik módja a fluorsavas extrakció. Ennek gyakorlati alkalmazására kifejlesztett módszert és a kapott eredményeket mutatja be a szerző.

Bevezetés

Különféle, kereskedelmi forgalomban lévő, bauxitból gyártott elektrokorundok a tűzálló- és csiszolóipari használatban különböző lágyulást mutatnak. Ezeknek a korundoknak a vizsgálata eltérő mennyiségű, kristályok közötti és kristályokban lévő „üveges fázist" mutat. A lágyulási körülmények az „üveges-fázis" befolyását jelzik. Ezért az „üveges-fázis" fontosabb analízis szempontjából, mint az elektrokorundnak a teljes vegyi analízise, mivel a korund minőségi gyengeségeit ezzel a módszerrel lehet leghamarabb felfedni.

Az „üveges-fázis" eredete az elektrokorund gyártására felhasznált bauxitokban keresendő. Az elektrokorundot általában olyan bauxitokból állítják elő, amelyek 2—3% TiO_2-t, 5—10% SiO_2-t és változó mennyiségű Fe_2O_3-t tartalmaznak. Ezeket az alkotókat az olvasztási folyamat során redukcióval lehetőleg el kell távolítani. A titán nagyobb mennyisége azonban mégis oxidos állapotban marad. A titán a visszamaradó kovasavval, vas-oxiddal, földalkáliákkal és alkáliákkal üveget képez. A képződött üvegek mennyisége elsősorban a felhasznált bauxit kovasav-, titán- és vastartalmától függ.

A kristályok közötti „üveges-fázis" a korundszemcsézetből kilép és azt mint máz bevonja, hogyha a szemcsét 1550 °C-nál hevítjük. Ennek megfelelően a vizsgálatra érdekes elektrokorundféleségeket 3,15 mm szemcsenagyságban 1550 °C hőmérsékletre hevítettük, majd rezgőmalomban, melynek bélése „saját" gyártású KA (99% Al_2O_3-tartalmú) korundtál volt, őrlőtestek nélkül 8 órán át őröltük. A külső felületre került „üveges-fázis" és bizonyos mennyiségű korund, valamint kevés anyag a rezgőmalom KA-korundbéléséből, leőrlődött. 0,06 mm-es szitán való átiszapolással az őrleményt a szemcséktől elkülönítettük.

A lekoptatott részt *Konopiczky-módszere* szerint 10%-os fluorsavval kezeltük. A tényleges „üveges-fázis" oldata mintegy két óra időtartam alatt teljesen kivontható. A kétórás fluorsavas kezeléskor már alumínium-titán is oldatba jut.

A korundminták kiválasztása és elemzése

A vizsgálat lefolytatásához hat darab, 1968. évben gyártott, átlagos minőségű korundmintát választottunk ki, nevezetesen Zirkosit, Korvisit, KA-tömb, KA-szemcse, KB-tömb és KB-szemcse mintákat. (A Zirkosit és Korvisit a MOTIM olvadékból gyártott tűzálló köveinek védett márkaneve.) Az elsődlegesen üveges-részt tartalmazó Zirkosit és normál elektrokorund termékeken kívül megvizsgáltuk a MOTIM nemes elektrokorund és Korvisit gyártmányait is. A tömbmintákat, valamint a Zirkosit és Korvisit mintákat a szennyeződések elkerülése céljából alumínium lemezek között a kívánt 3—4 mm körüli szemcsenagyságúra aprítottuk, míg a szemcseminták már az üzemből a 3,15 mm-nek megfelelő szemcseméretben kerültek vizsgálatra. Az eredeti anyagok analízisét az *1. sz. táblázat* mutatja.

1. táblázat

A vizsgált korundtermékek kémiai összetétele

(tömegszázalékban)

	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O
KA-tömb	99,48	0,04	0,05	0,01	0,15	0,06	0,21
KA-szemcse	99,15	0,08	0,07	0,01	0,13	0,03	0,53
Korvisit	99,22	0,05	0,05	0,01	0,23	0,04	0,40
Zirkosit	86,24*	12,09	0,20	0,16	0,17	0,06	1,08
KB-tömb	92,90	2,29	1,52	1,91	1,17	0,08	0,13
KB-szemcse	92,10	2,73	1,88	2,00	1,07	0,11	0,11

* = $Al_2O_3 + ZrO_2$

Az aprított tömb- és szemcseminták izzítása

A leírt szemcsenagyságú mintákat *Romwalter Alfréd*, a FÉMKUT kohászati osztályának vezetője segítségével a *Fémipari Kutató Intézetben* használt szénbetétes *Tamman-kemencében* 1550 °C-on 1 órán át, semleges és enyhén oxidáló atmoszférában hevítettük. A kemence kis befogadóképessége miatt két részletben csak kb. 130—130 g-nyi mennyiségeket tudtunk az *Ács Tibor* eljárásával üzemünkben öntött 55×50 mm méretű KA-korund tégelyekben kiizzítani. Az izzítás befejezése után azt észleltük, hogy a Zirkosit érthetően erősen, a KB-tömb és KB-szemcse minták gyengébben összesültek. Ezen mintákat a további feldol-

---

A kézirat a MOTIM műszaki irattárából került szerkesztőségünkbe. Bár húsz évvel ezelőtti vizsgálatokat összegez, megállapításai ma is érvényesek a korundtermékek üveges fázisa körül folyó vitában.

Bogárdi Endre okleveles vegyészmérnök, a Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár nyugdíjas laborvezetője, aki sokéves ipari kutatómunkája alatt sok újítással és találmánnyal járult hozzá a magyar timföldipar technológiai és vizsgálati módszereinek fejlesztéséhez. Külön érdeklődési területeihez tartoztak a timföldgyártás kísérő- és melléktermékei. Nevéhez fűződik a magyar műkriolit- és vanádiumpentoxid-gyártás elkezdése. Számos, általa kifejlesztett vizsgálati módszert még ma is használ az ipar.

gozás előtt ugyancsak alumíniumlemezek között gyenge ütögetéssel szétnyomkodtuk. A Korvisit, KA-tömb és a KA-szemcse minták összesülést egyáltalán nem mutattak, mivel ezek „üveges-fázisa" a timföldes eredetük miatt gyakorlatilag zérónak tekinthető.

Az izzított korundminták koptatása

A kiizzított mintákat, nemeskorund bélésű rezgőmalomban, őrlőtestek nélkül 8 órán át, mintánként kétszer 115 g-ot koptattuk. Az első rész koptatása után az ugyancsak saját gyártású 135—35 mm méretű béléstálat finom ecsettel kitisztítottuk, a szemcséket pedig 0,06 mm-es szitán átiszapoltuk. Az őrleményt nuts-szűrőn választottuk el a mosóvíztől. Szárítás után a kapott iszapolt port a biztonság érdekében ismét átszitáltuk 0,06 mm-es szitán. A második rész koptatása után már a korundtálakat is alaposan kimostuk vízzel és csak nedves iszapolást alkalmaztunk, majd a továbbiakban az első rész koptatásainál leírt módszer szerint jártunk el.

A nemeskorundbélés kiválasztásánál a lehető legjobban jártunk el, mivel ennek „üveges-fázisa" gyakorlatilag nincs, így tehát az edény anyaga a vizsgált mintát nem szennyezi, illetve csak kismértékben hígítja bekopásával, különösen abban az esetben, amikor a legsimább öntésű és így a legkisebb felületű korund edényeket választottuk ki. A koptatáshoz felhasznált 260, ill. 245 g anyagból egyedenként a *2. táblázatban* megadott mennyiségű őrleményt kaptuk. Az őrlemények kémiai összetétele a *3. táblázatból* látható.

Az őrlemény vizsgálatából kitűnik, hogy a KA-korundoknál a bevezetésben írtakból érthetően nincs különbség az eredeti minta és az őrlemény összetétele között. Az egyes alkotók kismérvű eltérései csak a rétegződésbeli különbségekből adódnak, a felület tehát üveges részek híján az izzítás során nem változott.

Várható volt a Zirkositnál is a KB-korundokhoz hasonló SiO_2-növekedés, ezzel szemben alacsonyabb értéket kaptunk, mint az eredeti anyag vizsgálatakor. Ez az ellentmondás azzal magyarázható, hogy a Zirkosit köztudomásúan kemény termék, és koptatásakor a rezgőmalom korundbélését is jobban megkoptatta. Ezáltal az igen kismennyiségű őrleményt elég nagy mértékben felhígította az edényből bekerült relatív kismennyiségű KA-korund por. Zirkosit üveges-fázis meghatározására módszerünk tehát kevésbé alkalmas.

A KB-korund őrlemények vizsgálata a várt — az irodalommal részben egyező — eredményeket adta. Itt az „üveges-fázis" az összetételbeli adatok alapján is már jól kimutatható.

A koptatott őrlemények fluorsavas kezelése

Az őrleményt az „üveges-fázis" mennyiségi és minőségi vizsgálata céljából 10%-os HF-oldattal kezeltük. A mintákból kb. 0,5 g-nyi mennyiségeket, pontosabban:

KA-tömbből	0,5020 g
KA-szemcséből	0,5008 g
Korvisitból	0,4624 g
Zirkositból	0,4395 g
KB-tömbből	0,5048 g
KB-szemcséből	0,5004 g

mennyiséget platinatégelybe mértünk, 10 ml 10%-os HF-oldattal 2 órán át kezeltük, miközben az anyagokat platinatűvel kevergettük. A kioldás folyamata után az extraktumokat beparafinozott üvegtölcséren és tömör (kékszalagos) szűrőpapíron keresztül platinatálba szűrtük, a maradékot pedig hideg desztillált vízzel 3—4-szer kimostuk. A maradék szárítása a szűrőpapír elégetése, majd gyenge izzítása (1/2 óra 600 °C-on) és lehűtés után megmértük annak tömegét. Megállapíthattuk, hogy a 10%-os HF-oldat a koptatási anyagokból a *4. táblázatban* megadott anyagmennyiségeket oldotta ki.

A fluorsavas kivonatokat további kezelés, illetőleg az összetétel megállapítása céljából 20—25 ml 25%-os KOH-val lúgosítottuk, majd 10—15 ml 8 n HNO_3-mal 1 pH körüli savasságra állítottuk be és 250 ml-es törzsoldatot készítettünk belőle. Az SiO_2 vizsgálathoz ebből a törzsoldatból vettünk ki a várható SiO_2-tartalomtól függően megfelelő részt. Így a Zirkosit-extraktumában 47,7%, a KB-tömb

2. táblázat

A vizsgálathoz megőrölt próbák mennyisége

	Bemérés g	Össz. őrlemény g	Kopási %
Zirkosit	245	2,1105	0,86
Korvisit	260	3,5822	1,38
KA-tömb	260	4,8801	1,88
KA-szemcse	260	2,8362	1,09
KB-tömb	260	2,2992	0,88
KB-szemcse	260	2,9743	1,14

3. táblázat

Az őrlemények analízise fluorsavas kezelés előtt

	Al_2O_3 %	SiO_2 %	Fe_2O_3 %	TiO_2 %	CaO %	MgO %	Na_2O %
KA-tömb	99,20	0,22	0,16	0,02	0,12	0,06	0,22
KA-szemcse	99,16	0,18	0,15	0,03	0,11	0,05	0,32
Korvisit	99,47	0,07	0,08	0,03	0,12	0,05	0,18
Zirkosit	88,88*	9,57	0,40	0,16	0,17	0,06	0,76
KB-tömb	89,22	4,23	3,00	2,72	0,47	0,09	0,27
KB-szemcse	90,04	2,96	4,20	2,27	0,28	0,05	0,20

* = $Al_2O_3 + ZrO_2$

4. táblázat

A fluorsavas kezelés során kioldott anyagmennyiségek

	a)	*b)*	*c)*
KA-tömbből	0,0475 g	9,4 %	0,02 %
KA-szemcséből	0,0715 g	14,2 %	0,03 %
Korvisitból	0,0432 g	9,3 %	0,02 %
Zirkositból	0,1366 g	31,0 %	0,06 %
KB-tömbből	0,0841 g	16,6 %	0,04 %
KB-szemcséből	0,0838 g	16,7 %	0,04 %

Az *a)* oszlopban a mért mennyiség, a *b)* oszlopban a bemért koptatási anyag, a *c)* oszlopban pedig az eredeti anyag „üveges-fázis" %-os hányadát adjuk meg.

extraktumában 32,6% és a KB-szemcse extraktumában 22,0% SiO_2-t találtunk. A KA-korund és Korvisit extraktumokból nem tudtunk SiO_2-t kimutatni.

A SiO_2 vizsgálata után a törzsoldatot majdnem szárazra, majd 10 ml 1:1 H_2SO_4 hozzáadása után teljesen szárazra pároltuk, ezután még kétszer 5—5 ml 1:1 H_2SO_4-gyel a bepárlást megismételtük a zavaró fluor eltávolítása céljából. A harmadszori elfüstölés után a maradékot 100 ml meleg vízzel

5. táblázat

A fluorsavas kivonatok vegyi összetétele

	Al_2O_3 %	SiO_2 %	Fe_2O_3 %	TiO_2 %	Na_2O %
KA-tömb	41,4	—	0,14	0,42	58,0
KA-szemcse	38,9	—	0,76	0,37	60,0
Korvisit	39,5	—	0,11	0,42	60,0
Zirkosit	24,6*	47,7	3,40	1,16	23,0
KB-tömb	31,8	32,6	1,17	2,90	31,0
KB-szemcse	29,8	22,0	5,25	5,80	37,0

* = $Al_2O_3 + ZrO_2$

és 25 ml 1:1 H_2SO_4-gyel felvettük, drótháló tisztulni hagytuk, majd 200 ml-es törzsoldatot készítettünk. Ezen törzsoldatból az Fe_2O_3, TiO_2, CaO, Na_2O és Al_2O_3 vizsgálata.

Az extraktum teljes kémiai analízisét az 5. *táblázat* tartalmazza.

A vizsgálati eredmények értékelése

A kiválasztott minták extraktumának analízise igazolja egyes korundféleségekben az „üvegesfázis" jelenlétét, valamint azt, hogy az „üvegesfázis" leírt módszerrel történő vizsgálata elsősorban a KB-elektrokorundokra érvényesíthető, mivel timföldből gyártott korundfajtáknál az „üveges-fázis" gyakorlatilag nem mutatható ki. Az eredmények alapján kézenfekvő, hogy a tűzálló és csiszolószemcse célra felhasználásra kerülő elektrokorundok vizsgálatánál a kevésbé alkalmas fajták felismerhetők, nagyobb mennyiségű „üveges-fázis" tartalmukról.

Az eredményekkel összefüggésben megállapíthatjuk, és első vizsgálatunk kísérleti jellegéből is látható, hogy korund gyártmányaink minőségét elhanyagolható mértékben rontja csak az „üvegesfázis" jelenléte. Ez a tény már az izzítási folyamat után látható volt, amikor a jellemző minták összesülését 1550 °C-on is csak gyenge mértékűnek észleltük.

Összefoglalás

A helyi adottságokra alkalmazva módszert dolgoztunk ki szintetikus korundok „üveges-fázis"-

6. táblázat

A Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár központi laboratóriumában végzett üveges-fázis vizsgálatok eredményei

	Al_2O_3 %	SiO_2 %	Fe_2O_3 %	TiO_2 %	CaO %	MgO %	Na_2O %
Korvisit							
eredeti	99,22	0,05	0,05	0,01	0,23	0,04	0,40
őrlemény	99,47	0,07	0,08	0,03	0,12	0,05	0,18
extraktum	39,5	.	0,11	0,42	—	—	60,00
KA-tömb							
eredeti	99,48	0,04	0,05	0,01	0,15	0,06	0,21
őrlemény	99,20	0,22	0,16	0,02	0,12	0,06	0,22
extraktum	41,7	—	0,14	0,42	—	—	58,00
KA-szemcse							
eredeti	99,15	0,08	0,07	0,01	0,13	0,03	0,53
őrlemény	99,16	0,18	0,15	0,03	0,11	0,05	0,32
extraktum	38,9	—	0,76	0,37	—	—	60,00
Zirkosit							
eredeti	86,24*	12,09	0,20	0,16	0,17	0,06	1,08
őrlemény	88,88*	9,57	0,40	0,16	0,17	0,06	0,76
extraktum	24,60*	47,70	3,40	1,16	—	—	23,00
KB-tömb							
eredeti	92,90	2,29	1,52	1,91	1,17	0,08	0,13
őrlemény	89,22	4,23	3,00	2,72	0,47	0,09	0,27
extraktum	31,80	32,60	1,17	2,90	—	—	31,00
KB-szemcse							
eredeti	92,10	2,73	1,88	2,00	1,07	0,11	0,11
őrlemény	90,04	2,96	4,20	2,27	0,28	0,05	0,20
extraktum	29,80	22,00	5,25	5,80	—	—	37,00

* = $Al_2O_3 + ZrO_2$

tartalmának megállapítására, melynek összesített eredményeit a *6. táblázatban* mutatjuk be. A teljes pontos vizsgálathoz azonban célszerűen nagyobb mennyiségű izzított mintákra van szükség. A 260 g izzított mintákból ui. a kismérvű „üvegesfázis" miatt csak mindössze 2 g körüli őrleményt kaptunk, ami nem tette lehetővé a pontosságot fokozó párhuzamos elemzést, ugyanakkor a nagyobb mennyiségű őrleménynél a KA-korundedényből történő „hígulás" veszélye is sokkal kisebb.

A rezgőmalom saját konstrukciójú KA-műkorund bélésanyagát a tények szerint KA-korund alkalmazásával helyesen választottuk meg. A sima felületű, saját gyártású KA-tálak ugyanis alig szennyezték a vizsgált mintáinkat, és felületükről a finom lekoptatott por iszapolással könnyen eltávolítható volt. Zirkosit-kádkőre és KB-korundokra vonatkozó, fentiekben leírt vizsgálatainkat nem tekintjük lezártnak.

Nagyobb mennyiségű mintákkal vizsgálatainkat folytatni fogjuk és kedvezőnek mutatkozó megállapításainkat az eddigi tapasztalatok alapján elvégzendő további vizsgálatainkkal is még alá kívánjuk támasztani.

(A Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár egy nyugatnémet vállalattal kötött együttműködési és know-how szerződés eredményeként a hetvenes évek elején megszüntette a KB-korund gyártását, ezért a korundszemcsék üveges fázisának vizsgálata elvesztette érdekességét. A vizsgálatok folytatása elmaradt. Szerk.)

Sillinger Nándor kandidátusi értekezésének ismertetése

Elektrolizáló kádakban termelt alumínium vas- és szilíciumszennyezésének csökkentési lehetőségei

Dr. Sillinger Nándor okl. kohómérnök (Magyar Alumíniumipari Tröszt vezérigazgató-helyettese — az Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet vezérigazgatója) kandidátusi értekezésének nyilvános vitájára 1990. március 19-én került sor az MTA Nagytermében. Az értekezés opponensei *dr. Berecz Endre* intézetigazgató egyetemi tanár, a kémiai tudományok doktora és *dr. Juhász Ádám* a műszaki tudományok doktora voltak.

A Hall—Hérault elektrolízissel előállított alumínium tisztasága 99,0—99,98% között változik számos tényező függvényében. Az alumínium félgyártmányok tulajdonságainak fejlesztése, minőségének javítása egyre inkább igényli a 99,7—99,9%-os fémtisztaságot. Kereskedelmi-szakmai körökben 1986 óta vitatkoznak arról, hogy a fémtőzsde miképpen igazodjon a minőségi igények változásához. 1987 márciusában bejelentették, hogy 1987. június 1-jétől a 99,5%-os tisztaságú alumínium mellett a 99,7%-os minőséget is jegyzik a tőzsdén. Rövid átmeneti idő után a 99,5%-os tisztaságú fém jegyzésének megszüntetéséről döntöttek. Az utolsó tőzsdei jegyzés időpontja a 99,5%-os minőségű fémnek 1988. dec. 19. volt.

A hazai alumíniumkohóinkban előállított alumínium tisztasága átlagosan 99,6—99,65%-os. A fentiekből következően ilyen minőségű fémet a jövőben csak nehézségek árán, illetve veszteséggel lehet értékesíteni. A nemzetközi színvonalhoz egyre inkább felzárkozó félgyártmánygyártásunk is egyre igényesebb alapanyagot kíván. Ezen tényekből kiindulva vitathatatlan, hogy a disszertációs munka hazai szempontból igen fontos gazdasági kihívásra keresi a műszaki megoldást. A témaválasztás időszerű és a megoldást az alumínium-elektrolízis folyamattani alapjainak vizsgálata adhatja meg. Az értekezés a rendelkezésre álló ismereteket összefoglalja, annak kritikai áttekintését nyújtja. Összefoglalja továbbá a hazai helyzetet és vizsgálja annak lehetőségeit, hogy miként lehet tisztább terméket előállítani. Az értekezés célkitűzése az alumínium szennyezésének több, mint 90 súlyszázalékát kitevő vas és szilícium csökkentése, feltárva az elektrolizáló kádak szerkezeti felépítésében és az elektrolízis technológiában azon módosítási lehetőségeket, melyek elősegíthetik a tisztább alumínium előállítását. Az üzemi és laboratóriumi kísérletek alapján vizsgálta az elektrolízis során a vas és szilícium leválási körülményeit, és az elektrolizáló kádak vas- és szilíciummérlegét.

Megállapítható, hogy az alumínium-elektrolízis során a vas-- és szilíciumleválás folyamata lényegében ismeretlen és számos kérdés megválaszolatlan. Ezek a következőkben foglalhatók össze:

— Miért találhatók az elektrolitban nagyságrendekkel nagyobb koncentrációkban van- és szilíciumvegyületek, mint a termodinamikai számítások szerint lehetnének?
— Miért növekszik az alumíniumban az szilíciumszennyezés többször gyorsabban, mint a vaszennyezés az elektrolizáló kád üzemzavarakor?
— A vas és a szilícium távozásának mechanizmusa ismeretlen, nem magyarázható, miért távozhat ötször annyi vas, mint szilícium?

A kísérletek a fenti kérdések megválaszolására irányultak üzemi és laboratóriumi mérésekkel. Laboratórium imérések két fő vizsgálati módszerre alapozódtak:

— az elektrolízis nélküli megoszlási viszonyokra;
— elektrolízis kísérletekre.

Ezen kísérletekből az alábbi megállapítások kerültek közlésre az értekezésben: Megállapítást nyert, hogy a kriolit-alumínium olvadékrendszerben a kriolitba juttatott vas- és szilícium-oxid 2 h alatt olyan vas- és szilíciumkoncentrációt okoz az alumíniumolvadékban, melynek egyensúlyát a kriolit vas- és szilíciumkoncentrációjával az alábbi arányok fejezik ki: [Fe%]fém /(Fe%) elekt. = 5—11, a legvalószínűbb érték 6, míg Si-re vonatkozóan [Si%]fém/(Si%)elekt. = 5—12,5, a legvalószínűbb érték 7.

Az elektrolízis során a kriolit és az alumínium között vas- és szilíciumegyensúly a megoszláshoz (elektrolízis nélkül) annál lassabban jön létre, minél nagyobb az áramsűrűség. Ebben az esetben az egyensúlyt nem az állandó koncentráció-arány jellemezte, hanem az állandó vas- és szilíciumkoncentráció az érték, míg Si-re vonatkozóan a legvalószínűbb érték elektrolitban (0,008—0,02% Fe, 0,006—0,016% Si).

Az üzemi mérések során vizsgálta az elektrolizáló kádakban az elektrolit és az alumínium vas- és szilíciumtartalmát. Nagyszámú mérés alapján került megállapításra, hogy a szennyezők szempontjából nincs egyensúly.

Rendkívül újszerű felismerést szolgáltattak az üzemi vizsgálatok a szennyezők eloszlására az elektrolitban. A vasvegyületek dúsulása a salakos elektrolitértegben annál nagyobb volt, minél nagyobb a karbontartalom növekedése az elektrolit beeső zónájához viszonyítva. Ez utalt arra, hogy az elektrolitban lévő vasszennyezés döntő hányada a karbonszemcsék felületéhez kapcsolódik. A kén dúsulása még a vasnál is határozottabb kapcsolatot mutatott a karbondúsulás mértékével. Ezen megállapítás szennyezőalakulás időfüggvény vizsgálata alapján is megerősítésre került, mivel az anódeffekt során az elektrolit vasszennyezése hirtelen csökken. A pásztázó elektronmikroszkópos, mikroszondás és elektrondiszperzív vizsgálatok a lehűtött elektrolitmintákból kimutatták, hogy az elektrolitban 1—2 μm nagyságú feloldatlan vas- és szilíciumvegyületek találhatók. A vas 1—2 μm nagyságú FeS-szemcsékben, vagy a karbonszemcsék felületéhez kötötten, oxidformában fordul elő. A szilícium 5—20 μm nagyságú önálló SiO_2, vagy nátrium-, ill. kalcium-aluminát-szilikát szemcsékben fordul elő. Az értekezés megállapítása szerint határozott összefüggés mutatható ki az elektrolit és a por SiO_2- és Fe_2O_3-koncentrációja között. Növekvő szennyezőkoncentráció az elektrolitban a por növekvő szennyezőkoncentrációval jár. A korszerű anyagtudomány vizsgálati módszereinek alkalmazásával vizsgálta a porszemcsék szerkezetét. Megállapítást nyert, hogy a szálló porban a szilícium kálcium- vagy nátrium-szilikát formában van jelen, de gyakoriak a gömbszerű szilíciumtartalmú szemcsék is 1—8 μm átmérővel, melyek csak gőzfázisból koncentrálódhattak. A FeS is megjelenik önálló fázisként és a szálló porban található vas kétértékű állapotban van jelen 50—60%-ban.

A szálló porban található szemcsék mérete 1—600 μm tartományba esik. A legtöbb szemcse 5 μm alatti. Alakjuk tagolt, de gömb alakú képződmények is előfordulnak.

A disszertációs munka alaposan vizsgálta az ipari realizálás szempontjából számba jöhető anyagok szennyezőinek beoldódását kriolitban, továbbá a technológiai beavatkozások (tüskehúzás, effektes kezelés, csapolás), valamint a felhasznált nyersanyagok szennyezőtartalmának hatását a fémminőségre. A disszertáció tárgyalja mindezen kérdések gazdaságossági vonzatait is.

A disszertáció külön fejezetben tárgyalja azokat a gyakorlati megoldásokat, melyeket az oldaltüskés elektrolizáló kádakon realizálni lehet. Ezek közül ki kell emelni a katódkonstrukcióra és a technológia módosítására vonatkozókat. Ezen megoldások révén az adott minőségű alapanyag felhasználása mellett jelentősen csökkenthető a vas- és szilíciumszennyezettség.

Végezetül megállapítható, hogy a disszertáció révén tudományosan megalapozott ismereteket kaptunk, melyekből a gyakorlat számára hasznosítható következtetések vonhatók le. Ezen következtetések ipari realizálása megkezdődött a tatabányai és az ajkai alumíniumkohókban, a 3 N minőségű fém előállítása primer elektrolizáló kádban.

dr. Horváth János

Külföldi gazdasági egyesülések bemutatása

A magyar gazdaság szerkezetátalakításában nem nélkülözheti a külföldi iparági szervezetek és gazdasági egyesülések szervezetéről, munkájáról és eredményeiről beszerezhető tapasztalatokat. Lapunk következő számaiban megkíséreljük néhány külföldi gazdasági szervezet bemutatását. Elsőként a *Verein Schweizerischen Aluminium-Industrieller* szervezetet mutatjuk be, ahol tavaly egyesületünk kiküldöttei is jártak (BKL Kohászat, 1990/2. sz.). Az anyagot a látogatást követően a szerkesztőség felkérésére, a VSAI bocsátotta rendelkezésünkre, amiért ezúton mondunk köszönetet az egyesülésnek, és személy szerint A. Seger úrnak, az egyesülés titkárának.

A svájci alumíniumipar szervezete, a VSAI Verein Schweizerischer Aluminium-Industrieller
(Svájci Alumíniumiparosok Egyesülete)

A VSAI több mint ötvenéves múltra tekinthet vissza, 1936 decemberében alapították. Az alapszabály értelmében az egyesület nyitott „minden, a Svájcban honos ipari vállalat előtt, amely alumínium gyártásával és feldolgozásával foglalkozik". Ez az iparági szervezetekre általában nem jellemző tagsági szervezethez vezetett, amelyben találkozik az alumíniumtermelők, -kohók, henger- és présművek, fóliagyártók és -nemesítők — kis és a számos iparághoz tartozó felhasználók nagy csoportja. Ezért nem feltűnő, hogy a tagok valamennyien értékelik és gyakorolják a kapcsolattartást ügyfeleikkel, különösen az éves közgyűlés alkalmával.

A VSAI helyi szervezeteként szoros a kapcsolat a hatóságokhoz, hivatalokhoz és az egyesület valamennyi gazdasági kérdésben biztosítja a kétirányú információáramlást. Az egyesület legfontosabb feladatai közé tartozik érdekeinek képviselete ezeken a csatornákon is.

Az egyesület szolgáltatásai közül érdemes megemlíteni a következőket:

— Kapcsolattartási szerv a tagok és helyszín, valamint a hatóságok és hivatalok között.
— Gazdaságpolitikai, kereskedelmi és vámkérdések gondozása az alumínium szakterületén és a környező szakterületeken is (tájékoztatás, körkérdések, közlemények).
— Állásfoglalások szakkérdésekben, törvény- és rendelettervezetekhez.
— Körkérdések külföldi delegációkkal lefolytatandó gazdasági megbeszélésekhez, a tagság köréből felmerülő kívánságok továbbítása, kapcsolatok tartása.

Ezekben az esetekben a VSAI tájékoztatja tagjait, rendelkezésükre bocsátja a megfelelő írásbeli anyagokat.

A tagságnak így módjában áll állást foglalni kérdésekben, problémákban és kívánságaikat is előadhatják. Ezeket az egyesület titkársága a helyi szervezeteken keresztül továbbítja az illetékes szervekhez. A VSAI-tagoknak tehát módjuk van, hogy véleményüket olyan közvetlen csatornán át hallassák, ami az egyesületen kívülieknek nem áll rendelkezésére. Fontos alapkérdéseket a VSAI elnöksége vitat meg és komplex szakmai kérdésekben felhasználják a tagvállalatok szakértőinek szakismeretét.

Ezen túlmenően az egyesület foglalkozik még:

— dokumentációk és közlemények közreadásával gazdasági témákról, valamint a külföld gazdasági eredményeiről, továbbá
— a svájci alumíniumipar statisztikai adataival, valamint statisztikai adatok cseréjével nemzetközi szinten, amikor is a VSAI-tömbnek a nemzeti és nemzetközi alumíniumstatisztikákat átláthatóbbá és jobban felhasználhatóvá alakítani. Az „Aluminium in Zahlen" szórólap kiadásával, amit a tagok és a tagságon kívül az érdeklődők megkapnak — kívánja elérni, hogy az alumíniumiparról közzétett megállapítások egységes adatokon alapuljanak. Nemzetközi vonatkozásban ezért különösen fontos a kapcsolat az Európai Alumínium Szövetséghez (European Alumínium Association — EAA) és a fontosabb országok nemzeti szerveihez.

A VSAI több mint 100 tagvállalata a legkülönbözőbb gazdasági területhez tartozik. Míg az alumíniumtermelés valamennyi lépcsőjének vállalata tagja az egyesületnek, és ezek szakcsoportokba tömörítve működnek, az alumíniumfeldolgozók számára ez a fém csak egyike azon nagyszámú anyagoknak, amit az üzemben használnak. Ezért ilyen vállalatok gyakran valamilyen iparági szervezet tagjai tevékenységi területük vagy termékeik kihasználási területe alapján. Az a tény, hogy ezek a cégek tagjai a VSAI-nak is bizonyítja, hogy értékelik annak szolgáltatásait. Az alumínium lehetőleg valamennyi felhasználási területének még jobb és átfogóbb érdekképviselete céljából a VSAI folyamatosan törekszik új tagok beszervezésére.

Összefoglalás

A Verein Schweizerischer Aluminium-Industrieller tagjai eddig két szakcsoportot alakítottak:

— *Svájci Alumínium Félgyártmány Gyártók Egyesülése,*
— *Svájci Alumíniumfólia-hengerművek Szövetsége.*

A VSAI helyi szervezete a *Svájci Kereskedelmi és Ipari Társaságnak.*

Az egyesület tevékenysége és szolgáltatása:

— A svájci alumíniumipar érdekeinek képviselete, az alumínium és gyártmányai felhasználásának elősegítése;
— összekötő szerv a tagok, a helyszín, hatóságok stb. között;
— kereskedelempolitikai, kereskedelmi, vámügyi és egyéb szakterületek kérdéseinek kezelése;
— dokumentációk és közlemények közvetítése;
— a svájci alumíniumipar statisztikai kérdései;
— az alumíniumiparágra vonatkozó filmanyag díjmentes kikölcsönzése és dokumentációk átadása.

Fordította: *Harrach W.-né*

Úti beszámoló

az amerikai Bányászati és Kohászati Egyesület 119. éves közgyűlése kapcsán szervezett konferenciáról

(1990. febr. 18—24. Anaheim, USA)

Az AIME minden évben megrendezésre kerülő konferenciája tematikájában a timföldgyártást, az alumíniumkohászatot és az öntészeti fázist öleli fel. Ezen beszámoló csak az alumíniumkohászati szakterületet mutatja be.

Az alumíniumkohászati rész 12 szekcióban zajlott, melyből 6 szekció az elektrolízis technológiájával, és 6 szekció a szénanyagok témájával foglalkozott. Az elektrolízis technológiai szekcióban került tárgyalásra:

— az alumínium-elektrolízis folyamatszabályozása,
— az alumínium-elektrolízis modellezése,
— a transzport folyamatok vizsgálata,
— a mágneses jelenségek vizsgálata,
— új vizsgálati módszerek ismertetése,
— fürdőkémia fejlesztése,
— üzemi kísérletek eredményei,
— nagy áramerősségű kádak fejlesztése terén elért eredmények,
— nem fogyó anódok kifejlesztése terén elért eredmények,
— a timföldek kohászati tulajdonságainak vizsgálata.

A szénanyagok vizsgálata kapcsán a következő fő témák kerültek publikálásra:

— a Söderberg-masszák vizsgálata (a hazai szempontból a leglényegesebb kérdés),
— blokkanódok minősítési módszerének fejlesztése,
— blokkanódok eljárásainak fejlesztése, modellezéssel, robotizációval,
— katódszén vizsgálati módszerek ismertetése, kádélettartam növelési kísérletek.

A fenti csoportosítás alapján kívánunk beszámolni a legfontosabb eredményekről.

Valamennyi élenjáró alumíniumtermelő igen nagy energiát fektet be az *alumíniumelektrolizáló kádak szabályozásának* tökéletesítésére, ún. szakértői rendszerek kifejlesztésére. Az ALCAN cég számolt be az eddig elért eredményekről, megállapították, hogy az első alkalmazásokra már valós kádakon is sor került elsősorban üzemeltetők képzésére. A szimulátort, mely a kádviselkedést jelenti, valós üzemi adatokra alapozva fejlesztették ki. Ez összekapcsolták a szakértői rendszerrel, valamint összegyűjtött ismeretekkel és az így kapott tanácsokat tesztelték, vizsgálták. A folyamatszabályozás témaköréből megjelent közlemény azzal foglalkozik, miként lehet az ipari alumíniumelektrolizáló kádakra vett szériaáram és kádfeszültség adatokból digitális technikával és szűrési eljárással a szabályozás céljaira alkalmas adatokat, trendeket meghatározni.

Az *alumíniumelektrolizáló kádak modellezése* változatlanul nagy intenzitással folyik tovább. Ezen munkákból kiemelkedik az ALCOA kutatóinak közleménye, akik két dimenziós hőmodellt fejlesztettek ki, elsősorban a katódkonstrukcióra. A modell és a mért katódos hőveszteségadatok jó egyezést mutattak.

A modellezési munkáról számoltak be a *berkeley-i* egyetem kutatói, akik modellanyagok felhasználásával próbálták tanulmányozni az elektrolitáramlás viszonyait és buborékok viselkedését. Mindezt olyan meggondolásból tették, miként lehet tovább csökkenteni az élenjáró Hall-cellák pólustávolságát.

A kínai kutatók komputeres szimulációval vizsgálták az olvadt kriolit disszociációs reakcióját. *K. Grjotheim* méréseit igazolták, megállapítva azt, hogy az olvadt kriolit disszociációs foka 26,2%.

Az elektrolizáló kádak belsejében végbemenő fizikai-kémiai és elektrokémiai folyamat megismerése igen nagy kutatási erőket mozgósítanak. Ezt mutatják az elhangzott előadások is. A kérdés úgy merül fel, hogy az elektrolízis hatásfokának növelésével és villamos energia felhasználásának csökkentésével további lehetőségét az elektrolizáló kádakban végbemenő folyamatok megismerése jelenti.

Ezen témakörben kiemelésre kívánkozik az ALCOA kutatóinak közleménye, akik a gázcirkuláció hatását vizsgálták a timföld eloszlására és határrétegek mozgására a Hall-cellákban, modellanyagokon.

A COMALCO cég munkatársai a *transzport-tulajdonságokat* vizsgálták, elsősorban az elektrolit hő- és tömegtranszportját. Mindezt annak érdekében, hogy az oldalfagyás profilját pontosabban meghatározhassák.

Ugyancsak a COMALCO cég szakértői számoltak be az elektrolit hőállapotának változásairól a timföldadagolás, ill. elektrolit túlhevítettségének összefüggéseiről.

A korábbi évekhez hasonlóan *mágneses indukció, cellastabilitás* vizsgálatáról számos publikáció jelent meg. Ezek közül az ALCAN publikációja figyelemre méltó, akik a keresztirányban elhelyezett kádak külső és belső mágneses térerő vizsgálatával foglalkoztak.

A VAMI kutatói az alumíniumelektrolizáló kádak mágneses tere által okozott hidrodinamikai jelenségekkel foglalkoztak. Bemutatták, hogy az alacsony frekvenciájú kádfeszültség-változás milyen fémfelület oszcilláció változást okoz. Bemutatták az ehhez szükséges modellszámítást is.

Kínai kutatók a nagy áramerősségű blokkanódok sínezési optimumát vizsgálták egy számítógépes modell felhasználásával (GYBUS), mely a sínezés áramsűrűségét, súlyát, feszültségesését adja meg a program különböző sínezési elrendezés mellett, 200 kA-es celláknál.

Az *új vizsgálati módszerek* kifejlesztése kapcsán az alábbi két vizsgálati módszer kiemelésre méltó:

Az egyik módszer kis mennyiségű ezüst felhasználásával, mint fém nyomszennyezőt használ fel az elektrolizáló kádban lévő olvadt alumínium meghatározására. Az ezüst meghatározására az olvadt alumíniumban kontrollált potenciálú coulometriás módszerrel történik. A vizsgálatokat az ALCOA kutatói végezték, igazolva azt, hogy még az élen járók számára is fontos rövidebb időszakra vonatkozó áramhatásfok érték. Mivel vizsgálatokhoz új beszerzés nem szükséges, érdemes megvizsgálni a módszer hazai adaptációs lehetőségét.

A COMALCO cég is a rövidebb időszakra vonatkozó áramhatásfok-meghatározást tűzte ki célul. Lényegében a korábban már ismert radioizotópos módszer felhasználásával. A mérési módszer tökéletesítésével elérték, hogy már egy napnál hosszabb időszakra $\pm 1\%$-os hibával meghatározható az áramhatásfok.

A *fürdőkémia fejlesztése* terén a norvég kutatók munkáját kell kiemelni, elméleti szempontból. A kriolit — Li-kriolit — alumíniumfluorid — timföld likvidusz hőmérsékletét vizsgálták. Megadták azokat az egyenleteket, (irodalomból ismert korábbi egyenletekkel összehasonlítva), melyek felhasználásával az iparban alkalmazott elektrolitok likvidusz hőmérséklete számolható.

Li-kriolit alkalmazásával és hazai üzemeinkben előforduló CaF_2-tartalom mellett, 2—6% közötti timföldkoncentráció tartományban 915—930 °C közötti likvidusz hőmérséklet érhető el.

Ezen közleményhez szorosan illeszkedik a timföld oldhatóságának vizsgálata Na_3AlF_6—Li_3AlF_6+AlF_3—Al_2O_3 rendszerben a timföld oldhatóságára. A timföld telítési koncentrációjának és likvidusz hőmérsékletének adatait közölték. Az eredmények azt mutatják, hogy lehetséges 850 °C likvidusz hőmérsékletű elektrolit összetételt beállítani és 3,43%-os Al_2O_3 telítési koncentrációt elérni, mely már az ipari alkalmazhatósági tartományt jelent.

A hazai fejlesztések szempontjából is igen hasznos közleményt jelentettek meg az elektrolit molarányának beállítására *Anlesey Aluminium Metal Limited* szakemberei.

Az elvégzett számítások alapján, — mely tartalmazza a timföld CaO és Na_2O ,valamint a timföld oxidszennyezőinek fluoridigényét — valamint az elektrolit hőállapota alapján elkészítették (25 kg AlF_3 zsákokra alapozottan) egy AlF_3 adagolási módot.

Az *üzemi bevezetett eredményekről* az alábbi kiemelésre méltó előadások hangzottak el:

A REYNOLDS cég munkatársai beszámoltak az alumínium-szilícium ötvözet előállításáról primer elektrolizáló kádon 16% Si-tartalomig. Nehézséget jelent, hogy minden egyes Si-% emelkedés a fémben 0,7% csökkenést eredményez áramhatásfokban, összehasonlítva a tiszta alumíniumot termelő kádakkal. A cellák üzemvitelének javítására a teljes oxidkoncentrációt kell szabályozni megállapításunk szerint.

A PECHINEY cég inkább propaganda jellegű előadással jelentkezett, melyen a 180 kA-es kádjain elért eredményeket mutatta be.

A világon működő 175/180 kA-es kádjai az utolsó évben 94,6% áramhatásfokot és 13 200 kWh/t fajlagos villamosenergia-felhasználást értek el. A 280 kA-es kádjain (120 kád) 1987-ben 94,3% áramhatásfokot és 13,18 kWh/kg villamosenergia-felhasználást, 1988-ban 94,6% áramhatásfokot és 13,24 kWh/kg villamosenergia-felhasználást értek el.

Az ALBRAS—ALUMINIO BRASILEIRO S. A. beszámolt arról, hogy az oldaltörésű nyitott blokkanódos kádjait átalakította zárt pontadagolásúvá, meleg anódcserével, melyhez a tapasztalatot az argentinoktól vették át.

DUBAI ALUMINIUM COMPANY LIMITED 1979-ben 150 kA-es középtöréses technológiával épült, alapvetően a Kaiser P—69-es kádtípusának bázisán. Közleményében arról számol be, hogy az anód méretének növelésével miként lehetett a kádak terhelését növelni. Az anódméret-növelés 20%-os volt. Szükségessé vált a katódkonstrukció fejlesztése, az üzemviteli paraméterek javításával a 150 kA-es kádak módosításával az alábbi paramétereket érték el:

áramerősség (kA)	175,65
kádnap termelés (kg)	1318,30
áramhatásfok (%)	93,20
energiafelhasználás (kWh/kg Al)	15,23
elektrolit-hőmérséklet (°C)	968,9
fémtisztaság (%)	99,88
netto karbon (kg/kg Al)	0,44

Külön szekciót szenteltek az *inert anódok*, ill. inert anyagok elektrolízis során történt felhasználására. Az inert anódok, ill. katódok kifejlesztésével valamenynyi élen járó alumíniumtermelő foglalkozik. Ezen szekcióban került sor a legélénkebb vitára annak ellenére, hogy az ipari realizálás még távolinak tűnik. Ez utóbbi állítás az előadások szünetében megerősítést nyert, de a fejlesztések még időszakos szüneteltetését sem merik vállalni. A megfelelő tulajdonságú anyagok kiválasztása jelenti továbbra is a fő problémát. Az ALCOA előadása filozófikus megközelítésben foglalkozott az anyagok kiválasztásával. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy az anyagtudománnyal foglalkozó élenjáró intézeteket, egyetemeket vonnak be a fejlesztő munkába. A norvég és kínai kutatók 6 A-os áramerősségű bipoláros laboratóriumi elektrolizáló cellát fejlesztettek ki és mérték az áramkötés fokát és az elektromos erőt. A kialakított laboratóriumi cellában 860 °C-on kriolit—nátrium-klorid, alumínium-fluorid, magnézium-fluorid rendszerben csak 70%-os áramhatásfokot sikerült elérni. Ennek egyik okát az áramvezetésben látták és ezért új elektródelrendezést alakítottak ki.

A REYNOLDS kutatói 100 h-s elektrolízis kísérleteket végeztek cermet-alapú anódokkal és foglalkoztak az ipari realizálás perspektívájával is. A teljes szennyezés 8%-os volt, amely elfogadhatatlan az ipari realizálást illetően.

A katódanyagok vizsgálata kapcsán két közlemény foglalkozott TiB_2 alkalmazásának kérdésével. A határfelületi feszültség duzzadást, ellenállást mérték grafitizált katódblokkokon, ill. TiB_2-dal bevont karbonblokkokon.

A REYNOLDS kutatói a *Great Lakes Research*-nal együttműködve TiB_2—G jelű katódokkal végeztek félüzemi kísérleteket. A blokkanódok 2800 A-rel terheltek, míg a cella 5,6 kA-es volt.

Elektrolit összetétele:

mólarány:	2,5
CaF_2:	4,5%
MgF_2:	1,1%
Li:	0,4%

Az átlagos komponens-koncentrációk a fürdőben:

Ti — 0,002%
B — 0,04%
Si — 0,139%

Ezen szennyezőszintek a fémben:

Ti — 0,017%
B — 0,001%
Si — 0,58 %

A szilícium magas szintjét a fémben annak tulajdonították, hogy az a SiC-ból származik, ez tartja a TiB_2-elemeket és kontaktusba kerülve a kriolit olvadékkal okozza a Si-szennyeződést. Megállapították, hogy a TiB_2 alkalmazása előnyös és kedvező, a kis kopás és a hőingadozást tűrő tulajdonsága miatt.

Változatlanul nagy számú közlemény jelent meg a *karbonanyagokkal* kapcsolatban, számában összemérhető az elektrolízissel. Ezek közül kiemelésre kívánkoznak azon közlemények, melyek hazai viszonyok között is fontosak.

A norvég kutatók vizsgálati módszert fejlesztettek ki 700 °C-ig a szénanyagok hővezető képességének meghatározására.

A kínai és norvég kutatók együttműködésének eredményeképpen született meg a „Laboratóriumi anódégetési módszer, nagy nyomáson" c. publikáció. 200 kg/cm² nyomást alkalmaztak 200—220 °C-ig, majd növelték 320 kg/cm²-es értékre. Nagy sűrűségű és nagy szilárdságú anódok előállítására nyílik mód a módszer alkalmazásával.

A legfontosabb közleménynek a finom frakció változásának hatásával foglalkozó cikket kell megemlíteni. A *Hydro-Aluminium* munkatársai *(P. Stokka* és *I. Skogland)* a finom frakció hatását vizsgálták az elongáció mértékére. E témakörhöz tartozik a kötőanyagokról szóló publikáció, mely az „ideális anódmassza" előállításához tartozó szurokspecifikációt és vizsgálati módszereket tárgyalja.

Hasonlóan az előbbiekhez az ALCAN-előadások a szurok kiolinban kismértékben oldhatatlan részét vizsgálják. A szurok vizsgálati módszerek bővülése általánosan megfigyelhető volt a konferencia előadásanyagaiban.

Ezen beszámoló csak fel kívánja hívni a figyelmet arra is, hogy igen erőteljes fejlesztés folyik elsősorban a blokkanódok gyártástechnológiájában. A szimuláció, a robottechnika bevezetése napjainkban már valóság az anódblokk gyártásában.

Összefoglalásképpen megállapítható, hogy a konferencia színvonalában a korábbi éveknek megfelelő volt. Igazi nagy áttörésről nem számolhatunk be. Az látszik, hogy igen aprólékos, részletekbe menő kutatás-fejlesztési munka folyik szerény gyakorlati alkalmazással. Ezen fejlesztési eredmények a technológiai transzferekben jelennek meg.

Végezetül említést érdemel, hogy a kohászati szekcióban két magyar előadás jelent meg. *(Sillinger Nándor—Horváth János:* A vas- és a szilíciumszennyezők az alumínium-elekrolízisben, illetve *Varga István—Pálovits Pálné:* Anódmassza-előállítás hazai szurok felhasználásával).

dr. Horváth János

Szakosztályi hírek

A fémkohászati vezetőség ülései a szervezetmódosítás jegyében

Az 1990. év első két szakosztály-vezetőségi ülésen a bejelentett napirendi pontoknál sokkal nagyobb érdeklődés kísérte a tisztújító közgyűlés előkészítését és a szakosztály szervezetében szükségesnek látszó változásokat. A két megbeszélésen, amelyeken a szakosztály elnöke sajnálatos módon nem vett részt, az a vélemény alakult ki, hogy célszerű volna a MAT-székház és a KÖBAL tagságának helyi szervezetbe való tömörítése. Vita volt arról, hogy ezen szervezetek megalakulására még a tisztújító közgyűlés előtt vagy után kerüljön-e sor. A kérdéses szervezetek életrehívásával megoldódna a budapesti tagság egy részének összefogása, hogy az eddiginél szervezettebb formában élhessék az egyesületi életet.

Ádám János tagtárs javasolta a környezetvédelmi szakcsoport megalakítását.

A szervezeti kérdések mellett a közeljövőben nemzetközi részvétellel megtartandó rendezvények szervezésének helyzetéről számoltak be a rendezők. A két megbeszélés emlékeztetőiből a következő részleteket érdemes kiemelni.

A február 7-i ülésről:

Szalai Jenő tagtárs ismertette a vezetőségválasztással kapcsolatos elképzeléseket.
Az Egyesületi jelölőbizottság vezetője *Sonkoly István*. A következő ciklus javasolt elnökjelöltje: *Tóth István* bányamérnök. A főtitkárjelöltek: *Tardy Pál, Bakó Károly*.

A szakosztály helyi szervezetei a szakosztály vezetőségének választási ülése előtt választják meg saját szervezetük vezetőit. A MTESZ-közgyűlés 1990 őszén lesz.

Schippert László javasolta a MTESZ-tagságunk felülvizsgálatát, ami a tagság részéről is többször felmerült kívánság. *Hatala Pál* ezzel kapcsolatban a vagyoni kérdések tisztázását említette és azt, hogy az alapszabályban vannak problematikus pontok. Április 1-jéig cselekvési program és határidők rögzítése szükséges. Hozzászóltak még *Várhelyi Rezső, Szalai Jenő*.

Harrach Walter felvetette a szakcsoportok felesleges voltát a jelenlegi szervezetben. Szerinte a szakcsoportok központi akarat szülöttei és egy-két valóban szükséges — a közös érdeklődési terület művelését szolgáló — szakcsoporton kívül feleslegesek és nem is működnek igazán. Hozzászóltak: *Pálovits Pál, Solymár Károly, Balázs László, Várhelyi Rezső* és *Csömöz Ferenc*.

A vezetőségi ülés egyetértett *Molnár István* titkár javaslatával, hogy a témát a következő vezetőségi ülésen napirendi pontként tárgyalják meg, ezt a gyűlés résztvevői elfogadták.

Solymár Károly az egyesület általános szerepéről és ezen belül az oktatás fontosságáról szólt. *Csák József* javasolta, hogy az egyesületi tevékenység ne a kereskedelmi tevékenység irányába menjen, mert ez az egyesület belső életére káros lehet. A vállalkozói tevékenység az anyagiak biztosítása miatt szükséges lehet, de ezt válasszuk külön a szervezeti élettől. *Laár Tibor* arról szólt, hogy az egyesületi tevékenységnek az alapításkor kitűzött célokhoz kell visszatérnie.

Hauska Miklós a *4. Nemzetközi Alumíniumpigmens Szimpózium*, *Szabó László* az 1990. május 10—11-én rendezendő tatabányai *Alumíniumkonferencia* előkészületeiről számolt be.

A március 7-i ülésről:

Martos István nagy érdeklődéssel kísért előadást tartott Az alumíniumkohászat gyártás- és gyártmányfejlesztése a minőségjavítás szolgálatában témakörben.

Molnár István titkár bemutatta a szakcsoportok és helyi szervezetek beépülését a szakosztály szervezetébe, vázolta továbbá a szakcsoportok eddigi szerepét, amik a MTESZ-től való függetlenítést kívánták szolgálni. Javasolta az ipargazdasági és alumínium készáru szakcsoportok teendőinek megvitatását és a timföld-, alumíniumkohászat- és ritkafém szakcsoportok megszüntetését. Az alumínium félgyártmány szakcsoport szerepét a kőbányai helyi szervezet vehetné át. Javasolta a *MAT-székház* és az *Aluterv—FKI* helyi szervezetek létrehozását.

Török Frigyes az elsietett döntés ellen emelt szólt, *Riedl István* az érintett tagok véleményének meghallgatására hívta fel a gyűlés résztvevőinek figyelmét. *Várhelyi Rezső* javasolta, hogy a kérdést az új vezetőség döntse el. *Harrach Walter* idézte a vonatkozó alapszabályt, mely szerint a szakcsoportokat az azonos érdeklődésű tagok hozhatják létre. Ennek megfelelően alapításuk vagy megszüntetésük nem a vezetőség akaratának függvénye. A jelenlegi szakcsoportok közül egyesek visszás helyzete éppen a központi akaratból történő létrejöttükből következett be. *Balázs Imre* a szakcsoportok szakosztályközi szerepét ismertette. *Schippert László* kiemelte, hogy az egyesület egyes bizottságaiban működő tagok szerepe sok esetben csupán formális. *Hajnal János* a szervezeti felépítés rendezése során javasolta tagrevízió végrehajtását.

Sillinger Nándor a szakosztály alelnöke a következőket javasolta: Ne halasszuk a döntést a szervezeti problémákról az új vezetőség megválasztásáig. Kezdeményezni kell a MAT-székház, Kőbánya, Aluterv—FKI Fehérvári úti telep és esetleg Auterv—FKI Anker-köz helyi szervezetek létrehozását. Ehhez ki kell kérni a tagok véleményét. A javasolt teendőket úgy kell végrehajtani, hogy a tisztújítás már az új szervezeti felépítésnek megfelelően történhessék. A javaslatot a vezetőség elfogadta.

Molnár István közölte, hogy a fémkohászati szakosztály 1990. I—III. negyedévi tervét a vezetőségi tagok írásban megkapják. (A kézirat leadásáig megtörtént. Szerk.) Az *Ózdi Kohászati Üzemekben* bekövetkezett balesettel kapcsolatban javasolta gyűjtés indítását a baleset halottjai családjainak megsegítésére, amit a vezetőségi ülés elfogadott.

Harrach Walter a tagnyilvántartással kapcsolatban elmondta, hogy bár a fémkohászati szakosztály ezért az elnökségi ülésen dicséretet kapott, a rendszer még mindig nem használható. Felhívta a vezetőség figyelmét a MOTIM helyi szervezet krízisére és intézkedést javasolt, hogy Mosonmagyaróváron újra indulhasson a helyi szervezet munkája. A vezetőségnek sokkal többet kellene foglalkozni a belső problémákkal és a vidéki tagsággal.

Balázs László
titkárhelyettes

* * *

Április 18-án tartotta a fémkohászati szakosztály vezetősége szokásos vezetőségi ülését

A megbeszélésen *Mayer János* a szakosztály elnöke számolt be az OMBKE legutóbbi vezetőségi üléséről. Elmondta, hogy az egyesület elnöksége szükségesnek tartja a MTESZ-szel való további együttműködést. Az egyesület gazdasági helyzetének javítására szóba került a tagdíjak emelése, amit az is szükségessé tesz, hogy csökkennek a külföldi cégek számára rendezett előadások és várhatóan gond lesz a vállalati támogatásokkal is. Bejelentette Mayer János, hogy az OMBKE nyugati vállalattal vegyes vállalatot alapított „*Audax Kft.*" elnevezéssel, amibe az OMBKE tartalékpénzeinek mozgósításával 500 eFt vitt be magyar részesedésként.

Az elnökség tárgyalt a jubileumi ünnepségek rendezésének fedezetéről is. A fémkohászati szakosztály vezetősége a készülő fémkohászati értelmező szótár használ kíván hozzájárulni a rendezvények költségeihez.

A szakosztályvezető beszámolójához több kérdés hangzott el. A jelenlévők elsősorban az Audax Kft.-ről kívántak bővebb tájékoztatást. (Ki a külföldi társ, mennyivel szállt be az üzletbe, a cégbíróságnál az OMBKE kit jelentett be, mint a vegyes vállalat vezetőit, ügyvivőit, ki döntött arról, hogy az OMBKE az egyesületi vagyont vállalkozásba fektesse stb.) Mivel a kérdésekre a szakosztály elnöke nem tudott válaszolni, a vezetőségi ülés felszólította, hogy a legközelebbi vezetőségi ülésig szerezze meg a kért információkat és tájékoztassa a szakosztályvezetőséget. Kivételt képez az az eset, ha a kft. ügyeit az alapítók titokként kívánják kezelni. A fenti pont vitájában hozzászólt *Csák József, Laár Tibor, Török Frigyes, Harrach Walter, Hajnal János, Nádas István.*

Komjáthy István beszámolt a közgyűlési előterjesztésről. A vitához hozzászóltak *Hajnal János* és *Laár Tibor.*

Szalay Jenő a helyi szervezetek választásának előkészítéséről és a székesfehérvári helyi szervezetnél lezajlott választásról számolt be. A székesfehérvári vezetőségválasztó ülés nagy érdeklődéssel, élénk viták közepette zajlott le. Az új vezetőség a székesfehérvári helyi szervezetnél a következő:

Elnök: *Clement Lajos*
Titkár: *Papp Péter*
Elnökségi tagok: *Fatér Márta, Nagyváthy Lászlóné, Pál István, Puza Ferenc, Raffai László, Szeri Istvánné, Tárkány Szűcs József, Vadász József*

(A székesfehérvári helyi szervezet elmúlt ötéves munkájáról szóló kivonatos beszámolót külön hírként közöljük. Szerk.)

Szalay Jenő ismertette *Selmeczi Béla* tagtársnak az egyesület elnökéhez írt alapszabály-módosító javaslatát egyes vezetőségi megbízások módosításáról, illetve összevonásáról. Az alapszabály bizottság tagja a fémkohászati szakosztály részéről *Hatala Pál*, aki a vitában rámutatott azokra a gondokra, amit a javaslat elfogadása a küldöttválasztó közgyűlésnek okoz, de hangoztatta, hogy a javaslatban megfontolandó gondolatok vannak. A vitában hozzászólt *Hajnal János, Török Frigyes, Laár Tibor.*

Az „egyebek" között *Hajnal János* felhívta a vezetőség figyelmét azokra a hírekre és nyilatkozatokra, hogy állástalan kohómérnökök is vannak már. Javasolta, hogy az Egyesület tegyen lépéseket a munkanélküli kohómérnökök álláshoz juttatására.

Hatala Pál a gondolathoz csatlakozva kifejtette, hogy az egyesületi vezetésnek és tagságnak újra kell gondolnia teendőit és tisztázni .hogy a jelenlegi helyzetben mik az OMBKE lehetőségei a kohásztársadalomban és az ország gazdasági életében. A vezetőségi ülés megállapodott abban, hogy ezt a kérdést a legközelebbi vezetőségi megbeszélések valamelyikén külön napirendi pontként megtárgyalja.

Harrach Walter felolvasta a BKL Kohászat 6. számában megjelentetésre javasolt szerkesztőségi cikket, mely a tisztújító közgyűlés előtt kívánja vitára késztetni a tagságot.

A cikkhez hozzászóltak *Vörös István, Mayer János, Laár Tibor, Hatala Pál, Török Frigyes.*

A vezetőség végeredményben egyetértett a cikk megjelentetésével.

(H. W.)

* * *

A fémkohászati szakosztály székesfehérvári (KÖFÉM, Aluterv—FKI) 1985—1990 éves tevékenysége

Szakosztályunk székesfehérvári csoportja az április 10-i vezetőségválasztó ülésre 12 oldalra összesűrítve részletes beszámolót állított össze a csoport ötéves munkájáról; melyből néhány részt kivonatosan idézünk az alábbiakban:

Helyi csoportunk 1955-ben alakult 15 fővel. A csoport több mint 200 fős tagsága a *Székesfehérvári Könnyűfémműben és az ALUTERV—FKI* székesfehérvári részlegeiben dolgozik, túlnyomó többségük műszaki képzettségű (89,7%) ill. felsőfokú végzettségű (75,9%). A taglétszám az utóbbi években gyakorlatilag nem változott, az új belépők létszámnövelő hatását a tagdíjemelés miatt kilépők kompenzálják. Örvendetesen alakult a tagsági idő szerinti megoszlás. A derékhad, a 10—13 éves tagsági idővel rendelkezők a csoportlétszám több mint 56%-át, a tiszteletre méltó 30 évet meghaladó tagsági idővel a 3%-ot teszik ki. A szakma, valamint az egyesület iránti vonzódást mutatja az „új" belépők (10 év alatti tagsági idő) igen magas aránya, amely meghaladja a 40%-ot.

Nyugdíjba vonult tagjaink egyéni tagdíjfizetőként folytatják tagsági viszonyukat, de csoportunkkal továbbra is kapcsolatban állnak. Meghívjuk őket szakmai, társadalmi rendezvényeinkre és azokon szívesen és aktívan részt vesznek.

Az egyesületi tevékenység hatékonyságának növelése céljából a hasonló szakmai érdeklődésű tagokból szakmai csoportokat szerveztünk, ezek a következők:
— öntő,
— hengerész,
— sajtoló, húzó, kovácsoló,
— feldolgozó és fémtani anyagvizsgáló,
— ipargazdasági.

A szakmai programokat ezen csoportok szervezik, a beszámolási időszakban a feldolgozó és fémtani anyagvizsgáló, valamint a hengerész szakmai csoport munkája volt kiemelkedő.

Az öntő szakmai csoport szoros kapcsolatot tart fenn az *OMBKE öntödei szakosztálya székesfehérvári nehézfémöntödei* helyi csoportjával, az ipargazdasági szakmai csoport a *Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság Székesfehérvári Könnyűfémműben* alakult csoportjával.

Csoportunk „bábáskodott" az SzVT üzemi csoport születésénél, örömmel vettük, hogy csoportunk alelnökét választották elnöküknek.

Helyi szervezetünk szakmai és társadalmi együttműködése a *Gépipari Tudományos Egyesület Székesfehérvári KÖFÉM*-ben dolgozó tagcsoportjával, valamint az OMBKE már említett nehézfémöntödei csoportja mellett a *fémkohászati szakosztály Inotai Alumíniumkohóban* dolgozó, ill. a *bányászati szakosztály kincsesbányai csoportjával* megítélésünk szerint igen jól alakult, eredményes. Reméljük, hogy a közelmúlt vállalati átszervezése nem érinti hátrányosan kincsesbányai bányász testvéreinkkel kialakult kapcsolatunkat. (A Fejér Megyei Bauxitbányák Vállalatot a MAT vezérigazgatója beleolvasztotta a Bakonyi Bauxitbányákba. Szerk.)

Hengerész szakmai csoportunk képviselői részt vesznek az *OMBKE vaskohászati szakosztálya hengerész szakcsoportjának* munkájában.

A beszámolási időszakban az ankétok közül kiemelkednek az anyagvizsgáló napok. Igen értékesnek ítéljük az 1987. évi Alba Regia Napok rendezvényeként szervezett *„Az alumínium jövője a helyettesítő anyagok versenyében az ezredfordulóig"* c. ankétot.

A szakmai klubdélutánokon technológiai, fejlesztési, közgazdasági kérdésekkel foglalkozó ismertetések, vitaindító előadások hangzottak el. Ezek egy részét vállalatunk, egyesületi csoportunk tagjai mellett a *Kőbányai Könnyűfémmű* szakértői, a *Nehézipari Műszaki Egyetem Kohó- és Fémipari Főiskolai Kar* tanárai, a vállalatunknál fejlesztési munkákon dolgozó külföldi szakemberek vagy egyéb helyről meghívott előadók tartották.

Csoportunk tagjai részt vettek különféle szakmai bemutatókon, ahol ismereteik bővítése mellett jó néhány előadást is tartottak.

Tagságunk szakmai ismereteinek bővítésére bel- és külföldi tanulmányutakat szervezetünk bázisvállalataink támogatásával, illetve részt vettünk az OMBKE-kiküldetésekben. Ezeken az utakon az üzemlátogatásokon szerzett tapasztalatok mellett lehetőség volt a fogadó vállalatnál dolgozó egyesülettel a baráti kapcsolat elmélyítésére, ill. szakmánk és egyesületünk

emlékeinek ápolására. A jövőben ezek az utak a vállalat anyagi támogatási lehetőségének szűkössége miatt sajnos erősen csökkenni fognak.

Társadalmi rendezvényeink között az évzáró-évnyitó csoportülések, szakestélyek, Mikulás-bálok mellett kiemelkedő rendezvény volt 1988. augusztus 19-én, *Szt. István királyunk* halálának 950. éves évfordulója tiszteletére szervezett városi rendezvények keretében a Szfvári Technika Házában elhangzó előadássorozat, melynek egyik szervezője egyesületi csoportunk volt.

A MTESZ Fejér Megyei Szervezete 1985. november 25-i Tisztújító küldöttközgyűlésén *Bárczy Gergely* csoportelnökünket és *dr. Csurbakova Tatjána* tagtársunkat az elnökség, utóbbit a VB tagjai sorába választotta.

A MTESZ Fejér Megyei Szervezete Elnökség VB előtt 1988. május 16-án számoltunk be csoportunk 1985—1987. évi tevékenységéről, melyért csoportunk kollektív dicséretet kapott.

Megtiszteltetés volt csoportunk számára, hogy az OMBKE fémkohászati szakosztálya 1986. április 9-én és 1989. november 15-én vállalatunknál tartotta elnökségi ülését. Ez utóbbin, melyen részt vett *dr. Tóth Géza* vezérigazgató úr is, a résztvevők meghatározták az 1991-ben rendezendő *VI. Alumínium Konferencia* szervezésének fő feladatait.

A beszámolási időszakban számos bel- és külföldi üzemlátogató csoportnak biztosítottunk szakmai vezetést, a látogatást követő konzultációt, szervezetünk esetenként baráti találkozót. A *KdT Walzwerk hettstedti* és a *SITPH Aluminium konini* csoportjaival több évre visszatekintő kapcsolatunkat az OMBKE és nevezett egyesületek között együttműködés keretében folytattuk.

Szamai rendezvények

Ankétok, szakmai napok helyi szervezésben

1986. 11. 11. *„Alkalmazkodás a környezeti feltételekhez"*
(Ipargazdasági szakcsoporttal közösen)
elhangzott 3 előadás,
résztvevők száma 36 fő

1987. 05. 28. *„Az alumínium jövője a helyettesítő anyagok versenyében az ezredfordulóig"*
(műszaki-kereskedelmi ankét)
elhangzott 7 előadás,
résztvevők száma: 84 fő

1987. 10. 22. *Anyagvizsgáló Klubnap*
elhangzott 9 előadás,
résztvevők száma: 42 fő

1988. 06. 15. *CLECIM Szimpózium*
a Székesfehérvári Technika Házában
(46 fő)

1988. 10. 25. *SVENSKA SILIKA* cég termékismertetője
a Nehézfémöntödében és KÖFÉM-ben
(57 fő)

1989. 01. 19. *„Műszaki haladás az anyagvizsgálatban"*
(anyagvizsgáló klubnap)
elhangzott 8 előadás,
résztvevők száma: 38 fő

1989. 12. 07. *„Alumíniumtermékek toxikus hatású szennyező elemeinek problémaköre"*
(orvosbiológiai, felhasználói, analitikai, hatáscsökkentési kerekasztal-megbeszélés)
elhangzott 12 előadás,
résztvevők száma: 35 fő

Csömöz Ferenc
helyi szervezet titkára

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Hírek a MAT-ról a világsajtóban

Milotay György a MAT elnökhelyettese a Metal Bulletinnek adott nyilatkozatában cáfolta azokat a kelet-európai sajtóközléseket, miszerint a magyar—szovjet timföld-alumínium egyezmény meghosszabbításától a szovjet fél vonakodott volna. Közölte azt is, hogy a timföld/alumínium mennyiségarány továbbra is 2,58/1 marad. Cáfolta továbbá azt a — meg nem nevezett MAT-vezetőtől származó — értesülést, hogy a Hungalu kormánysegítséggel kereskedőházat kíván létesíteni 1991-től a magyar—szovjet egyezmény kezelésére. „Milotay szerint nincsenek tervbe véve nagyobb változások."

(H. W.)

Metal Bulletin, 1990. április 9. p. 9.

Robbanás után újra indul a Nalco alumíniumkohója

1990. március 24-én villamos eredetű tűz, illetve robbanás volt az indiai *Nalco* 600 MW-os erőművében. Az energiakimaradás miatt a kohó több kádja befagyott. A NALCO elnöke szerint 250 kádat lekapcsoltak és 99 kád üzemel. A cég a vevőivel vismaior jelentésben közölte, hogy a leállított kádat 2—3 héten belül újraindítják. Nyugati szakértők szerint műszakilag fejlettebb országokban is 2—3 hónapot vesz igénybe befagyott kádsorok újraindítása. Ezért valószínűtlennek látszik, hogy az indiai kohó az ígért rövid határidőig újból termeljen. Az üzemzavar napi 320 t kohófém kiesését okozta.

(H .OR.)

Metal Bulletin, 1990. április 9. p. 9.

NDK—NSZK ólomfeldolgozó vegyes vállalat létesült

A duisburgi *„Berzelius" Metallhütten GmbH* és a freiburgi *Bergbau- und Hüttenkombinat* 50—50%-os tőkerészvétellel 1990. április 6-án megalakították a *Saxonia MG. Rückgewinnungs GmbH, Duisburg* vegyes vállalatot. A vállalat célja, hogy Freibergben (NDK) környezetbarát ólomkohót és ólomvisszakeringető üzemet építsen és a meglévő ólomkohót korszerűsítse.

(H. OR.)

Handelsblatt, 1990. április 10. p. 17.

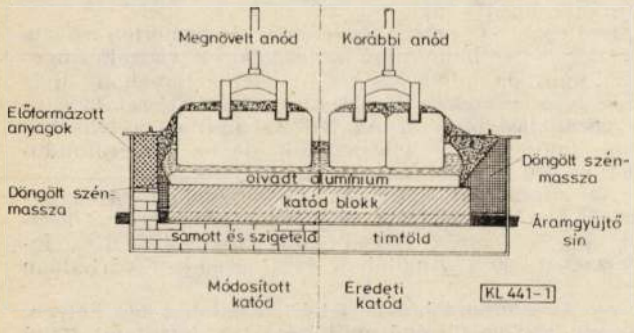
Műszaki újdonságok

Korszerűsít a Kaiser Alumínium

Az angliai Walesben, Anglesey-ben levő alumíniumkohója korszerűsítését a *Kaiser* cég négy irányban végezte el:

— katódmódosítás,
— pontbetörés a kérgen és kisebb molarányú elektrolit,
— anódméret-növelés és
— módosított automatikus irányítás.

A katódot a következőképpen változtatták meg (lásd KL 441—1. sz. ábra): a 70-es évek megoldásához képest a timföld fenékszigetelés helyett tűzálló téglát (samott) és szigetelőanyagot építettek be mind a fenékre, mind az oldalakra, csökkentve ezzel a szenes



1. ábra. A Kaiser módosított alumínium elektrolizáló cellája átalakítás előtt és után

massza vastagságát a katódblokkoknál. Az oldalfalazatnál előre alakított odalbélés testekkel és vékony döngölőmassza-réteggel építették meg a kádat. Ennek következtében csökkent az oldalfagyás és a katód élettartama 1500-ról 1800 napra nőtt.

A korábbi katódos kádaknál a kádfeszültség 4,5—5 V között volt az élettartam függvényében már egyéves üzem után. A módosított katóddal 4,3—4,5 V kádfeszültséget értek el 3—4 éves élettartamú kád esetében is.

A kéregtörtést egy oldalon, csak középen való timföldadagolással oldották meg, olcsó pontadagoló rendszer felszerelésével. Összehasonlítva a korábbi féloldalas kéregtöréssel a 90%-os áramhatásfok a pontszerű törésnél és adagolásnál 92,5%-ra javult, míg az elektrolit hőmérséklet 970 °C-ról 960 °C-ra, az elektrolit molviszonya pedig 0,05-el csökkent.

Az anódok közel 20%-os növelése révén az eredetileg 125 kA-re tervezett kádakkal 150 kA áramerősséggel tudtak üzemelni, az anódos feszültségesés 0,1 V-tal csökkent.

Végül lényeges változtatást jelentett a CELTROL védjegyezett folyamatirányító rendszer bevezetése. Ezt a rendszert a Kaiser Aluminium fejlesztette ki. Az irodalmi közlések szerint 0,5% áramhatásfok-javulást, 0,05 V kádfeszültség-csökkenést és mintegy 200 napos kádélettartam-növelést lehetett e rendszer eredményeként elkönyvelni.

Az *Anglesey Aluminium Metal Ltd.* kohójában elért főbb technológiai paraméterek a módosítási lépcsők nyomán a következők voltak:

	Tervezett	1985-ben	1987-ben	1989-ben
Kádfeszültség, V	4,70	4,45	4,40	4,25
Áramerősség, kA	148	153	153	155
Áramhatásfok, %	89,0	90,0	90,5	92,5
Villamos energia fajlagos fogyasztás, kWh/kg	15,7	14,8	14,5	13,7
Éves termelés, kt	117	121	122	128
Kádélettartam, nap	1500	1700	2000	2500

(—ok—)

Számítógépes irányítás az alumíniumkohóban

Light Metals, 1989. 621, és 1984. 455.

A már működő és az új alumínium elektrolizáló sorok hatékonyabb energiafelhasználása érdekében az amerikai *Kaiser Aluminium* kutatóközpontja kifejlesztette a „Celtrol" néven védjegyzett mikroprocesszoros kádirányító rendszert. A „Celtrol" még az olyan oldaltüskés, Söderberg-anódos kádaknál is eredménnyel alkalmazható, amelyeket 1942-ben építettek. A rendszer három részből áll:

— a minden egyes kádra felszerelt mikroprocesszorból,
— a mikroprocesszorok csoportjaira kiépített közlési pufferrendszerből (részben ehhez tartozik az ún. busz is) és
— a komplett rendszert „felügyelő", központi számítógépből.

A rendszer a következő folyamati műveletvizsgálatokat végzi el:

— automatikus kádfeszültség ellenőrzés,
— a szokásos (rendszeres) csapolás adatainak rögzítése,
— a szokványos andómozgatás paramétereinek megállapítása,
— a timföldadagolás ellenőrzése,
— a timföld mennyiségének nyomon követése és a timföld fürdőből való elfolyásának jelzése, valamint
— az anódeffektus előrejelzése, ill. kijelzése.

Ezeken kívül a rendszer a kézi beavatkozás számára hangjelzést ad, általában azonban a kohász személyének kikapcsolásával objektívvá teszi a folyamat irányítását.

A több kohóban (USA, Anglia, Svédország) bevezetett rendszer következtében javult az elektrolizáló kádak teljesítménye, az áram- és az energiahatásfok, megnőtt a laboratórium teljesítménye és csökkent az elektrolízis anyagfelhasználása.

A rendszer kulcseleme az irányítási stratégia, amely rugalmas és pillanatnyilag a legjobb az elektrolízis irányító rendszerek között. Az ellenőrzött paraméterek lehetővé teszik az egyes kádak egyedi jellemzését, ezáltal a stratégia kádanként is meghatározható. Üzemzavar fellépésekor előre jelzi a rendellenességeket. Ha a vizuális jelzésre (amely először jelenik meg) nem történik beavatkozás, külön hangjelzéssel is felhívja a figyelmet a közbelépésre.

A „Celtrol" rendszer első lépésben képernyőn megjelenített, a széria üzemvezetői irodáját tájékoztató adatokat közöl a kádakról. Ennek alapján a rendszer meghatározza és elvégzi a szükséges beavatkozást. Lehetőség van kábel nélküli, rádiókapcsolattal a kohócsarnoki dolgozó kis számítóegységének (termináljának) működtetésére, amely zsebszámológép nagyságú. Ezáltal lehetőség van a kohászt a szükséges adatokról tájékoztatni.

Mindezekről az adatokról a rendszer nyomtatott naplót is vezet. Ezen kívül 4 órás, félműszakos és műszakvégi előrejelzett („terv") adatokat számol ki, majd a 8 órás műszak végén a teljes műszak adatait értékeli, végül összegezett és átlagolt csarnoki és széria kulcsadatokat jelez ki az üzemvezetésnek, majd mindezekből naponta napi átlagot is képez. Ezek birtokában naplózza a kádak állapotát, rögzíti a napi „történetüket" és az anódeffektusokat.

A közlési pufferrendszer a szériaáram és feszültség értékeket közvetíti az egyes kádak mikroprocesszoraira. Egyben biztosítja a kapcsolatot a kádon levő processzorok és a központi számítógép között. A pufferrendszerről kapott szériaáram érték alapján a kádon levő mikroprocesszor kiszámítja az adott kád ellenállását.

A központi számítógép a kádak eseményeit rögzíti, műszaknaplót, napi és heti összesített naplót készít, és ezen kívül rögzíti az egyedileg figyelt kádak adatait is.

A kohócsarnoki dolgozó kézi számítóegysége CB-rádió kapcsolattal csatlakozik a központi géphez, így a kohásznak is lehetősége van a szükséges kiegészítő információk megszerzésére.

A rendszer, amely mintegy 6 kohóban működik, pl. az angliai anglesey-i kohóban 500—600 kWh/ Al energiamegtakarítást eredményezett.

S. C. Manaktala: Role of retrofit technology in ageing aluminium smelters; Kaiser Aluminium: Celtrol ismertető

(—ok—)

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

1982 óta négyszeresére nőtt a vas és acél kéntelenítésére használt magnézium mennyisége

1989-ben 32,24 kt-ra 13%-kal nőtt a vas és acél kéntelenítésére használt magnézium mennyisége a világon az IMA (International Magnesium Association) közlése szerint. A Dow Magnesium becslése szerint a világ magnéziumfogyasztásának 13%-át a kéntelenítés viszi el, 1990-ben ez a hányad további 6—8%-kal nő, elsősorban az USA-n kívüli fogyasztók igénynövekedése miatt. Az elsődleges magnézium felhasználásán kívül az USA és Kanada vas- és acélipara további 5,9 kt másodlagos (visszakeringetett) magnéziumot használt fel 1989-ben. A vas- és acélkéntelenítési technológia a magnéziumgyártás második legnagyobb fogyasztója, míg a harmadik helyen a nyomásos öntvények gyártása áll. A fő magnéziumfogyasztó az alumínium italosdobozok gyártása, ami 1989-ben közel 140 kt magnéziumot használt fel.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. április 12. p. 2.

A Pechiney-től vásárol öntvehengerlő sort a Mansfeld Kombinát nachterstedti üzeme

A keletnémet *DIA Import (Deutsche Industrie Anlagen)* állami kereskedelmi vállalat szerződést kötött a Pechiney Aluminium Engineering vállalattal, melynek értelmében a francia cég egy komplett *Jumbo 3C* öntvehengerlő berendezést szállít alumínium keskenyszalag gyártására Nachterstedtbe.

Ugyancsak tárgyalások folynak a wassurgeni *Kosmetik Kombinat* és a *Pechiney* között a német cég csomagolási kapacitásának bővítésére. A Pechiney kelet-európai ügyek igazgatója *Serge Raszlovleff* szerint vegyes vállalatról vagy tőkével való beszállásról nincs szó. A keletnémet ipart a Pechiney mindössze ígéretes piacnak tekinti.

Szerződéskötés várható a *Meisseni Fémcsomagolóeszköz Művekkel is.*

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. április 2. p. 9.

Alumíniumhulladék visszanyerése az NSZK-ban más országokkal összehasonlítva

Az NSZK primer alumíniumtermelése 1988-ban 742 kt volt, míg a másodlagos alumíniumot gyártó üzemei 1989-ben 540 kt fémet gyártottak, amiből 92%-ot az alumíniumöntödék használtak fel és 8% jut a vas- és acélkohászatba dezoxidálószerként. Az NSZK az alumínium-visszakeringetésben Európa vezető állama. A világon is csak Japán és az USA előzik meg [1]. Az egy főre jutó éves alumíniumfelhasználás 1988-ban 27,2 kg volt, ezzel az NSZK Európa legnagyobb alumíniumfogyasztója.

Az NSZK másodlagos alumíniumgyártásának legfőbb anyagforrása az autóipar. A német gépkocsik alumíniumhányada az elmúlt tíz évben 35 kg-ról 50 kg-ra nőtt. De ez még messze van a csúcstól, hiszen egyes amerikai típusok alumíniumhányada a 100 kg-ot, Japánban pedig egy 1988-ban bevezetett 1300 kg tömegű gépkocsiban az alumíniumrészek tömege elérte a 130,7 kg-ot [2]. A japán gépkocsik 1988-ban átlagban 110,87 kg-ot tartalmaztak.

Az NSZK-ban a csomagolási iparban az alumínium ugyan még csak kis hányadot (1989-ben 5,5%-ot, 98,6 kt-t) képvisel, a környezetvédők mégis itt várják a leglátványosabb eredményeket, mivel a lakosság az alumíniumfóliával és az alumínium italosdobozokkal kerül közvetlen érintkezésbe. Az alumínium üvegzárókupakok 85%-a visszaolvasztásra kerül (nálunk az üvegbeváltók csak kupak nélküli üvegeket vesznek vissza, így a kupak a háztartási hulladékba jut). Ugyanakkor az NSZK-ban nincs betét az alumínium italosdobozra, tehát a dobozok visszaváltására még nincs elegendő ösztönzés (ami más egyutas csomagolóeszközöknél, pl. üvegeknél létezik).

Gondot jelent a nemesített (kasírozott) alumíniumfólia visszakeringetése. 20% alumíniumtartalom felett már gazdaságos az újrafeldolgozás. A gond a papír- vagy műanyag réteg újrafeldolgozása. Az alumínium ára azonban még ennek a költségeit is fedezi. Az NSZK-ban hozzávetőleg 1,5 kg/fő az átlagos éves alumíniumfólia-felhasználás. Ez önmagában nem teszi gazdaságossá a begyűjtést, de az egyéb háztartási alumíniumhulladékkal együtt már gazdaságos lehetne a visszakeringetés [3].

Svájcban — amely egyébként közismerten tiszta ország — az alumínium italosdobozok visszakeringetési hányada mindössze 30%, Görögországban 21%, míg Svédországban 50 öre/db visszatérítéssel 82%-os a reciklálási hányad. Az NSZK-ban még a fehérbádog italosdoboz az elterjedtebb, de az alumíniumdoboz erősen tért hódít.

Az alumínium italosdoboz felhasználása egyes országokban már elérte a 100%-ot (Görögország, Olaszország, Svédország, Izland), míg Ausztriában 67%, Írországban 80%, Angliában 40% (1990-ben várhatóan 50%) [4].

Az alumíniumdoboz és fehérbádogdoboz egy helyen, de elkülönítve történő gyűjtésére tett javaslatot René Wilhelm svájci feltaláló. Dobozbeváltó gépet szerkesztett ,amely mágnesezéssel szétválasztja, majd összepréseli és külön-külön zsákba gyűjti a használt italosdobozokat (arról nem nyilatkozott a feltaláló, hogy mi történik az alumínium tépőfedeles vasdobozokkal), és sorsjegyet ad a dobozért. Az *Alulotta* gyűjtőgépei svájci benzinkutaknál (eddig 100 db), továbbá kísérletképpen osztrák benzintöltő állomásokon (eddig 30 db) vannak felállítva. Svájcban egy hét alatt 10 000 dobozt sikerült begyűjteni, míg az osztrák eredmény egy gépen ugyanennyi idő alatt 30 000 doboz volt. Érdekes, hogy a találmányért az USA-ban a Coca-Cola cég nem mutatott különös lelkesedést. A gép bevezetését az NSZK-ban is tervezik.

A hulladékalumínium felhasználása még nem érte el a csúcspontját, hazánkban pedig bizonyos területeken még el sem kezdődött.

(H. W.)

[1] *Hans-Joachim Gottschol:* Sekundäraluminium. Handelsblatt, 1990. március 28. p. B3.
[2] —: Aluminium Usage in Japanese Automobiles . . . , Japan Aluminium News, 1989. 5. sz. p. 1.
[3] *Günter Kirchner:* Aluminium Recycling, Handelsblatt, 1990. március 28. p. B3.
[4] *Alexander Wirtz:* Verpackung. Den grossen Dosen — Kreislauf auch in Deutschland organisieren. Handelsblatt, 1990. március 28. p. B4.
[5] — SAT 1 gazdasági hírei, 1990. április 23.

Tovább nő az alumínium-felhasználás a gépkocsikban

Jacque Bougie az *Alcan Aluminium Ltd.* elnökének nyilatkozata szerint az USA-ban a személygépkocsigyártás alumínium felhasználása 27—30%-kal fog nőni. Míg 1989-ben az amerikai autókba átlag 71 kg alumínium volt beépítve, ez a szám az 1995-ös modellekben eléri a 90 kg-ot. Új alumínium-feldolgozási technológiák tovább növelhetik az alumínium előnyeit az acéllal szemben. A *Ferrari 408* és a *Jaguar XJ* sorozat legújabb modellje hangsúlyozottan alumíniumra alapuló jármű, míg a *Honda NS—X* már teljesen alumínium konstrukciójú jármű.

Az Alcan elnöke sokat vár az alumínium/levegő elemek bevezetésétől a hagyományos ólomakkumulátorok helyett. Ezen elemek új típusa 75 mérföld helyett 300 mérföldre tudja eljuttatni az elektromos hajtású autót elemcsere nélkül.

(H. W.)

American Metal Market, 1990. február 23. p. 1., 8.

A brazil kormány nem privatizálja a CVRD-t

A brazil kormány az országban bekövetkezett infláció megfékezésének egyik lépéseként elhatározta 24, rossz hatékonysággal működő nagy és számos kisebb állami vállalat eladását. Az állam a fémiparban a *CVRD (Companhia Vale do Rio Doce)* révén érdekelt. Mivel *Fernando Collor de Mello* államelnök a CVRD-t állami vezetés alatt kívánjt működtetni, az alumínium- és titániparban elmarad a privatizáció. A CVRD-t állami vezetés alatt kívánja működtetni, az *Albras* kohóban (49% tőkerészesedés a *Nippon Amazon Aluminium Co.-é* és a *Valesul* alumíniumkombinát részvényeinek 54%-át tartja kézben (46% a *Shell* brazil fiókvállalatáé).

A CVRD beruházásai a titániparban jól haladnak. 1993-ra terveznek egy 200—400 kt/év kapacitású titánszivacsgyártó kísérleti üzemet. Ezt követi majd 1995-ben egy 5—10 kt/év teljesítményű nagyüzem beindítása. Ezzel Brazília lesz a harmadik világ legnagyobb fémtitán előállítója.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. március 29., p. 2., 12.

Finnországban 1989-ben 44 tonna használt elemet gyűjtöttek be

Az elmúlt esztendőben Finnországban, főképpen Helsinki térségében 44 t kimerült elemet gyűjtöttek össze. Ez az előző évhez képest 245 százalékpont-emelkedést jelent. A használt elemek mintegy felét az üveggyűjtő konténerek mellett elhelyezett elemkonténerekbe helyezték a finn lakosok. Az elemek leadhatók még az R-kioszkokban (köztéri elárusítóbódék), számos rádió- és fotoszaküzletben is.

Mivel a laikus állampolgár nehezen tudja megkülönböztetni a „veszélytelen" barnakő töltetű elemet a nehéz fémeket tartalmazó „problémahulladéktól", a hulladék begyűjtőhelyek valamennyi elemfajtát átveszik. A begyűjtött elemeket a SAD hulladéküzem szállítja el a veszélyes hulladékokat feldolgozó *Stensböle* telepre, ahol szétválogatják a veszélyes és veszélytelen elemeket. Utóbbiakakat *Riihimäkibe* szállítják, ahol veszélyes hulladékokat megsemmisítő üzem működik. A barnakő töltetű elemeket a lakossági szeméttelepre szállítják. (A feldolgozásnak már léteznek korszerűbb módszerei is ,amelyek a veszélytelen elemek horganyserlegeit újrahasznosítják. Szerk.)

(H. OR.)

Hufvudstadsbladet (Helsinki), 1990. március 27.

Újra emelkedik a használt alumínium italosdobozok begyűjtési ára az USA-ban

Az 1989. év végére bekövetkezett begyűjtési ár átmeneti csökkenése után 1990 márciusában ismét 50 cent/librára (1100 USD/t) emelkedett a használt alumínium italosdobozok beváltási ára. Az *Alcoa* március 19-én bejelentett áremeléséhez hamarosan csatlakozott az *Alcan Aluminium Corp., Cleveland,* a *Reynolds Metals Co., Richmond,* a *Raveresvood Aluminium Corp., Ravenswood,* a *Consolidated Aluminium Co., St. Louis* és a *Kaiser Aluminium & Chemical Corp., Oakland.* Az ár FOB* szállítási helytől értendő. Ez a megemelt ár azonban még mindig alatta van az 1989. márciusi árnak. Az 51 centes hulladékárral egyidőben a londoni fémtőzsdén a 99,7%-os alumíniumot 75 cent/libra áron (1650 USD/t) jegyezték.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. március 21. p. 1.

* FOB *(free on board = költségmentesen hajóba rakva)* azt jelenti, hogy az árut az eladó az adásvételi szerződésben megjelölt kikötőben hajófedélzetre rakja. Az áru elveszésének vagy károsodásának kockázata akkor száll az eladóról a vevőre, amikor az áru áthalad a hajó korlátján.

Pénzügyi gondok a Venalum, Alcasa háza táján

Pénzügyi problémák miatt a *Venalum* és *Alcasa* állami alumíniumkohók „szelektív fizetési rendszert" vezettek be szállítóikkal szemben. A két cég fizetési nehézségeit állítólag az alumíniumárak csökkenése idézte elő. A késedelmes fizetés viszont a két kohó szállítóiban keltett megrökönyödést és a vevők tiltakoztak a nekik járó kifizetések késedelmes teljesítése miatt.

Az érdekeltek a Venalum 1990 éves költségvetésének elfogadásától remélnek némi biztatást. Az Alcasa elnöke szerint az Alcasa berkeiben korrupció és rossz hatékonyság jelei mutatkoznak (egyik alelnököt már menesztették). A két cég elnökei igyekeznek vegyes vállalati szerződésekkel megerősíteni vállalataik pozícióját(és a sajátjukét is).

Márciusban 40 japán üzletember tárgyalt Caracasban, és a tárgyalás eredménye a CVG és a japán társaságok között több szerződés aláírása volt. A japánok részt vesznek a Kojovan alumíniumkohó (280 kt/év) 1991-ben induló beruházási munkáiban. A kohó indítását 1994-re tervezik. A tőkemegoszlás a következő: 35% japán beruházók, 45% dél-koreai üzlettársak és 20% CVG.

Az *Interalumina* ugyancsak japán és dél-koreai részvétellel kívánja guayanai timföldüzemének harmadik gyártósorát kiépíteni. Ezzel Venezuela timföldtermelése eléri a 3 Mt/év szintet.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. április 5. p. 7.

Új kerámiaszál-üzem Európában

A *Carborundum Resistant Materials* a nagy-britanniai Rhainfordban (Merseyside) 9 M USD költséggel létrehozta és 1990 januárjában üzembe helyezte a vállalat új kerámiaszál-üzemét és ezzel megduplázta a cég európai kerámiaszál gyártását.

A merülőelektródos villamos kemencében alumínium-oxid-, szilícium-dioxid- és cirkon-dioxid-alapú szálat gyártanak az anyavállalat, a *Carborundum Co.* által kifejlesztett technológiával. A rhainfordi üzemben a szálat feldolgozzák a szokásos végtermékké: papírrá, lemezzé, nemezzé, szálalapú tapaszokká, sőt alumíniumfóliára kasírozott kerámiaszállal tűz ellen védő fóliává is.

Az új üzem indításától függetlenül a cég düsseldorfi részlege folytatja a különleges kerámiaszálgyártmányok előállítását, pl. kerámiapaplanokat gyárt 19—50 mm vastagságban 64 kg/m^3, 96 kg/m^3 és 128 kb/m^3 térfogatsúllyal.

A rhainfordi üzem az ISO 9002 (BS 5750, 2. rész) szabványok alapján megkapta a minőségellenőrzés jóváhagyását és műbizonylatainak nemzetközi elfogadásának igazolását. Az engedély kiadását a *Ceramic Industry Certification Scheme (CICS),* egy hatóságilag engedélyezett minőségellenőrző intézet hét éven át végzett vizsgálata előzte meg.

(H. W.)

EIBIS Press Information, NS 3334.

Nevet változtat a Schmelzbasaltwerk Kalenborn

A nyugatnémet Schmelzbasaltwerk Kalenborn — *Dr. Ing. Mauritz GmbH and Co. KG Vettelschloss* bei Linz/Rhein — új neve 1990. áprilistól „Kalenborn Kalprotect". A cég a névváltoztatást azzal indokolja, hogy a bazalt kopóidomok a cég eladási programjának csak kis részét képezik. „A vállalat igazi szakcéggé fejlődött a kopásálló anyagok tudományában."

(H. OR.)

Handelsblatt, 1990. márc 21. p. 25.

Sajtónyilatkozat

AUDAX Bányászati, Gépipari és Kereskedelmi Kft. Budapest, 1990. április 20-i nyilatkozata

Az NSZK-beli Dortmund környéki westfáliai bányavidék néhány magántulajdonban lévő, közepes nagyságú tőkeerős iparvállalata 1990 januárjában *AUDAX Ingenieur- und Vertriebgsesellschaft mbH* (Ipari, Fejlesztő és Kereskedelmi Kft.) néven egy közös vállalkozást alapított Herne városban.

A Társaság tagjai:

— az ATEK Hajtóműgyártó Kft.	Königstein
— a Becker & Prünte Kft.	Datteln
— a Neuhäuser Raktári és Anyagmozgatási rendszerek Kft. & Co.	Lünen
— a Franz Schlütter Gépgyártó Kft.	Dortmund
— a Künstler Bányagépipari Kft.	Holzwickede
— a Westfáliai Gépipari Kft.	Unna

A Társasághoz tartozó cégek mintegy 1500 főt foglalkoztatnak. Az NSZK-beli Társaság tagjai azért tömörültek Kft-be, hogy egyeséges piaci stratégia alapján értékesítsék termékeiket külföldön, és hasonló profilú vállalatokkal közös vállalkozásokat hozzanak létre.

A herne-i AUDAX GmbH vállalatainak fő termelési profiljához a nehézipari, elsősorban bányaipari gépek és berendezések gyártása, az iparágon belüli műszaki fejlesztés és tervezés, a környezetvédelmi berendezések fejlesztése és gyártása, valamint a szakterülethez tartozó számítástechnikai eszközök és felhasználói programok fejlesztése, gyártása, és mindezek forgalmazása tartozik.

A herne-i AUDAX GmbH 1990. január végén az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesülettel közösen műszaki tájékoztató szimpóziumot tartott Budapesten az érdekelt magyar ipari és bányászati vállalatok részére, amelyen a konzorcium tagvállalatainak vezetői és vezető munkatársai bemutatták cégeiket, termékeiket, ismertették az ipari és kereskedelmi együttműködési elképzeléseiket.

A magyar ipar képviselői megtudhatták az NSZK-beli vállalkozók közeli és távlati céljait, azt, hogy tisztességes üzleti alapokon felépülő közös vállalkozásokkal teremtsék meg a saját termelésük fenntartását és fejlődését, egyúttal támogatni kívánják a magyar gazdaság megújulási törekvéseit, a hasonló profilú magyar vállalatok „vállalkozássá" fejlesztését is. Középtávon pedig a korlátok nélküli nemzetközi gazdasági együttműködés alapjait szeretnék megteremteni.

A herne-i AUDAX-tömörülés fontosabb termékcsoportjai és szolgáltatásai:

— komplex szén-, érc- és ásványbányászati, valamint kohászati termelési rendszerek berendezése, tervezése és fejlesztése,
— a fémfeldolgozó, a környezetvédelmi és fogyasztási cikkeket előállító ipar termékei és fejlesztésük,
— a bányaipar, a vaskohászat és más iparágak teljesítményét és hatékonyságát növelő beruházások előkészítése, telepítése.

Az első csoportba tartoznak a legkorszerűbb vágvafejtő szénkitermelő berendezések alkatrészei, rakodógép- és hajtóműalkatrészek, ipari láncok, a mély művelésű bányák és alagutak biztonságtechnikai elemei, berendezései, speciális termelési rendszerekbe is beépíthető komplex anyagmozgatási és tárolási alrendszerek, szállító és tároló tartályok, könnyű és nehéz szállítószalagok, kiegészítő berendezések, hidraulikaelemek, feltáró gépek és berendezések.

A második csoportba soroljuk a vasúti, öntödei, hengerművi szállító és tároló berendezéseket, az ipari lánc- és dróthálópaplan-gyártó sorokat, a vegyipari, élelmiszeripari, gyógyszeripari és építőanyagipari adagoló, válogató és csomagoló berendezéseket, a hőálló műanyag csöveket fűtési és autóipari célra, a fémhulladékvágó és -sajtoló berendezéseket, továbbá más ipari hulladékokat kezelő és hasznosító berendezéseket.

A szimpózium elérte célját, több magyar nehézipari vállalat érdeklődését felkeltette, akik a mai alakuló taggyűlésükön budapesti székhellyel, 10 millió forint alaptőkével, többségi külföldi részvétellel megalapítják az

AUDAX Bányászati, Gépipari és Kereskedelmi Kft-t, amelynek tagjai:

— *az AUDAX Ingenieur- und Vertriebgesellschaft GmbH, Herne/NSZK,*
— *Gerd Radner úr kereskedő,* NSZK-beli befektető, aki az AUDAX Herne GmbH ügyvezetője is,
— *az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület,*
— *a Dorogi Szénbányák,*
— *az Oroszlányi Szénbányák,*
— *a Tatabányai Bányák Vállalat,*
— *a Komplex Karbantartó és Szolgáltató Kft., Miskolc.*

Az első időszak fontosabb célkitűzései között megemlíthetjük az alapos piackutatást, amely fel fogja tárni a magyarországi gép- és alkatrészigényeket. Részletesen kívánjuk elemezni az energiaszektor, ezen belül a mélyművelésű fekete- és barnaszénbányászat, továbbá a vas- és acélkohászat, a gépgyártás és vegyipar igényeit.

A közös vállalat kétoldalú termelési és kereskedelmi együttműködésre is számít a társult magyar vállalatokkal, amelyek az erős NSZK-beli piaci konkurrencia ellenére is gyárthatnak és exportálhatnak — ha a kívánt minőséget tartani tudjuk — a német piacon keresett cikkeket, pl: nagy teherbírású ipari és bányaipari láncokat, dórthálópaplant, könnyű és nehéz szállítószalagokat, hőálló műanyag csövet, faipari alapanyagokat, rúd- és profilacélt, lángvágott alkatrészeket, bányatámfalak kötőelemeit, szállítórendszerek és váltók elemeit, vegyi anyagokat, festékeket. A budapesti AUDAX Kft. egyúttal gondoskodni kíván a szakterület műszaki fejlesztési eredményeinek folyamatos közvetítéséről is a két ország szakemberei között. Az AUDAX Kft. a fejlett technika és technológia birtokában szerepet vállalat a német és a magyar ipar, technológia eredményeinek, eszközeinek közvetítésében a Magyar Köztársasággal szomszédos államok és országok felé.

Szepessy József
ügyvezető igazgató

Nyelvművelés

Kerül, amibe kerül?

Nem alaptalan a címbeli kérdés, mert bizony a *kerül* ige felesleges használata igen sok pénzbe kerül. Nincs egyébként semmi baj, amíg helyváltoztatást akarunk kifejezni, vagy értékelünk vele (pl. *beljebb kerül, pénzbe kerül).* Akkor van baj, ha e két jelentéstől elrugaszkodva jelentés nélkül használjuk. Hogyan lehet egy szót jelentés nélkül használni? — Így: „A vállalat államkölcsön-tartozása pedig alapjuttatássá *került átalakításra.*" A mondatot egy, a lapunkban megjelent közgazdasági eszmefuttatásból ragadtuk ki. Megértése a kohászok számára nehézséget okoz, hiszen az *alapjuttatás* közgazdasági fogalom. A könnyebb megértés céljából így kellene lefordítani: a vállalat az államtól kapott hitelt nem köteles visszafizetni, hanem azt tőkéjének emelésére fordíthatja. Még egyszerűbben: a vállalat a hitelt ajándékba kapta az államtól. Bármilyen nehéz is ezt a nem vitathatóan szakmai mondanivalót tartalmazó mondatot köznapi nyelvre lefordítani, a megértést mégsem egyedül a laikusok számára nehezen értelmezhető terminus technicus nehezíti, hanem még valami más is. Nevezetesen: a mondat egyetlen szóval kifejezhető állítmányát *(átalakították)* két szóval fejezte ki a szerző *(került átalakításra),* s ezzel költségtöbbletet is okozott, de a megértést is nehezítette. Ez utóbbi a nagyobb baj. Mennyivel egyszerűbb lett volna, ha így fogalmazza a mondanivalóját: „A vállalat államkölcsön-tartozását alapjuttatássá alakították át." Eltűnt a semmitmondó *kerül,* s értelmesebb lett a mondat.

Ugyanilyen felesleges a *kerül* ebben a mondatban is: „A forrástöbblet a vaskohászattól nem a belföldi árak mérséklése révén *kerül elvonásra.*" Ezt inkább így kellett volna megszerkeszteni: „A forrástöbbletet a vaskohászattól nem a belföldi árak mérséklése révén vonják el." Ha a szerző kicsit figyelmesebb lett volna, a következő mondatot sem így szerkesztette volna: „*Megírásra került* a Lőrinci Hengermű története", hanem így: „A Lőrinci Hengermű történetét *megírták*". Hasonló ez is: „A telep hat év alatt *leírásra kerülhet.*" Ez jobb lett volna így: „A telepet hat év alatt *leírhatják.*"

Érthető, miért nevezik a nyelvművelők a *kerül* igével alkotott ilyen szerkezeteket terpeszkedő kifejezéseknek, és nyilván az is, hogy miért óvnak tőle: a *kerül* ilyen helytelen használata túl gyakorivá vált a hivatalos nyelvben, s onnan hatol be a mindennapi nyelvbe is. Lassanként már csak ezt halljuk: az akta *aláírásra került,* az adósság *elszámolásra került,* az áru *értékesítésre került* stb., s eszünkbe se jut, hogy az aktát valaki *aláírta,* az adósságot valaki *elszámolta,* az árut valaki *értékesítette.* Vagyis a *kerül* igével fölöslegesen dagályosított kifejezés valamiben szűkölködik: hiányzik belőle az alany (a cselekvő személy) megjelölése, s így alkalmas a felelősség ködösítésére. Nem csoda, hogy a „kincstári nyelv" a fészke. A világos beszéd azonban nem igényli az ilyesmit, a szakmai értekezésben pedig egyszerűen nincs helyük a terpeszkedő kifejezéseknek, hiszen itt egzaktságra, nem pedig ködösítésre van szükség.

Persze nem mindig fölösleges a *kerül* ige. Az ilyen szemléletes, szólásszerű szerkezetekből nem akarja kiirtani senki: *akasztófára kerül, ebek harmincadjára kerül, zsákutcába kerül* stb. Ezek átalakításával nem kell próbálkoznunk, mert nem is lehet. Viszont ne erőltessük oda a *kerül* igét, ahol nála többet mondó ige van (pl. *kitermelésre kerül* helyett jobb: *kitermelik).*

P. I.

Testvérlapjaink tartalmából

A BKL Bányászat 1990/7. számának tartalmából

SZÁDECZKY KARDOSS GYULA: **Néhány gondolat az energiakérdésről** (Hogyan látom...?) 73

KŐVÁRI LÁSZLÓ: **Hogyan látom az Országos Érc- és Ásványbányák jövőjét** (Hogyan látom...?).. 75

SZABÓ KÁROLY: **Az árarányok és a szénbányászat** (Hogyan látom...?) 77

PATVAROS JÓZSEF: **Javaslatok bányászati ágazataink égető kérdéseinek megoldási lehetőségeire** (Hogyan látom...?) 78

TÓTH MIKLÓS: **Európa és Magyarország timföld- és bauxitszükségletének optimális kielégítése**.. 80

SOMOSVÁRI ZSOLT: **A kőzetek képlékenységi és tönkremeneteli határállapotai** 83

A BKL Öntöde 1990/7. számának tartalma

HAVASI L.—LŐRINCZ O.: **A versenyképesség határai a vasöntvénygyártásban** 145
A magyar öntőiparban az utóbbi években még nem a piaci viszonyok teremtették meg a versenyt, hanem az ipari termelés visszaeséséből eredő öntvényfölösleg. Az önköltség, az árbevétel és termelékenység alakulása a Magyar Öntészeti Egyesülés tagvállalatainál (amelyek a hazai vasöntvénytermelésből 63,5 %-ban részesülnek). Hosszabb távon azok a vállalatok maradhatnak versenyben, amelyek nagyobb használati értékű termék előállítására képesek.

KOVÁCS T.: **Grafitos acélöntvények** 149
A grafitos acélból koptatásnak és erős mechanikai igénybevételnek kitett alkatrészek, alakító szerszámok, siklócsapágyak önthetők. A grafitosan kristályosodó acél gyártási feltételei. A szovjet licenc alapján öntött kombájnkaszaujjak előnyös tulajdonságai.

ALBRECHT GRÄFER: **Olvasztótégelyek gazdaságos alkalmazása a fémöntödékben** 157
A fémöntészeti olvasztótégelyek anyaga és gyártása. A tégelyek raktározása, kezelése, beépítése, üzembe helyezése és karbantartása. Az olvasztótégelyek kiválasztásának szempontjai.

Ára: 52,— Ft

LÉZERES ANYAGMEGMUNKÁLÁS
a Tungsram Lézertechnika kft Lézeres Megmunkáló Központjában:

VÁGÁS
fémek, faáruk, kerámiák, műanyagok
érintésmentes technológia
sorjamentes vágási felület

HEGESZTÉS
kitűnő minőségű, keskeny varratok
változtatható behatolási mélység

HŐKEZELÉS
kéregedzés, felületi átolvasztás
szuperkemény rétegek
3–8-szoros élettartam növekedés

Gazdaságos üzem, on-line minőségellenőrzés, CNC vezérlésű, 2–5 tengelyű mozgatórendszerrel felszerelt lézerberendezésekkel,

CSÚCSTECHNOLÓGIÁVAL.

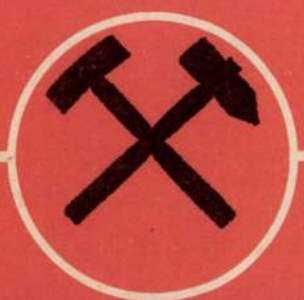
TUNGSRAM laser Tungsram Lézertechnika Kft.

Lézeres Megmunkáló Központ
1044 Budapest, Megyeri út 6.
Tel.: 169-6619, 160-0233 (Fetter István)

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

123. ÉVFOLYAM



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1990. AUGUSZTUS HÓ

8

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség
Telefon: 135-9343
Budapest I., Fő utca 68.

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

BERENDY BÉLA—FÜRJES EMIL: Vaskohászatunk versenyképessége és a hazai műszaki fejlesztés 337
VERŐ BALÁZS—FAUSZT ANNA—TAKÁCS SÁNDORNÉ: Néhány újabb eredmény a vas és a hidrogén kölcsönhatásával kapcsolatban 346
DARVAS ZOLTÁN: Az alakíthatóságelmélet fejlődéstörténetének áttekintése 352
Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek 345, 362, 364, 366, 368
Hozzászólások a „Tisztújítás elé" című szerkesztőségi cikkhez 358
Jungfer Gyula emlékezete (Pereházi Károly) 359
Kandidátusi disszertáció ismertetése
Schuchtár Endre: Repedésterjedés vizsgálata melegalakító szerszámacélokban 363
Beszámoló hazai rendezvényekről
Megjegyzések a szabványosításról a budapesti szaknyelvi szimpózium ürügyén 365
Könyvismertetés
A kísérleti feszültséganalízis kézikönyve 367

FÉMKOHÁSZAT

SZENTIMREYNÉ HARRACH ORSOLYA—HARRACH WALTER: Ausztria kohászatának helyzete a hazai természeti kincsek felhasználásának tükrében 369
KÖVES ELEMÉR: Részletek a magyar alumíniumipar történetéből 377
Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek 376, 381, 384
Úti jelentés 382
Alumíniumszimpózium Jugoszláviában 383
Ikerhengeres alumínium szalagöntőgép 384
Nyelvművelés ..... B/III
Testvérlapjaink tartalmából ..... B/III

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: Budapest I. Fő utca 68.
Telefon: 135-9343
Kiadja: DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1093 Budapest, Szamuely út 44. Telefon: 117-0011, 117-0028
Felelős kiadó: F. NÁDOR MARA igazgató
Egri Nyomda, Eger, Vincellériskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre: 312,— Ft, egész évre: 624,— Ft. Megjelenik havonta.
Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf.: 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, pf.: 279. 86-253.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán, 1139 Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. Telefon: 173-2427

Index: 25 155

HU ISSN 0005—5670

CONTENTS

Berendy B.—Fürjes E.: **The competitivenes of our siderurgy and Hungarian technical development** 337

The competitiveness of siderurgy may be defined only for a specific market, moment of time or period. To achieve permanent competitiveness the calculated rates for each factor should be at least 70—75 %. At present the competitiveness of our siderurgical products on convertible markets is restricted but still acceptable.
Hungarian technical development has been significantly influenced by the economic situation of Hungary, by our political adherence, the lack of convertible currency and the errors of investment decisions. The inclusion of active capital may accelerate this process. The main factors include the increase of the market infrastructure, the improvement of the technical level of production and the adoption of the managerial tendencies of highly developed industrial countries.
(Key words: competitiveness of siderurgical products, criteria of competitiveness, technical development, structural change.)

Verő B.—Fauszt A.—Mrs. Takács: **Some recent results concerning the interaction of iron with hydrogen** 346

In the early eighties' a new method of measurement was introduced to study the interaction of iron with hydrogen: the thermal analysis of samples saturated with hydrogen. With this new method the bonding energy and the activation energy of the hydrogen trap may be measured. The role of the hydrogen trap may be assessed from the difference between the nodal point energy and the activation energy of lattice diffusion. The authors present the effect of cathodic saturation of soft irons with hydrogen with the aid of some of their own experimental results.
(Key words: Interaction of iron with hydrogen, thermal analysis, cathodic saturation, surface blisters)

Darvas Z.: **A review of the history of development of the theory of plasticity** 352

The paper describes the process of development which — through practical experiences in metal forming, experimental observations and theoretical models — has led to the opinion held today on plasticity. The continuous integration and interaction of new knowledge is readily observable and indicates that the process is far from being concluded. Test methods for plasticity in sheet and volumetric forming are very different but no distinction is apparent in the treatment of the mechanics of continuous media.
(Key words: theory of plasticity, experimental and test methods of plasticity)

Mrs. Szentimreyné-Harrach, O.—Harrach, W.: **The Situation of Austria's Metallurgy from View of the Country's Natural Resources** 369

The mineral resources of Austria influenced the country's metallurgy with varying results during the history. The refractories' industry, one of the important suppliers of the metallurgy is also based on the indigenous mineral resources. The energy situation, the development of the environmental protection, the depletion of the ore reserves and the international competition of the metallurgical products induced many changes. The aspect of Austria's iron and non iron metallurgy has been transformed significantly by the technological development.
(*Key words:* mineral resources, mineral processing, iron metallurgy, non iron metallurgy, refractories' industry)

Köves Elemér: **Passages of the History of Hungary's Aluminium Industry — — — — —** 377

The Hungarian aluminium industry have been founded on the mostly private enterprises of the country's metallurgy. After the 2nd World War all of these have been brought under state control and in the period 1952—1954 the complete Hungarian aluminium industry worked as Russian-Hungarian joint venture with the corporate name MASZOBAL (Magyar—Szovjet Aluminium Rt). The technical development conformed to the Sovjet economic direction system had close connections to the state owned Russian aluminium companies and the companies of the other Comecon states. In the latest years the Hungarian aluminium industry works as state owned corporation with 15 subsidiaries.

(Key words: aluminium industry, Comecon, technical development, state administration of industry, history of industry)

СОДЕРЖАНИЕ

Беренди Б.—Фэрйеш Э.: **Конкуррентеспособность нашей чёрной металлургии и отечественный технический прогресс** 337

Верэ Б.—Фауст А.—Такач Ш.: **Некоторые новые результаты по вопросу взаимодействия железа с водородом** 346

Дарваш З.: **Обзор истории теории обрабатываемости** 352

Сентимреине Х. О.—Харрах В.: **Положение австрийской металлургии в отношении к использованию отечественных природных ресурсов** ... 369

Кэвеш Е.: **Отрывки истории венгерской алюминевой промышленности** 377

INHALT

Berendi B.—Fürjes E.: **Die Wettbewerbsfähigkeit der Eisenhüttenindustrie und die einheimische technische Entwicklung** 337

Verő B.—Fauszt A.—Takács S.: **Einige neuere Ergebnisse der gegenseitigen Verbindung von Eisen und Wasserstoff** 346

Darvas Z.: **Überblick der Entwicklungsgeschichte der Umformbarkeits-Theorie** 352

Frau Szentimreyné Harrach, O.—Harrach, W.: **Die Lage der Hüttenindustrie Österreichs im Spiegel der Nutzung heimischer Naturschätze** 369

Köves Elemér: **Asschnitte aus der Geschichte der ungarischen Aluminiumindustrie — —** 377

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS
Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.
Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSŰMŰZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, DR. HORVÁTH JÁNOS, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BÖKÖNY GIZELLA, MÁTYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, ÓVÁRI ANTAL, DR. RÉPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.
A rajzokat készítették:
LOÓSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK
KOHÁSZAT
AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 8. szám 1990. augusztus

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

Vaskohászatunk versenyképessége és a hazai műszaki fejlesztés

BERENDY BÉLA—FÜRJES EMIL

ETO: 666.1

A magyar vaskohászat versenyképességét befolyásoló tényezők elemzése és a versenyképesség értékelése előtt célszerű áttekinteni a nemzetközi és hazai irodalmat a versenyképesség fogalmáról és mérésének módszeréről.

A versenyképesség fogalma összetett, a gazdasági körülmények függvényében más-más eleme hangsúlyozódik ki és ennél fogva egzakt módon nem definiálható. A *Genfi Európai Vállalatvezetői Fórum (European Management Forum) „Jelentés a nemzetközi ipari versenyképességről"* c. tanulmányában a versenyképességet a következőképpen fogalmazza meg: *„A versenyképesség a vállalatok jelenlegi és jövőbeni potenciálja, ill. lehetőség arra, hogy olyan termékeket tervezzenek, gyártsanak és forgalmazzanak, melyeknek ára és az árban nem kifejezhető tulajdonságai a versenytársakénál vonzóbbak a hazai és a külföldi piacon. A versenyképesség igazi és végső bírája a piac."* A versenyképesség csakis valós versenypiacon mérhető le, megítéléséhez, ill. értékeléséhez szimulált versenyhelyzet nem elégséges.

A versenyképesség hordozója lehet a termék, a vállalat, az iparág, a nemzetgazdaság is. Az említett egységek tulajdonképpen sajátos vertikumot képeznek. A versenyképesség legkisebb egysége a termék, ami a konkrét piacon adott jellemzőkkel megjelenik. Ahhoz azonban, hogy a termék versenyképes adottságokkal rendelkezzen, versenyképes háttér is szükséges, ami

— a gyártó vállalat adottságaiból,
— az iparági, az ipari felkészültségből,
— a nemzetgazdaság adottságaiból (földrajzi helyzet, nyersanyag bázis stb.),

tevődik össze, és ezen sajátosságok színvonala a piacra kerülő termékekben jelenik meg, összegződik. Egy adott termék tehát nemcsak a versenyképesség legkisebb alanya, hanem közvetve a vállalat, ill, a gazdaság versenyképességét is jelzi. Ugyanis a piacon megjelenő termékeken keresztül mond a piac értékítéletet az adott gazdaság, ill. vállalatai versenyképességéről. Minden olyan tényező, ami a versenytársak számára a piacon előnyt biztosít, a versenyképesség kritériumai közé tartozik.

A legkisebb egységből a termékből kiindulva kell körvonalazni azokat a tényezőket, amelyek hatással lehetnek a versenyképesség alakulására. A versenyben való részvételhez a legfontosabb ismérvek:

Berendy Béla 1968-ban szerzett metallurgus kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Egyetemi doktori címet 1981-ben szerzett. Doktori értekezésének címe: Növelt folyáshatárú, hegeszthető acélok minőségének javítása porbefúvásos üstmetallurgiai kezeléssel. 13 éves acélműi és öntödei gyakorlata van. Jelenleg az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumban főosztályvezető-helyettes. Az OMBKE-nek tíz éve tagja. Érdeklődési területe: acélgyártás, öntészet, iparpolitika, iparfejlesztés.

Fürjes Emil
okl. kohómérnök személyi adatait legutóbb lapunk 1989. évi 8. számában közöltük.

— piaci igények,
— piaci pozíció,
— piaci infrastruktúra,
— termékekkel kapcsolatos műszaki, gyártási jellemzők,
— termelési, fejlesztési, pénzügyi háttér,
— vezetési színvonal, termelés szervezettsége,
— az erőforrások felhasználásának hatékonysága.

A felsorolás csak a legszükségesebb jellemzőket tartalmazza. Azt, hogy közülük melyik, milyen mértékű hangsúlyhoz jut mindig az adott piac és adott termék dönti el.

Az általunk követett eljárás a felsorolt kritériumok teljesülését vizsgálja termékenként külön-külön és a termékek adatait összesítve szakágazati szinten. Az eljárás csak a már gyártott és értékesített termékek értékelésére irányul, így elsősorban ezen a területen jelzi a teendőket. Ugyanakkor a felmérés eredményeként kapott értékek szintjei, az esetleg alacsony versenyképességi színvonal felhívja a figyelmet a termékszerkezet átalakításának szükségességére, irányaira. Az értékesítési és műszaki feltételeknél törekedtünk a nemzetközi összehasonlításban való mérésre. Gondot jelent, hogy a versenyképességnek nemcsak relációnként, hanem szinte minden piacon más- más feltételei vannak, ami piaconkénti vizsgálatot indokolna. Ez azonban áttekinthetetlen és kezelhetetlen adathalmazhoz vezetne, ezért csak fő relációnként (közös piachoz viszonyítva) vizsgáljuk a feltételek teljesülését. A versenyképesség egyes feltételei teljesülésének megítélése többségében szubjektív véleményalkotáson alapul, ami bizonyos torzításokhoz vezethet és ezt az eredmények elemzésénél célszerű figyelembe venni.

A könnyebb áttekinthetőség, értékelés érdekében az eredmények vizuális megjelenítését is célszerűnek tartjuk. E célból a későbbiekben vaskohászatunk termékeinek átlagos versenyképességét kördiagramban szemléltetjük.

Hangsúlyozzuk, hogy választott eljárásunk a versenyképesség vizsgálatának csak egyik módszere, ezenkívül még több kritériuma is bevonható az elemzésbe, értékelésbe, amelyek a versenyképesség megítélését még pontosabbá tehetik.

A magyar vaskohászat versenyképességét befolyásoló tényezők elemzése

A befolyásoló tényezők egy része objektív, amelyek emberi tevékenységgel sem változtathatók meg, míg a szubjektív tényezők következményei szinte vaskohászatunk fennállása óta jöttek létre, változtak, fejlődtek, visszafejlődtek, de mindenképpen emberi beavatkozással keletkeztek és teremtették meg a jelenlegi állapotot.

Földrajzi adottságok

Az ország földrajzi elhelyezkedésénél fogva tengeri kikötővel nem rendelkezik. A termeléshez szükséges alapanyagok zömében vasúton, kisebb része folyami hajókon és egyéb járműveken érkezik. A szárazföldi szállítás következtében az importált anyagok szállítási költsége mintegy 20%-kal nagyobb a tengeri kikötővel rendelkező országokénál.

Alapanyag- és energiaellátási helyzet

Az alapanyag és energia 20—100%-a importból származik. Így a vasérc, a nemesebb ötvöző anyagok 100%-a, a kokszolható szén, koksz, földgáz, olaj, villamos energia stb. jelentős része is import. Ezek közül különösen a gyenge minőségű vasérc okoz többlet anyag- és energiafelhasználást. A tárgyilagosság kedvéért meg kell állapítani, hogy a rubel relációjú alapanyagot és energiát a világpiaci árnál kedvezőbben szerezzük be. Ebből adódóan bár a magyar kohászat fajlagos anyag-energia-felhasználása nagyobb a nemzetközinél, mégis a kedvező ár miatt az alapanyag- és energiaköltség összesenjében megegyezik a nemzetközivel.

Berendezések műszaki állapota

A 126 jelentősebb termelő berendezés között közel 100 éves (DIMAG Rt gerendasora és egyes szabadalakító kovácsüzemi berendezések) és négy éves (Dunai Vasmű kokszoló) berendezések egyaránt megtalálhatók. Különösen egyes képlékeny alakító berendezések régi telepítésűek, de több hengersor (rúd-dróthengermű, közép- és finomsor, meleg- és hideglemez hengersor) műszaki színvonala lehetővé teszi, hogy hosszabb távon is versenyképes termékeket állítsanak rajta elő. A gépi berendezések 22%-a „O"-ra leírt.

Technológiai színvonal

A technológiai színvonalat a termelő berendezések műszaki állapota és a szakemberek felkészültsége determinálja. Műszaki szakembereink többségének a felkészültsége eléri a nemzetközi színvonalat, viszont a berendezések technikai állapota, az egymás után következő technológiák váltakozva elavult és élenjáró szintje miatt az átlagos technológiai színvonal több esetben nem teszi lehetővé nemzetközileg gyártott termékek előállítását.

Termelékenység

A magyar gazdaság pénzszűke és szubjektív okok miatt nem követte a nemzetközi irányt a termelés koncentrációjában. A berendezések zöme kis termelési kapacitású, megosztott, nagy létszámigényű. Ebből adódóan a termelékenység kb. 1/3-a a nemzetközi színvonalnak.

Munkabér

A kohászati munkahelyek közismerten magas zaj-, por- és hőártalmúak, amiből következően az 1950-es évekig a kohászatban dolgozók jövedelme kb. kétszerese volt az egyéb ipari dolgozókénak. Ez az arány napjainkban fokozatosan romlott, és jelenleg alig 1,3-szorosa. A leromlott bérarány miatt a kohászati szakma nem vonzó, szakember utánpótlás alig van és ezeknek a szakmai felkészültsége is egyre gyengébb, lazul a munkafegyelem. A

munkabér a termelési költség kb. 13%-át teszi ki a nemzetközi 25—30%-kal szemben.

Munkaszervezettség, vezetési színvonal

A munka szervezettségében meghatározó, hogy az üzemek, vállalatok és a bennük elhelyezett gépek, berendezések többsége régi telepítésű, esetenként újabbakkal kombinálva. Az anyagáramlás sok tekintetben a megkívánható technológiai útvonal helyett kitérőkkel, kerülőkkel történik. Ebből adódóan is többlet-anyagmozgatás, szállítás merül fel.

A vezetési színvonal általában megfelelő. A vezetők nagy része felsőfokú végzettségű, több évtizedes szakmai gyakorlattal rendelkezik. Ennek ellenére sem éri el a vezetés színvonala a fejlett ipari országokét, aminek oka a múltbéli rossz beidegződés, munkastílus, társadalmi és gazdasági környezet.

Termelési és termékszerkezet

A versenyképesség egyik legfontosabb kritériuma nemzetközi összehasonlítás alapján is a termelési és a termékszerkezet.

A magyar vaskohászat termelési szerkezete heterogén. Hiába vannak élenjáró berendezések is (konverteres acélművek, UHP elektromos kemence, folyamatos öntőművek), meghatározóak a képlékenyalakító berendezések (hengerművek, kovácsoló gépek stb.), amelyek többsége elavult. Az egyik legnagyobb ellentmondás, hogy az acélművek jelentős része alkalmas nemzetközi színvonalú ötvözött acél féltermékek előállítására, azonban ezek készáru gyártására nincsenek megfelelő berendezések.

Az alapanyagellátási adottságok, a technológiai és az állóeszközök korszerűségi szintje meghatározóak a készáru termékszerkezetre. E három tényező motiválja leginkább, hogy milyen műszaki színvonalú termékek állíthatók elő.

Az összes előállított késztermék kb. 50%-a a nemzetközi szabványoknak megfelelő, kb. 45%-a közepes műszaki színvonalú (magyar szabványnak megfelelő) és mintegy 9%-a elavult.

Meg kell említeni, hogy a vaskohászat több olyan termék előállítására, illetve nagyobb mennyiségű gyártására is képes volna, amelyeket nemzetközi viszonylatban a feldolgozóipar rendszeresen, nagyobb mennyiségben felhasznál. Ezek: növelt folyáshatárú acélok, légköri korrózionak fokozottabban ellenálló acélok, jól forgácsolható acélok, automata acélok stb. A magyar feldolgozóipar a felsorolt ún. minőségi acéltípusokat jelentéktelen mennyiségben igényli, az utóbbi időben még inkább csökken felhasználásuk. Ez is hátrányosan befolyásolja vaskohászatunk termékszerkezetét.

A legszembetűnőbb különbség a nemzetközi és a magyar vaskohászati termékszerkezetben, hogy a rúd—idom /lemez arány a fejlett ipari országokban legalább 40/60, a magyar 50/50-el szemben, és az ötvözött acél arány a fejlett ipari országokban két és fél- háromszor nagyobb a hazainál. Lényeges lemaradásunk van továbbfeldolgozott termékeknél (másod-harmadtermékek) is, mivel az összes hengereltáruhoz viszonyított 25%-os arány mintegy fele a nemzetközinek.

Piaci igények

A vaskohászati termékek iránti belföldi igények különösen rúd-idomárukból az utóbbi években csökkennek. Lemezféleségekből a csökkenés mérsékeltebb. Továbbfeldolgozott termékekből az igény változó, egyes termékekből kisebb igénynövekedés, másokból csökkenés tapasztalható. Hasonló a helyzet ötvözött termékeknél is.

A rubel elszámolású export gazdaságtalansága miatt gyakorlatilag megszűnt, csak barter ügyletekre kerül sor.

A konvertibilis export az elmúlt években növekedett. A közelmúltban észlelhető árcsökkenéssel együttjáró árfolyamváltozás valószínűleg továbbra is ösztönzőleg hat a konvertibilis export jelenlegi szintű fenntartására.

A hazai és nemzetközi költségszerkezet összehasonlítása

Az előzőekben megfogalmazottak alapján vaskohászatunkban a nemzetközi színvonalhoz képest nagyobb az anyag- és energia-felhasználás, többletköltséget okoz a rosszabb termelékenység, nagyobb karbantartási költség és magasabb szállítási költség. Alacsonyabb viszont a munkabérköltség, az amortizáció, az alacsonyabb alapanyag- és energiaár.

Mindezek alapján a hazai anyagköltség összességében gyakorlatilag megegyezik a fejlett ipari országokéval, a munkaköltség a nemzetközinek kb.

1. táblázat

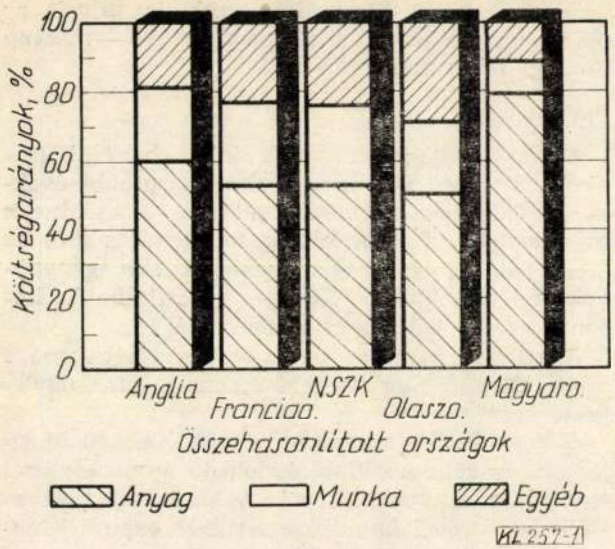
Néhány fejlett ipari ország és Magyarország készáru termelési költsége, termelési és termékszerkezete, az előállított termékek átlagértéke 1988. év

M, e. %

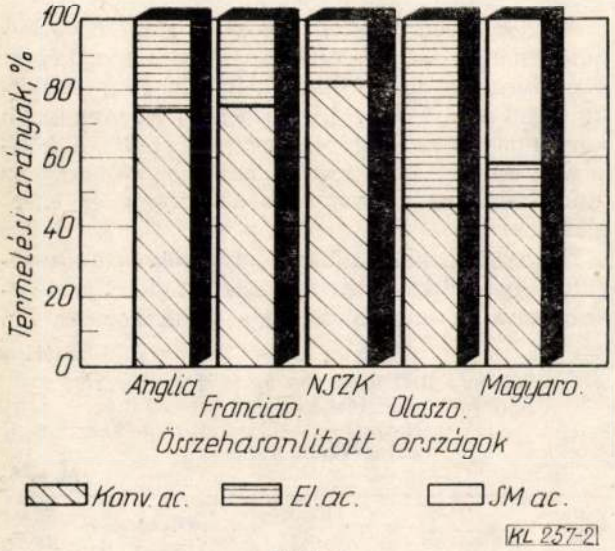
Megnevezés	Franciaország	NSZK	Olaszország	Anglia	Magyarország
Teljes költség	100	100	100	100	100
Ebből:					
anyagköltség	53,1	52,8	50,4	60,1	79
munkaköltség	23,7	23,3	20,5	21,2	9,6
egyéb költség	23,2	23,9	29,1	18,7	11,4
Magyarhoz viszonyított (magyar=100 %)					
— teljes költség	144	149	102	134	
— anyagköltség	97	99	65	102	
— előállított termék értéke*	158	151	150	156	
Előállított termék értéke az anyagköltséghez viszonyítva	243	226	343	227	149
Termelési szerkezet					
konverter acél	75	82	46	74	46
elektro acél	25	18	54	26	12
SM-acél	—	—	—	—	42
FAM-arány	90	86	84	60	63
Termékszerkezet					
rúd-idom acél	33	43	57	47	51
lemez	67	57	43	53	49
ötvözött acél	25	21	21	26	8,5

Forrás: The Economist 1988. december 17.
Steel Statistics for Europe 1988.
Tony Bird: Steel is there a future 1983.
The Steel Market in 1988.

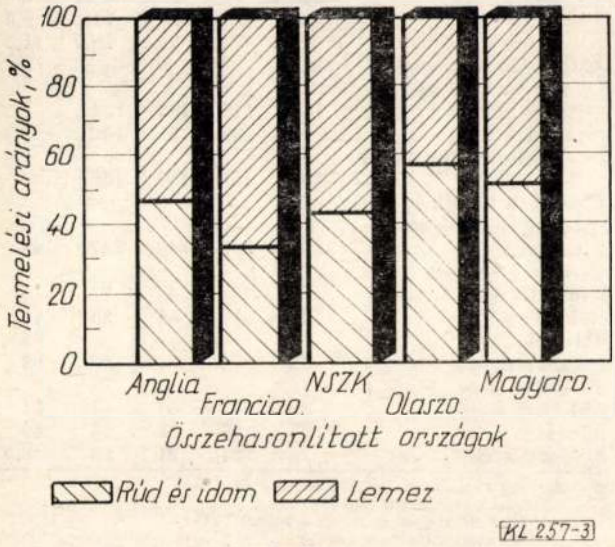
* Világpiaci árak alapján becsült



1. ábra



2. ábra



3. ábra

2. táblázat

A magyar vaskohászat termelési és termékszerkezetének, termelékenységének összehasonlítása néhány hozzánk hasonló nagyságrendű országéval 1988.

M. e. %

Termelési és termékszerkezet/ország	Magyarország	Ausztria	Csehszlovákia	Finnország	Svédország	Bulgária
Nyersacél termelés	100	100	100	100	100	100
Ebből:						
konv. acél	46,3	92,2	45,7	83	51,5	49,5
SM-acél	41,9	—	40,0	—	—	11,0
El-acél	11,8	7,8	14,3	17	48,5	39,5
Folyamatos öntés	63,5	95,5	56,5	94	83,5	15,5
Heng. áru term.	100	100	100	100	100	100
Ebből:						
lapos áru	50,0	74,1	58,7	79,0	56,0	58,9
ötvözött acél	8,5	15,3	12,8	17,6	27,0	6,2
Termelékenység acél t/fő	61,9	183	87,8	218,8	161,4	69,3

Irodalom: The Steel Market. 1988.
The Iron and Steel Industry 1987.
OECD Páris 1988.

egynegyede, és az egyéb költségek is kevesebb mint felét teszik ki a fejlett ipari országokénak. Döntően a termelő berendezések állapota miatt az egy tonna acélból előállított termékek értéke nemzetközi szinten 50—60%-kal nagyobb mint a miénk. Még rosszabb a helyzet, ha az előállított termékek értékét az anyagköltséghez viszonyítjuk. A mienkhez hasonló anyagköltségből (de nem ugyanazon anyagokból) a fejlett ipari országok 2,3—3,4-szeres értékű terméket állítanak elő a magyar 1,5-szörössel szemben.

A fejlett ipari országok és Magyarország készáru termelési költségét, termelési és termékszerkezetét, az előállított termékek átlagértékét a mellékelt *1. táblázat* tartalmazza, amelynek néhány részletét az *1—3. ábrák* szemléltetik.

Összehasonlításképpen a *2. táblázatban* bemutatjuk néhány hozzánk hasonló nagyságrendű ország termelési és termékszerkezetét is.

Erőforrások felhasználásának hatékonysága

Az erőforrások pl. termelő berendezések, munkaerő-felhasználásának hatékonyságát leginkább a termelékenység, a fajlagos anyag- és energiafelhasználás, a jövedelmezőség és ezen belül a szakágazat vállalatainak önfinanszírozó képessége fejezi ki. A termelékenység lényegesen a nemzetközi szint alatt van. A fajlagos anyag- és energiafelhasználás 10—20%-kal nagyobb, mint a fejlett ipari országokban. A termékek értékesítése mind belföldön, mind konvertibilis relációban jövedelmező. A jövedelmezőségi szint 2—15% között van. Az önfinanszírozó képesség a metallurgiai fázissal is rendelkező vállalatok egy részénél nehézségekbe ütközik, míg a többi vállalatnál kielégítő.

Versenyképesség értékelése

Vaskohászatunk versenyképességének megállapításában számos dilemmánk volt, mert

— a belföldi piacgazdaság kialakítása jelenleg folyik,

— tényleges versenyhelyzet nincs,

— világpiaci értékítélet, múltbéli tradíciók, monopolhelyzet, ellátási ráutaltság, szimulált és valós gazdasági környezet, rubel import jellemzői stb. keverednek és teszik zavarossá a gazdasági tevékenység reális értékelését.

A meglévő értékrend objektív értékelést nem tesz lehetővé. Mindezek ellenére a fennálló valós helyzet tükrében megkíséreltük a szakágazat versenyképességét bemutatni. A versenyképesség értelmezésének megfogalmazásában kitérünk arra, hogy egy-egy versenyképességi kritérium nem lehet meghatározó, hanem valamennyi feltétel együttes értékelése a mérvadó. A kritériumok közül tehát nem lehet kiragadni egyeseket, mint akadályozó tényezőket, mert a többi ellensúlyozhatja a hátrányban lévőket. Pl. Japán alapanyag és energiaellátási adottsága rosszabb Magyarországénál, de földrajzi fekvése (közel az ausztrál és indiai nyersanyagokhoz, tengeri kikötők megléte, energiaszállítási útvonalak jó megszervezése) kedvezőbb, kiemelkedő a kohászati termelési és termékszerkezete, üzemek egységesen élenjáró technológiája, szervezettsége stb., ami világpiaci versenyképességét messze a magyar fölé helyezi.

Felvethető a kérdés, hogy nemzetközi mércével és a hazai jelenlegi realitások alapján versenyképes-e a magyar vaskohászat. Ennek elbírálására a következő kérdések megválaszolása szükséges:

1. Milyen szerepe van a magyar vaskohászatnak a gazdaságos belföldi termékellátásban?

Erre azt válaszolhatjuk, hogy a magyar vaskohászat mintegy 90%-ban elégíti ki a belföldi igényeket. A belföldi értékesítési ár a legtöbb terméknél mintegy 20%-kal alatta van a konvertibilis import áraknak és a magyar felhasználók a liberalizáció ellenére sem folyamodnak lényeges mennyiségű konvertibilis importhoz.

2. Gazdaságos-e a magyar vaskohászat konvertibilis exportja?

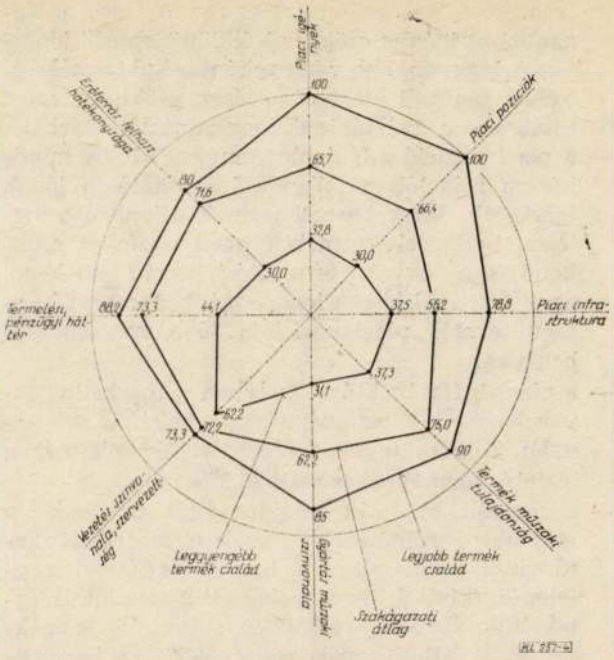
Vaskohászatunk deviza-mérlege export-támogatás nélkül 250—270 millió dollár pozitívum. Az export jövedelmezősége nagyobb mint a belföldi értékesítésé.

3. Milyen a szakágazat gazdasági tevékenységének hatékonysága és költségvetési kapcsolata?

Jelenlegi piaci körülményekkel a szakágazatban veszteséges vállalat nincs, az összesített eredmény 1989-ben 4,5 MrdFt, (az árbevétel 4,4%-a) a költségvetési egyenlege az állam számára pozitív, több milliárd forintos nettó befizetést teljesít.

Hangsúlyozzuk, hogy a felsorolt három legfontosabbnak tartható kérdést a jelenlegi realitások alapján válaszoltuk meg. Valós helyzet esetén, majd az akkori vaskohászati és magyar gazdasági állapotnak megfelelően ismételt értékelés szükséges.

A szakágazatra és termékcsoportra jellemző versenyképesség mérésére annak bonyolult jellege miatt nem alakult ki módszer. A mellékelt ábra segítségével (ld. *4. ábra)* olyan értékelést kísérelünk



4. ábra

meg, ami jó kiinduló alap lehet a reális, hosszabb távon is érvényesülő piaci értékítélet modelljének.

Az ábra poligonszerűen van megszerkesztve a versenyképesség nyolc meghatározó tényezőjének figyelembevételével. Az egyes sugárhosszak nagysága érzékelteti azt a %-os arányt, amit az adott tényezőre számítással meghatároztunk a nemzetközi összehasonlításban 100%-nak elfogadott értékhez viszonyítva. A versenyképesség a legjobb termékcsoportra, a szakágazat átlagára és a leggyengébb versenyképességű termékcsoportra van feltüntetve. A versenyképesség annál jobb, minél nagyobb a sokszög által lefedett terület.

A három sokszög alapján kiemelendők a következők:

A legjobb termékcsalád (szövegben legjobb termék) %-os értékei közül legkedvezőtlenebb a vezetés színvonala (77,3%) és a piaci infrastruktúra (78,7%). Magyar viszonylatban ugyan mindkettő elfogadható, de a nemzetközi versenyképesség növeléséhez további javításuk szükséges.

A szakágazati átlagos termékértékelés azt mutatja, hogy leginkább a piaci infrastruktúra (56,2%) és a gyártás műszaki színvonala (62,2%) kifogásolható, de az egyéb kritériumok javítására is számos tennivaló van.

A leggyengébb termékcsalád (szövegben leggyengébb termék) %-os értékei arra utalnak, hogy a versenyképesség rossz, a gyártást meg kell szüntetni.

Részletesen az ábrához a következő magyarázatot fűzzük:

— a piaci igények a legjobb terméknél 100%-ot, a vaskohászati termékek átlagában 65,7%-ot, míg a leggyengébb versenyképességű terméknél 32,8%-ot tesznek ki. Ennek az az oka, hogy a a legjobb terméknél tartósnak ígérkezik belföldi, rubel és dollár piacon az igény. Vaskohászati termékek átlagában a melegen hengerelt

termékek, (melyek gyártott mennyisége a legnagyobb) igénye csökkenő, különösen rúd-idomból. A leggyengébb versenyképességű termék kereslete belföldi piacon is erősen csökkenő, ezért rövid távon gyártásának megszüntetése várható.

— a piaci pozíció a legjobb terméknél 100% mindhárom relációban fellendülő és tartósan jónak igérkezik. Vaskohászati termék átlagban a melegen hengerelt termékek piaci pozíciója csökkenő és az egyéb termékeké lassan emelkedő, együttesen 66,4%. A leggyengébb versenyképességű termék piaci pozíciója 30%, megrendülőben van.
— a piaci infrastruktúra, melyben a marketing tevékenységet a szolgáltatást, a szállítás színvonalát, reklám tevékenységet értjük bele még a legjobb terméknél is csak 78,8%,
— a termék műszaki tulajdonságát nemcsak a műszaki paraméterek és ezek nemzetközi szintű viszonyítása alapján, hanem esztétikai megjelenés (kivitel, csomagolás stb.) szerint is értékeltük. Ennek értelmében a legjobb terméknél 90%, átlagtermék szinten 75%, a leggyengébb terméknél 37,3% a műszaki tulajdonság versenyképessége.
— a gyártás jellemzőit, műszaki színvonalát vállalati gyártási tradíciók, a termelési főfolyamatok technológiájának nemzetközihez viszonyított szintje, a kisegítő tevékenységek (anyagmozgatás, raktározás, karbantartás stb.) állapota, az optimális üzemméret, a termelő berendezések technikai színvonala alapján határoztuk meg. Ez a legjobb terméknél 85%, termékátlagban 62,2%, a leggyengébb terméknél 31.1%.
— a vezetési színvonalat, termelési szervezettséget a vezetési módszerek, vezetései stílus, a termelésirányítás szervezete, belső irányítási jellemzők (döntési jogkörök), érdekeltség, információáramlás stb.) vállalati piaci rugalmasság alapján tekintettük át. Ezek figyelembevételével a vezetés színvonala és szervezettsége a legjobb terméknél 77,3%, termékátlagban 72,2%, a leggyengébb terméknél 62,2%.
— a termelési, fejlesztési, pénzügyi háttért befolyásoló tényezők közül a vállalatok likviditási helyzetét, új kapacitások kiépítésének pénzügyi fedezetét, a nyersanyag- és alkatrészellátás biztonságát, a termék előállításához szükséges szakemberállományt vetttünk számba. Ezen tényezőkkel a legjobb terméknél 88,2%, termékátlagban 78,3%-ot, a leggyengébb terméknél 44,1%-ot kaptunk.
— az erőforrások felhasználásának hatékonyságát főként a termelékenység, fajlagos anyag- és energiafelhasználás, mindhárom piacon érvényesülő jövedelmezőség és az önfinanszírozó képesség alapján értékeltük. Ezek szerint a legjobb terméknél 80%-os, termékátlagban 71,6%-os, a leggyengébb terméknél 30%-os szintet állapítottunk meg.

A hazai műszaki fejlesztés

A magyar vaskohászat műszaki fejlesztését döntően olyan aspektusból vizsgáltuk, hogy ezt milyen tényezők befolyásolták, a fejlődés mennyiben követte a nemzetközi irányokat és a folyamatosan kialakult műszaki helyzet milyen mértékben okozta az 1980-as évek válságát, majd az 1985. utáni válságból való kikerülés érdekében tett intézkedések milyen eredménnyel jártak.

A műszaki fejlődést befolyásoló tényezők közül legjelentősebbek voltak:

— az ország gazdasági helyzete,
— a nemzetközi kapcsolatok,
— a gazdaságpolitikai koncepciók,
— a politikai állásfoglalások.

Az 1945—1990. közötti műszaki fejlesztési időszakot három jellemző intervallumra lehet osztani megjegyezve, hogy éles határvonalat az időszakok között nem lehet húzni:

1. *1945—1965*

Ebben az időközben fő célkitűzés volt a meglévő berendezések üzembeállítása, néhány új berendezés, egység (nagyolvasztó, hengersor) telepítése, a mennyiségi termelés növelése és a Dunai Vasmű felépítése.

2. *1965—1980*

Az új gazdasági mechanizmus bevezetésének és részbeni kibontakozásának időszaka. Nagyolvasztó kapacitások bővítése, SM-acélgyártás oxigénes intenzifikálása, folyamatos öntőművek telepítése, új hengersorok felépítése és egyes régi hengersorok rekonstrukciója, továbbfeldolgozott (másod-, harmadtermék) termékek gyártásának erőteljes növelése jellemzi ezt a szakaszt. A korszerűsítésekkel párhuzamosan 22 elavult termelőberendezést állítottak le.

3. *1980—1989*

A vaskohászati recesszió és a lényeges szerkezetváltás időszaka. Leállítanak 9 nagyolvasztóból 4-et, 25 Siemens-Martin kemencéből 14-et, 14 elektromos kemencéből 5-öt, 19 hengersorból 4-et, elavult öntödét, kovácsoló berendezéseket, lemezónozót. Az összes leállított főberendezés 32. Kokszolómű, konverteres acélművek, UHP elektromos kemence, folyamatos öntőmű épül. Korszerűsítik a meleglemez hengerművet, fokozzák a termelő berendezések műszerezettségét, kiterjesztik a minőségvizsgálati rendszert. Növelik a továbbfeldolgozott termékek gyártását. A nyersvas-, acél-, hengereltáru-termelés 10—15%-kal csökken.

Részleteiben az egyes időszakaszokat a következők jellemzik:

1945—1965

A magyar ipar 1945-ig általában elmaradott volt. Egyes gépipari ágazatainak (mozdonygyártás, kismotor előállítás, erősáramú berendezések gyártása stb.) színvonala azonban elérte a nemzetközi átlagosat.

Az általában szegényes ipari színvonalhoz igazodott a vaskohászat műszaki színvonala is. Gyártó berendezéseinek nagy többsége 25—30 éves volt, bár meg kell jegyezni, hogy termékei a szigorú termelési és technológiai fegyelem eredményeként többségében az akkori átlagos nemzetközi szintet elérték.

1945 után megkezdődött a súlyos anyagi károkat ért ország újjáépítése. A vaskohászatban legfőbb cél volt a termelőberendezések működőképessé tétele, kisebb rekonstrukciója és az újjáépítéshez szükséges vasalapú anyagok ellátásának biztosítása.

Az ily módon létrejött korszerűsítések alapvetően eltértek a fejlett ipari országokban tapasztaltaktól, ahol a régi berendezéseket leselejtezték és többségében teljesen új gyárakat hoztak létre, felismerve,

hogy a régi berendezések rekonstrukciói semmilyen tekintetben nem hozhatnak lényeges műszaki-gazdasági eredményt és csak tartósítanák az elavult állapotokat.

Magyarország nemzetközi kapcsolatai és gazdasági helyzete nem engedte meg új gyárak létesítését, de még komplex, minden berendezésre kiterjedő rekonstrukcióra sem volt lehetőség. Mindezek következményeként valamennyi kohászati telephely megmaradt. Nem valósult meg a termelés koncentrációja sem. Ráadásul a korábban összetartozó, több lábon álló vállalati szervezetet is megszüntették. A fejlesztések szétaprózottsága, arányos elosztása valósult meg a koncentráltabb fejlesztések helyett.

Az elavult berendezések meghagyása, a széttagolt szervezet, a szűk vállalati érdekek, a termelési koncentráció hiánya már ekkor is gazdaságpolitikai tévedés volt, és a tévedések következményei a későbbi évtizedekben is éreztették negatív hatásukat. Példaként megemlítjük, hogy az elavult berendezések meghagyása és elaprózottsága az állóeszköz-fenntartási költséget a bruttó állóeszköz-értékhez viszonyítva az 1960. évi 4,3%-ról 1988-ra 12,0%-ra növelte. Ugyanezen arány nemzetközi viszonylatban 5—7%. Az állóeszköz-fenntartási költségtöbblet 28 év alatt 20—25 MrdFt-ot tett ki.

Az 1950-es évek elején új kohászati kombinát létesítését is elhatározták. Ezt először Mohács környékén szándékozták felépíteni, majd a politikai felfogásnak megfelelően a jugoszláviai határ közelsége miatt a gyár építését a sokkal rosszabb talajviszonyú Dunapentelén kezdték el. A tervek szerint 1954-re fejezték volna be a Dunai Vasmű felépítését.

1953-ban azonban a megváltozott gazdaságpolitika miatt a gyár felépítését megszakították, az építés több hónapon keresztül szünetelt, majd 1954-ben a munkákat rövid ideig folytatták, de utána egy és fél évre ismételten megszakították.

Szünetelt vagy lelassult valamennyi kohászati vállalatnál is a rekonstrukció folytatása.

1958—60-ban politikai döntéseket hoztak a megkezdett kohászati beruházások befejezésére és új rekonstrukciók megkezdésére. Így folytatták a Dunai Vasmű felépítését; nagyolvasztók és SM-acélművek rekonstrukcióját, kapacitásbővítő fejlesztéseket és új berendezéseket telepítettek le: pl. a csepeli hosszvarratú csőhegesztő sort, az SKÜ acélszalag hengerművét, a D4D drótkötélgyártó sorát. A hatvanas évek közepétől előkészítő munkálatok folytak a Borsodi Ércelőkészítő Mű felépítésére, melyet 1969-re befejeztek.

1965—1980

1965-től a „járműprogram" beindulásának hatására is több új fejlesztés kezdődött el:

— új elektrokemencék telepítése,
— SM-acélművek oxigénes intenzifikálása,
— hengersorok rekonstrukciója,
— továbbfeldolgozott termékek gyártásának növelése.

1967-re a Dunai Vasmű valamennyi termelőberendezése üzemelt. Az 1960-as évek közepére, végére alakult ki egy mennyiségi termelésben jelentős vaskohóipar.

A fejlesztések eredményeként a feldolgozóipar hazai kohászati termelésből számos új termékhez jutott, melyek közül a legfontosabbak: híradástechnikai lemezek, hidegen hengerelt széles szalagok, nagy szilárdságú acélhuzalok, hidegen hajlított profilok, spirálisan hegesztett csövek, húzott hántolt, csiszolt áruk, savalló lemezek.

Az elért eredmények ellenére a beruházásokban sok ellentmondás volt tapasztalható. Így *„A vaskohászat fejlődése és helyzete 1950—67."* című tanulmányt készítő kohászati bizottság a következő fontosabb megállapításokat tette:

— Az egyes jelentősebb beruházások kivitelezési idejének elhúzódása miatt okozott veszteség 11,864 MFt.
— A Dunai Vasmű telepítése során a rossz talajviszonyok miatti többletköltségek akkori áron 650 MFt-ot tettek ki.
— Az SM-acélművek rekonstrukciói akkor jöttek létre, amikor a jóval termelékenyebb és energiatakarékos konverteres acélgyártás aránya Ausztriában 56%, a fejlett ipari országokban 12—20% volt.

A Dunai Vasmű termelőberendezéseit 20—25 éves műszaki dokumentációk alapján gyártották le, tehát már építésének időszakában sem képviselte a legfejlettebb technikát.

A felépült Borsodi Ércelőkészítő Mű is elavult technológiával dolgozott. Bár kétségtelenül voltak gazdaságosságot javító — fajlagos kokszfelhasználást csökkentő kihatásai, — azonban a zsugorítmány 20%-os portartalma miatt egy magas technikai színvonalat képviselő ércelőkészítővel szemben 10%-kal nagyobb kokszfelhasználást okozott. Ez azt jelenti, hogy csak ebből adódóan évente 500—700 MFt többletköltség merült fel a nyersvasgyártásban. (20 év alatt 10—15 MrdFt).

Az 1970-es évek elején már üzemeltek a Dunai Vasmű laposbuga folyamatos öntőművei és megkezdték a Lenin Kohászati Művek új nemesacél hengerművének, valamint az Ózdi Kohászati Üzemek rúddrót hengerművének, folyamatos öntőművének felépítését is. 1975-re mindkét hengersor és öntőmű elkezdte a termelést.

Az újonnan létesített termelő berendezések üzembeállításával párhuzamosan elavult Siemens—Martin-kemencéket, lemezhengersort, finomsort, huzalhengerművet, kovácsoló és huzalhúzó-berendezéseket, vasöntödét stb. állítottak le, összesen 22-t.

1975—1976-ban határozatot hoztak a Dunai Vasmű konverteres acélművének felépítésére és hosszas vita után a Lenin Kohászati Művek kombinált acélművének telepítésére, ami konvertert, elektromos kemencét és folyamatos öntőművet is tartalmazott. A berendezések 1980—81-ben kezdtek üzemelni.

Elsősorban a Dunai Vasműben, SKÜ-ben és D4D-ben tovább folytatódott a továbbfeldolgozottabb termékek (másod-, harmadtermékek) gyártókapacitásának bővítése.

Az 1970-es évek végén a Dunai Vasmű kokszolóművének telepítése is eldőlt, és 1986-ra a beruházás már olyan stádiumban volt, hogy a termelés elkezdődhetett.

1980—1989.

A magyar vaskohászat az 1980-as évek elejétől rendkívül nehéz gazdasági helyzetbe került. Különösen azoknak a vállalatoknak vált a gazdasági helyzete súlyossá, amelyek teljes vertikummal rendelkeztek, azaz nyersvas- és acélgyártásuk is volt.

A válsághelyzet kialakulásához döntően a következő főbb tényezők vezettek:

— az elavult termelési és termékszerkezet,
— a konvertibilis piacra szállított termékek árai 30—40%-kal csökkentek,
— az anyag- és energiaárak 25—30%-kal emelkedtek,
— a belföldi és külpiaci vaskohászati termékkereslet visszaesett, ezért a termelés 10—20%-kal csökkent,
— a végrehajtott beruházások költségterheit a kamatlábak emelkedése megkétszerezte, amit gazdasági hatékonyság csökkenése miatt a vállalatok nem voltak képesek viselni.

A válságból való kilábolás érdekében 1980-tól erőteljes szerkezetátalakítás kezdődött el.

— A szerkezetátalakítás célja volt:
— a vállalatok működőképességének helyreállítása, a támogatások megszüntetése,

— a nyersvas- és acélgyártás koncentrálása,
— a folyamatos öntés részarányának növelése,
— gazdaságtalanul működő hengersorok leállítása,
— a megmaradó hengersorok technológiájának korszerűsítése és kapacitás-kihasználásuk növelése,
— gazdaságtalan termékek gyártásának megszüntetése,
— a továbbfeldolgozott termékek gyártó kapacitásának növelése.

A szerkezetátalakítás végrehajtása érdekében 4 gazdaságtalanul üzemelő nagyolvasztót, 14 SM kemencét, 5 elektromos olvasztó-berendezést és 4 hengersort állítottak le.

Két nagyolvasztó termelési kapacitását bővítették, műszerezettségét, vezérlési automatikáját javították. Növelték a konverteres acélművekben a termelést, kapacitáskihasználást. A folyamatos öntés aránya 64%-ra emelkedett.

A hengersorokon javították a műszerezettség színvonalát. 140 új termék gyártását vezették be, és mintegy 125 féle gazdaságtalan termék gyártását szüntették meg. A továbbfeldolgozott termékek termelése 10%-kal nőtt.

A műszaki eredményeken túl a gazdálkodás javítása érdekében anyag- és energiamegtakarító intézkedéseket tettek, munkaerő-csökkentést — kb. 18 000 főt 1980 óta —, és az utóbbi 3 évben szervezeti változásokat is végrehajtottak. A fejlődés tükröződik több műszaki-gazdasági mutató alakulásában, amelyek közül 1980—1989 között figyelmet érdemelnek az alábbiak:

— az anyagmegtakarításban legjelentősebb a hengerelt készáru fajlagos acélfelhasználásának 51 kg/t csökkenése, és az energiafelhasználás 22 PJ-vel való mérséklése,
— 1989-re a nyersvas-termelést 140 kt-ával, az acéltermelést 468 kt-ával, a hengerelt készáru-termelést 431 kt-ával csökkentették.

A szerkezetátalakítás 1990-ben folytatódik, amit a következő változások érzékeltetnek:

Leállításra kerül 2 nagyolvasztó, és így mindkét borsodi nagyvállalatnál (DIMAG Rt, és Ózdi Kohászati Üzemek) csak egy-egy nagyolvasztó üzemel. Vállalaton belül tehát a nyersvastermelés koncentrálódik. A Dunai Vasműben kohóátépítést hajtanak végre, ami lehetővé teszi az LD acélgyártás jobb nyersvasellátását és ezzel együtt a nagyobb termelést.

A Siemens—Martin acélgyártás részaránya tovább csökken, 3 kemence termelését állítják le, és 1 környezetszennyező leromlott állagú elektromos kemence termelését is megszüntetik.

A folyamatos öntés aránya 1990-ben kb. 70%-ra emelkedik.

A hengereltáru termelésben a leglényegesebb változást négy elavult hengersor leállítása jelzi. A lapos termék/hosszútermék részaránya tovább javul és év végére elérheti az 53:47%-ot.

Az elavult és gazdaságtalanul üzemelő berendezések leállításával párhuzamosan korszerűsítik az LD acélgyártást (fenékbefúvással, semleges gázokkal történő keverés), az UHP-kemencét, bővítik a folyamatos öntési kapacitást, növelik a hengersorok műszerezését, hengerművet rekonstruálnak, modernizálják a kikészítést.

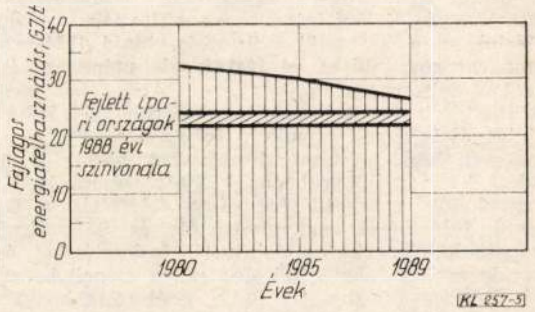
A magasabb feldolgozottsági szintet képviselő termékek melegen hengerelt készáruhoz viszonyított mennyiségi aránya tovább javul.

1980-hoz viszonyítva 1989-ben a lényegesebb műszaki mutatók alakulását a *3. táblázat* szemlélteti, melyből a fajlagos energia- és anyagfelhasználás alakulását az *5.* és *6. ábra* is szemlélteti.

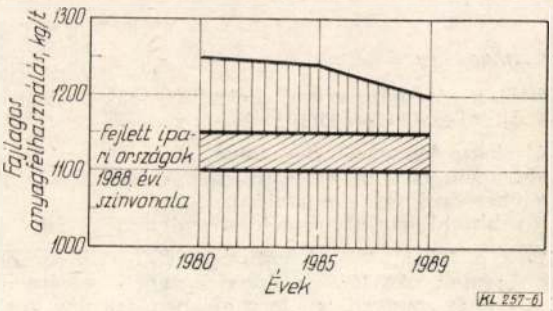
3. táblázat

Anyag- és energiafelhasználási mutatók

Megnevezés	M. e.	1980.	1985.	1989.	Fejlett ipari országoké 1988.
Nyersvasgyártás fajlagos koksz-felhasználása	kg/t	687	682	550	430—530
Acélgyártás fajlagos energiafelhasználása	GJ/t	24,2	21,0	18,1	15—16
Kohászat összesen energiafelhasználás	PJ	113	109	80	—
1 tonna hengereltárura jutó energiafelhasználás	GJ/t	32,3	32,1	30,1	22—24
1 tonna hengereltáru acélfelhasználása	kg/t	1249	1240	1198	1100—1150
1 tonna acélra jutó ötvöző felhasználás	kg/t	23,2	21	18,7	14—16
1 tonna acélra jutó tűzállóanyag felhasználása	kg/t	95	70	29,6	24—20
termelékenység acél	t/fő	52	62	64,0	



5. ábra



6. ábra

Összefoglalás, következtetések

A vaskohászat és a vaskohászati termékcsaládok versenyképessége csak meghatározott piacra, időpontban, esetleg időszakra állapítható meg, mert az állandóan változó piaci körülmények az egyes versenyképességi kritériumok érvényesülését is ingadozóvá teszik. Véleményünk szerint tartós versenyképesség elérésének kritériuma, hogy minden egyes tényezőre kiszámított arány legalább 70—75% legyen. Ha bármelyik kritérium ezt a %-os értéket nem éri el, akkor nemzetközi szinten a versenyképesség csökkenése (árengedmény, kereslet mérséklődés stb.) következik be. Vaskohászati termékeink versenyképessége konvertibilis piacokon éppen ezért mérsékelt, de még elfogadható.

A hazai műszaki fejlesztést lényegesen befolyásolták az ország gazdasági helyzete, politikai hovatartozása, konvertibilis deviza hiánya, a beruházási döntések hibái. Bár a 70-es évektől kezdve megindult a szerkezetváltás, de annak lassúsága és az elavult termelési, termékszerkezet a 80-as évek válságához vezetett. A szerkezetváltás a szervezeti korszerűsítéssel párhuzamosan napjainkban erőteljesen folyik. Főként a működő tőke bevonása gyorsíthatja meg ezt a folyamatot. Az 1. ábra tanúsága szerint is legfontosabb a piaci infrastruktúra javítása, a gyártás műszaki színvonalának javítása, a fejlett ipari országok menedzser szemléletének átvétele.

Mindezek érvényesülésével a magyar vaskohászat több mint egy évszázados múltjának hagyományaihoz igazodva fejtheti ki gazdaságos és hasznos tevékenységét.

IRODALOM

[1] A versenyképesség értelmezése, érvényesülése a hazai gyakorlatban. Ipargazdasági Intézet.
[2] Vaskohászati tájékoztató. Tényadatok 1980—1988. Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés.
[3] A vaskohászat fejlődése és helyzete 1950—67. KGM Kohászati Szakbizottság
[4] Bird, T.: Steel is there a future. 1983.
[5] You say de-industrialising? The Economist 1988. december 17.
[6] The Steel Market in 1988.
[7] The Iron and Steel Industry. 1987.
[8] OECD Páris. 1988.
[9] Steel Statistics for Europe 1988.

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Együttműködés akadályokkal

A magyar kohászatot sok támadás éri „gazdaságtalan" működéséért. Az iparág óriási erőfeszítéseket tesz a hibáján kívül fennálló gondok enyhítéséért. Sajnos, az átszervezés, vállalati szerkezetátalakítás néha negatív eredményekkel is jár. A *Diósgyőri Munkás*ból értesültünk egy rendkívül furcsa eseményről, ami tipikus példája lehet a rossz együttműködésnek. Tudjuk, hogy a hosszú átfutási idő miatt a hír lapunkban történő megjelenésekor a szenvedő és károkozó felek már régen elfelejtették (?) az esetet, mégis közöljük a hírt. Talán tanulságul szolgál a szervezésért felelős vezetőknek, és talán lesz hozzászólása a BÉM vezetőjének.

Emberemlékezet óta nem fordult elő a diósgyőri kohászat történetében, hogy anyaghiány miatt kellett volna leállítani a kohókat. 1990. február elsején megtörtént a példátlan és minősíthetetlen esemény. Az ózdi és diósgyőri kohászat közös vállalkozásában létesített *Borsodi Ércelőkészítő Mű* nem adott egy dekányi érczsugorítványt sem. Váratlanul és egyszerre leállították összes (?!) termelő szalagukat, nagyjavításra. A példátlan és minősíthetetlen eseménynek egy elhúzódó árvita volt az előzménye. Anélkül, hogy megegyezés jött volna létre, a BÉM *egyoldalúan* — január 5-től — 135 Ft-tal megemelte a zsugorítvány tonnánkénti árát.

Lassán Pál, a *Dimag Rt.* kohóüzem vezetője a puszta tényt jelentette be:

— Most, február elsején szerdán, délelőtt 10 órakor leállt a II-es kiskohó. Nem tudunk dolgozni, mert nincs anyagunk, a BÉM nem küldött zsugorítványt, és nem is akar, nem termelnek, minden szalag áll. Az emberek idegei pattanásig feszültek, féltik a kenyerüket, mélységesen elítélik a BÉM vezetőinek azt a magatartását, hogy az eldöntetlen árvita miatt, az ő bőrüket vigyék vásárra. A III-as nagykohónál egyelőre nincs baj, néhány napra van anyagunk, de ha nem lesz pótlás, itt se dolgozhatunk, az olvasztóval meg kell állni. A kohók körül olyan véleményeket hallani, hogy a megszűnt *Borsodi Vaskohászati Tröszt* legalább 30 embert ment át a BÉM-hez (?), és ők okumulálták ki az áremelést, hogy az ózdi és diósgyőri kohósokkal eltartassák magukat... Különben az elmaradt napi szállítások, a zsugorítvány hiánya az ózdiakat is érzékenyen érinti... Az embereket nem érdekli a vezetők közötti árvita, azt mondják — és méltán —, hogy a BÉM-et azért hozták létre, hogy zsugorítványt termeljen. Értéket, pénzt csakis munkával lehet teremteni. A kohósok pedig dolgozni akarnak... !

Péntek délig (február 3.) Lassán Pál újabb tájékoztatást és a következőket mondta:

— A Dimag Rt. vezetői megtették a szükséges lépéseket, s most már az *Ipari Minisztérium* parancsára a BÉM újra termel. Kétnapos kohóállás után, február másodika délutánján, 16 óra 30 perckor megindítottuk, működőképes állapotba hoztuk a kiskohót. Pénteken (február 3-án) éjjeli egy órakor 888 tonna zsugorítványt kaptunk a BÉM-től. Két napon át Ózd sem kapott anyagot, a nekik szánt 1200 tonnás szállítmány megtermelésével pénteken reggel 7 órára lettek készen... Az emberek most már megnyugodtak, a két kohó üzemjárata zavarmentes. Az árvita természetesen még tovább folytatódik...

Kinek volt jó ez a példátlan és minősíthetetlen „ügy"? És ki állja a cehhet a bekövetkezett veszteségekért?!

(H. W.)

American Metal Market, 1990. február 5. p. 11.

Néhány újabb eredmény a vas és a hidrogén kölcsönhatásával kapcsolatban

VERŐ BALÁZS—FAUSZT ANNA—TAKÁCS SÁNDORNÉ

ETO:669.11:669.788

A 80-as évek elején új mérési módszer honosodott meg a vas és a hidrogén kölcsönhatásának vizsgálatára. A vizsgálat lényege a hidrogénnel telített minták termikus analízise. Az új módszer segítségével meghatározható a hidrogéncsapdák kötési és aktiválási energiája is. A hidrogéncsapda szerepét a nyeregponti energia és a rácsdiffúzió aktiválási energiájának különbsége alapján lehet megítélni A szerzők az irodalmi adatok elemzésén túlmenően néhány saját kísérleti eredményen keresztül bemutatják a hidrogénnel való telítés hatására a lágyacélminták szövetében lejátszódó károsodást.

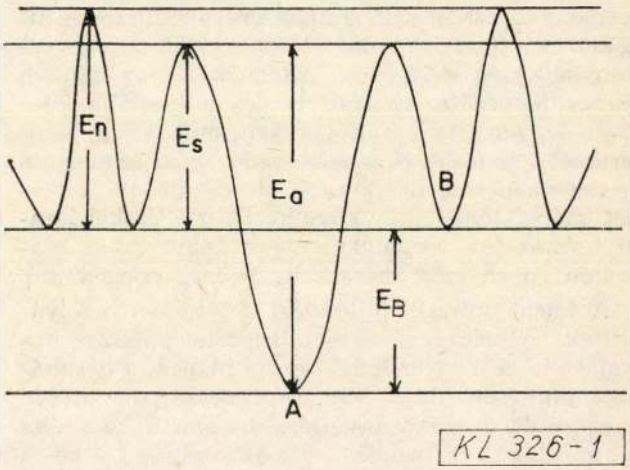
1. Bevezetés

1982-ben *Choo, W. Y.* és *Lee, I. Y.* [1] új kísérleti technikát alkalmazott a vas és a hidrogén kölcsönhatásának vizsgálatára. A módszer lényege végül is a termikus úton vagy katódosan hidrogénnel telített minták termikus analízise. A termikus analízis során mérik a mintából eltávozó hidrogén mennyiségét adott hevítési sebesség esetén, és a mérési adatokból hidrogén leadás sebessége—hőmérséklet diagramot szerkesztenek. A diagramból két lényeges adat határozható meg: a hidrogénleadás sebességének maximumához tartozó hőmérséklet és az adott maximumhoz tartozó görbeszakasz alatti terület nagysága. Természetesen, egy-egy minta vizsgálatakor több hőmérsékleten is tapasztalhatunk relatív hidrogénleadás sebességi csúcsot, annak megfelelően, hogy milyen a minta reális szerkezete. A továbbiakban a módszer elméleti hátterét és az alkalmazott kísérleti berendezéseket ismertetjük. Végül a termikus analízis módszerével meghatározott kísérleti eredményeket értékeljük a pikkelyesedésre nem hajlamos lemezek minősítése és gyártástechnológiája szempontjából.

1.1. A hidrogénnel telített minták termikus analízise: elméleti háttér

Az *1. ábra* a hidrogénatom kristályrácson belüli lehetséges energiaszintjeit mutatja be.

A csapdahely elhagyásához szükséges E_a aktiválási energia sokkal nagyobb, mint a rácsdiffúzió E_n aktiválási energiája. Ahhoz, hogy a hidrogénnek az α-vasban való diffúziójával kapcsolatos anomáliát tárgyalni lehessen, legalább E_a és E_B értékét (és ezen keresztül E_s-értékét)



1. ábra. A hidrogénatom lehetséges energiaszintjei a vas rácsában levő csapda környezetében.
A — csapda hely, B — rácshely, E_n — a hidrogén diffúziójának aktiválási energiája, E_s — nyeregponti energia, E_B — a csapda és a hidrogénatom közötti kölcsönhatási energia, E_a — a csapda aktiválási energiája ($E_a=E_s+E_B$)

ismernünk kell. Amennyiben a felsorolt értékek ismeretében sem értelmezhetők a kísérleti eredmények, a választott modell érvényessége kérdőjelezhető meg.

A csapdából eltávozó hidrogénatom a vas rácsának interszticiós helyére épül be, így a reakció általános formában a

$$|H|_{\text{csapda}} \rightleftharpoons \square_{\text{csapda}} + H_{\text{rács}} \qquad (1)$$

alakban írható fel, ahol □ szimbólum jelöli a csapdahelyet.

Az (1) reakció alapján a csapdából történő hidrogénleadás sebességét a következőképpen lehet felírni:

$$\frac{dx}{dt} = A(1-x)e^{-Ea/RT} \qquad (2)$$

ahol

$x = \dfrac{N_0 - N}{N}$, továbbá

N_0 — a csapdahelyeken lévő hidrogénatomok száma $t=0$ időpontban
N — a csapdahelyeken lévő hidrogénatomok száma $t \neq 0$ időpontban
T — a hőmérséklet K-ben
R — a gázállandó
A — állandó

A termikus analízis során a hőmérséklet az idő függvényében egyenletesen nő, vagyis

$$T = T_0 + \Phi t \qquad (3)$$

ahol

T_0 — a kezdeti hőmérséklet
Φ — a hevítés sebessége

Φ sebességgel hevített mintán akkor adódik a legnagyobb hidrogénleadási ütem, ha

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right) = \frac{dx}{dt}\left(\frac{\Phi E_a}{RT^2} - Ae^{-E_a/RT}\right) = 0 \qquad (4)$$

Verő Balázs okl kohómérnök személyi adatait legutóbb lapunk 90/4. számában közöltük.
Fauszt Anna okl kohómérnök személyi adatait legutóbb lapunk 90/4. számában közöltük.
Takács Sándorné metallurgus üzemmérnök 1973-ban szerzett oklevelet az NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Karán. 1962 óta a VASKUT dolgozója, előbb az Anyagvizsgáló, majd a Fémtani Osztály dolgozója annak megalakulása óta. 1973 óta kutató-fejlesztő mérnök. 1987 óta a metallográfiai és elektronoptikai csoport vezetője. 1964 óta tagja egyesületünknek. Érdeklődési területe: lágyacélok újrakristályosodása, fény- és elektronmikroszkópos vizsgálatok, ipari káresetek oknyomozó vizsgálata.

Ebből

$$\frac{E_a \cdot \Phi}{RT_c^2} = Ae^{-E_a/RT_c} \qquad (5)$$

ahol

T_c — az a hőmérséklet, ahol a hidrogénleadás sebessége maximális.

Az (5) egyenlet természetes alapú logaritmusát véve, és $1/T_c$ szerint differenciálva azt kapjuk, hogy

$$\frac{\partial \ln(\Phi/T_c^2)}{\partial(1/T_c)} = -E_a/R \qquad (6)$$

Mivel a termikus analízis során Φ ismert, T_c a mért görbéből kiolvasható, E_a a $(\Phi T_c^2) - 1/T_c$ diagram meredekségéből számítható.

A hidrogén diffúziójának látszólagos diffúziós képessége adott fémben több tényező függvénye, ezek a következők:

— a csapda aktiválási energiája
— a csapda kötési energiája
— a csapdák sűrűsége

Önmagában tehát E_a ismerete nem elegendő. *Lee, M. G.* és *Lee, I. Y.* [2] eredményei alapján azonban mód van a csapda kötési energiájának meghatározására is.

A csapda kötési energiáját, E_B-t a hidrogénnel való telítés hőmérséklete és az adott csapdahelyen megkötött hidrogén mennyisége közötti összefüggés alapján lehet meghatározni.

A hidrogén által megszállt csapdák számának az összes csapdák számához viszonyított változása *McNabb* és *Foster* [3] modellje alapján a

$$\frac{dn}{dt} = kC_L(1-n) - pn \qquad (5)$$

egyenlettel fejezhető ki,

ahol

C_L — a hidrogén koncentrációja
n — a csapdáknak hidrogén által elfoglalt hányada
k — valamely csapdatípus hidrogén befogási sebessége $k = \nu_0 \exp(-E_s/RT)$
p — valamely csapdatípus hidrogén leadási sebessége $p = \nu_1 \exp\{-(E_s + E_B)/RT\} = \nu_1 \exp\{-E_a/RT\}$
E_0 — a hidrogén oldáshője
E_s — a hidrogén nyeregponti energiája (l. 1. ábrát)
ν_0, ν_1 — a hidrogén rezgési frekvenciája intersztíciós rácshelyen, illetve csapdahelyen

Ha adott hőmérsékleten hidrogénnel telítjük a mintát, előbb vagy utóbb egyensúlyi állapot következik be. Ekkor a csapdáknak hidrogén által elfoglalt hányada időben állandó marad, vagyis

$$\frac{dn}{dt} = 0 \qquad (6)$$

Az is ismert, hogy n nagyon kicsi, így $(1-n) \cong 1$.

$$n = \frac{k}{p} C_0 \exp\left(-\frac{E_0}{RT}\right) \qquad (7)$$

Ha feltételezzük, hogy ν_0 és ν_1 értéke megegyezik, a (7) összefüggés alapján felírható a (8), (9) egyenlet

$$n = C_0 \exp\left(\frac{E_B - E_0}{RT}\right) \qquad (8)$$

$$n = \frac{C_T}{N_T}$$

ahol

C_T — a csapdahelyen megkötött hidrogén koncentrációja
N_T — a csapdák száma térfogategységenként

(8) és (9) alapján felírható, hogy

$$C_T = N_T C_0 \exp\left(\frac{E_B - E_0}{RT_H}\right) \qquad (10)$$

ahol T_H a hidrogénnel való telítés hőmérsékle t

Mindkét oldal logaritmusát véve azt kapjuk hogy

$$\ln C_T = \ln N_T C_0 + \frac{E_B - E_0}{RT_H} \qquad (11)$$

Adott típusú csapdahelyen levő hidrogén mennyiségét az adott csapdatípushoz tartozó csúcs alatti terület jellemzi; E_0 és C_0 a hidrogén oldhatóságára vonatkozó publikációkból vehető ki. Így, a csapda E_B kötési energiáját az $\ln C_T - 1/T_H$ diagram alapján határozhatjuk meg. A csapda sűrűségét pedig a tengelymetszék adja.

1.2. A minták hidrogénnel való telítésének módszerei

A mintákat kétféleképpen szokás hidrogénnel telíteni: az egyik út a termikus módszer, a másik pedig az elektrokémiai.

A termikus módszer lényege az, hogy megfelelő berendezésben a mintákat adott nyomású hidrogéngázban izzítják. A hőntartás időtartama órás nagyságrendű. A hőntartás befejezésekor a mintákat befagyasztják.

Az elektrokémiai módszer alkalmazása esetén a minta felületén hidrogént fejlesztünk. Elektrolitként 10%-os H_2SO_4 oldatot szokás használni, amelybe a hidrogén rekombinációját megakadályozó szert, pl. As_2O_3-at vagy H_2S-t juttatunk. Ezek koncentrációja 10 mg/liter szokott lenni. A katódosan kapcsolt minta felületén az áramsűrűség 1—100 mA/cm² közötti érték. Az elektrokémiai úton való kezelés időtartama néhány perctől néhány óráig terjedhet.

Az elektrokémiai úton történő telítés során a mintában károsodás léphet fel. Felületi hólyagok, belső üregek keletkezhetnek. A károsodás mértéke a hidrogénkínálat függvénye. Számos körülmény indokolja annak az áramsűrűségnek a meghatározását, amely még nem okoz belső vagy felületközeli károsodást.

1.2.1. Az áramsűrűség hatása a minta károsodására elektrokémiai úton történő hidrogénnel való telítés esetén

Az áramsűrűség hatásának tárgyalásakor értelemszerűen abból kell kiindulni, hogy hogyan változik az oldott hidrogén mennyisége az áramsűrűség függvényében. *McBreen és társai* [4] vezettek le erre nézve összefüggést, miszerint

$$C_L = A \cdot I_{in}^{1/2} \qquad (12)$$

ahol

C_L — az oldott hidrogén koncentrációja
I_{in} — az áramsűrűség
A — állandó.

(12) egyenlet vasra nézve az alábbiak szerint alakul:

$$C_L = (\text{H atomok száma/g vas}) = 1{,}3106 \cdot 10^{17} \cdot \sqrt{I_{in}(\text{mA cm}^{-2})} + 4{,}9645 \cdot 10^{16} \quad (13)$$

Amennyiben az interszticiós helyeken oldott hidrogén mennyisége ismert, *McNabb* és *Foster* [3] már figyelembevett összefüggése alapján meghatározható a csapdahelyen megkötött hidrogén mennyiségének változása az interszticiós helyeken megkötött hidrogén mennyiségének függvényében.

Mivel az elektrokémiai feltöltés során n relatíve nagy is lehet, a (10) összefüggés levezetésekor figyelembe vett egyszerűsítésektől most eltekintünk. Így,

$$\frac{\partial n}{\partial t} = 0$$

feltételből kiindulva, C_T-re, vagyis a csapdahelyen oldott hidrogén koncentrációjára az alábbi összefüggés adódik:

$$C_T = \frac{N_T(C_L/N_L)\exp(E_B/RT)}{1+(C_L/N_L)\exp(E_B/RT)} \quad (14)$$

(14) összefüggés szerint a csapdahelyen megkötött hidrogén mennyisége az interszticiósan oldott, hidrogén mennyiségével logaritmikus függvény szerint növekszik. Jellegét a *2. ábra* mutatja.

Jogosan tételezhetjük fel, hogy a mintában károsodást a csapdahelyeken megkötött hidrogén okoz, ezért azt a hidrogénkoncentrációt, amely kiváltja a károsodást a (14) egyenlettel analóg összefüggés fejezi ki; nevezetesen

$$C'_T = \frac{N'_T(C_L/N_L)\exp(E'_B/RT)}{1+(C_L/N_L)\exp(E'_B/RT)} \quad (15)$$

ahol

C'_T — a hidrogén által okozott hibahelyen oldott hidrogén koncentrációja

N'_T — a hidrogén által létrehozott hibahelyek száma

E'_B — a csapda (hibahely) kötési energiája

Lee, H. G. és *Lee, I. Y.* úgy találta kísérletei során, hogy a hidrogén által létrehozott hibák száma az I_{in} áramsűrűség függvényében az

$$N'_T = B \cdot I^{1/2} \quad (16)$$

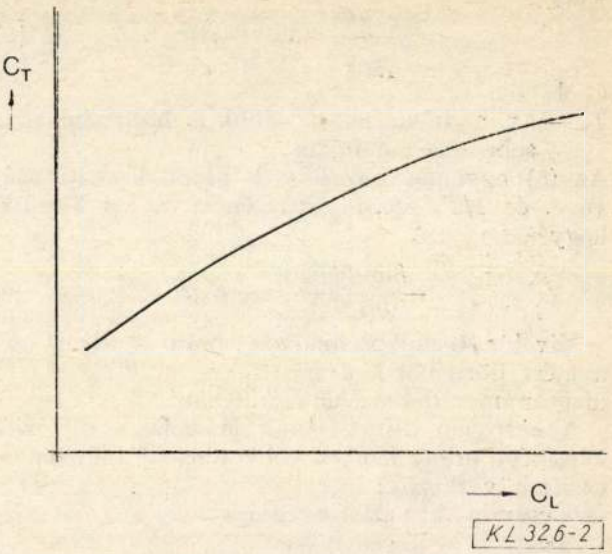
egyenlet szerint változik, ahol B állandó. (12) és (16) egyenlet összekapcsolódásából adódik, hogy

$$N'_T = (B/A)C_L = B'C_L \quad (17)$$

(17) alapján (15) a következőképpen írható fel:

$$C'_T = \frac{B'(C_L^2/N_L)\exp(E'_B/RT)}{[1+(C_L/N_L)\exp(E'_B/RT)]} \quad (18)$$

(18) egyenlettel számolva és figyelembe véve az E'_B-re vonatkozó 30,7 kJ/mol-os irodalmi adatot $(C_L/N_L)\exp(E_B/RT)$-re 1-nél nagyobb érték adódik, még 5 mA/cm² áramsűrűség esetén is. Így a hidrogén által létrehozott hibahelyeken levő hidrogén koncentrációja a C_L-lel közel lineárisan, az áramsűrűséggel pedig négyzetgyökösen változik.



2. ábra. A mintában levő hidrogén teljes mennyisége (c_T) a rácsban oldott hidrogén (c_L) mennyiségének függvényében

A mintában levő összes hidrogén mennyiségét, pontosabban koncentrációját az interszticiós, a csapda és a hibahelyeken levő hidrogén koncentrációjának összege adja meg, vagyis:

$$C_{tot} = C_L + C_T + C'_T \quad (19)$$

Ha a rácsban oldott hidrogént eltávolítjuk, akkor

$$C_{tot} = C_T + C'_T \quad (20)$$

vagyis részletesebben kifejtve:

$$C_{tot} = \frac{N_T(C_L/N_L)\exp(E_B/RT)}{1+(C_L/N_L)\exp(E_B/RT)} + \frac{B''(C_L^2/{}_LN)\exp(E'_B/RT)}{1+(C_L/N_L)\exp(E'_B/RT)} \quad (21)$$

Amennyiben az elektrolitikus úton bevitt hidrogén nem hoz létre hibát,

$$C_{tot} = C_T \quad (22)$$

A (20) és a (22) egyenlet alapján belátható, hogy C_{tot} C_L szerinti változásában töréspont jelentkezik, ha a mintában oldott hidrogén belső hibákat hoz létre.

Mivel az I_{in} és a C_{tot} között szoros kapcsolat van, annak az áramsűrűségnek a meghatározása, ahol belső hibák, vagy felületi hólyagok keletkeznek alapvető jelentőségű a hidrogén és a vas kölcsönhatásának tárgyalása szempontjából.

1.2.2. *A különböző módszerekkel telített mintákon elvégezhető vizsgálatok*

Kézenfekvő, hogy a termikus analízis módszerével a termikusan, illetve elektrokémiai úton telített mintákat vizsgáljunk. A minták kémiai összetételének és szerkezetének hatását általában úgy vizsgálják, hogy a minták egy-egy jellemzőjét (pl. szemcseméret, diszlokációsűrűség, egy-egy alkotó mennyisége) szisztematikusan változtatják, és a termikus analízis során felvett görbén

megkeresik azt a csúcsot, amelyik a minta adott jellemzőjének változásával együtt változik, pl. különböző szemcseméretű vason végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a 385 K-en jelentkező hidrogénleadás-sebességi csúcs a szemcseméret csökkenésével növekedett, míg a diszlokációkhoz hozzárendelhető 488 K-es a csúcs változatlan maradt. Ebből arra a következtetésre jutottak, hogy a 385 K-en jelentkező csúcs a szemcsehatárokkal van kapcsolatban. Megjegyezzük, hogy a mikroüregekhez rendelhető csúcs 578 K-en mutatkozott.

A szemcsehatárok hatásával kapcsolatos eredmény önmagában is meglepő, hiszen az oldhatósági és diffúziós mérések kapcsán a szemcsehatár csapdaszerepe nem volt bizonyítható.

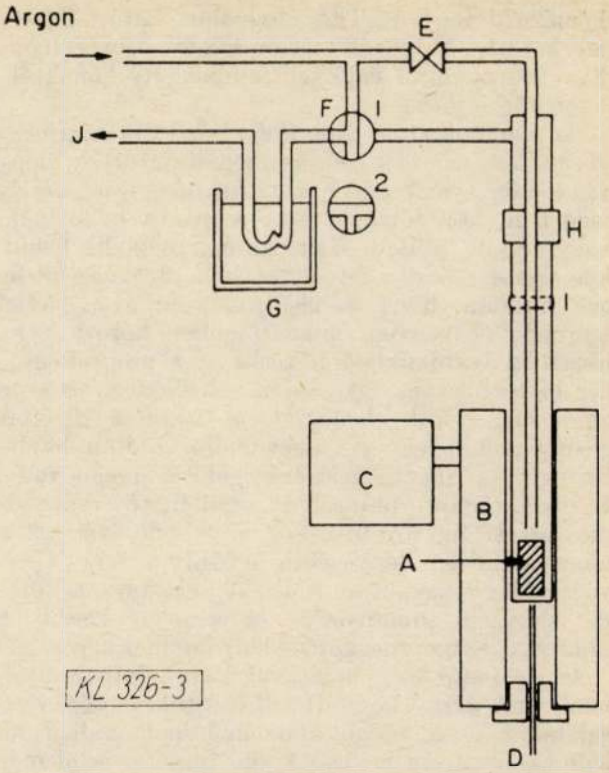
További vizsgálati lehetőségeket kínál a kétféle telítési módszer. Ha először elektrokémiai úton — mégpedig eltérő áramsűrűséggel — telítjük a mintát, majd elvégezve a termikus analízist a mintát termikus úton újra telítjük hidrogénnel, majd újra végrehajtjuk a termikus analízist, a két termikus analízis során felvett görbék elemzése alapján, az elektrokémiai úton bevitt hidrogén károsító hatása értékelhető. Ennek alapján pedig kijelölhető az a kritikus áramsűrűség-érték, amellyel dolgozva már károsodással kell számolni.

1.2.3. *A hidrogén és a vas kölcsönhatásának vizsgálatára szolgáló termoanalizátor ismertetése*

Lee és munkatársai [2] 1984-ben részletesen bemutatták berendezésüket, amely a *3. ábra* blokkvázlata szerint épül fel. A megfelelő előéletű mintát először 4 órán át argon atmoszférában tartják, azért, hogy az interszticiós rácshelyeken levő hidrogén a mintából eltávozhasson. Ezután a mintát a berendezés reakció terébe helyezik, amely fűthető. A mintát egyenletes sebességgel hevítik, a hevítés sebessége általában néhány fok percenként. Az eltávozó hidrogén mennyiségét gázkromatográffal mérték. Először az *E* szeleppel lezárják a kvarcból készült reakcióteret, ekkor az F szelep az 1. pozícióban van. Ekkor a mintából távozó hidrogén a reakciótérben gyűlik össze. Egyforma időközökben az összegyűlt hidrogént a gázkromatográfba vezetik, mégpedig úgy, hogy az E szelepet kinyitják és az F szelepet a 2-es helyzetbe állítják, és a hidrogén mennyiségét hővezetőképesség mérésen alapuló detektorral határozzák meg. A leadott hidrogén mennyiségét a detektált értékekből számították. Hitelesítés céljából gázzáró fecskendőből ismert mennyiségű hidrogént juttattak a gázkromatográfba, és a továbbiakban az így felvett hitelesítő görbével dolgoztak. A hűtött csapda azért szükséges, hogy a gázhőmérséklet különbségből adódó hatást korrigálják.

2. Néhány kísérleti eredmény ismertetése az irodalom alapján

Amint arra már utaltunk, a hidrogén és a vas kölcsönhatásának tárgyalásához ismernünk kell E_B és E_S értékét, amelyek alapján E_a, a csapda aktiválási energiája is meghatározható. Az



3. ábra. A vas és hidrogén kölcsönhatásának vizsgálatához használt termoanalizátor vázlata [2]
A — a vizsgálandó minta, B — kemence, C — hőmérséklet szabályzó, D — termoelem, E és F — szoleonid szelep, G — jeges fürdő, H — zárótag, I — a fém és a kvarc csatlakozási helye, I — gázkromatográf

1. táblázatban — irodalmi adatok alapján — összefoglaltuk a mérési eredményeket.

A táblázatban közölt adatokat értelmezve, abból kell kiindulni, hogy a hidrogén annál könnyebben tud a csapdahely és az interszticiós hely között helyet változtatni, minél kisebb $E_S - E_{\text{arács}}$. Ha ez az érték adott hőmérsékleten pozitív, akkor a rácsdiffúzió aktiválási energiája nem elegendő ahhoz, hogy a hidrogénatom a csapdahelyre kerüljön. Minél negatívabb ez az érték, annál könnyebben megy végbe a rácshely→csapdahely típusú átlépés adott hőmérsékleten.

Az elmondottak világosan érzékeltetik, hogy miért fontos E_S és E_B ismerete. Hiába nagy pl. a TiC-ferrit határfelület kötési energiája, az E_S nyeregponti energia nagy értéke miatt szoba-

1. táblázat

Az egyes csapdatípusok jellemzésére szolgáló energiaértékek

A csapda típusának megnevezése	T_H (K)	E_a (kJ/mól)	E_B (kJ/mól)	E_S (kJ/mól)	$E_s - E_{\text{arács}}$ (kJ/mól)
Szemcsehatár	378	17,2	8,8	8,4	—8,4
Fe-Fe_3C felület	393	18,5	9,7	8,8	—8,0
Diszlokációk	495	26,9	26,5	0,4	—16,4
Mikroüreg	573	35,3	29,0	6,3	—10,5
Fe-oxid határfelület	595	47,0	14,3	32,7	15,9
MnS-Fe határfelület	768	72,2	—	—	—
TiC-Fe határfelület	996	86,9	28,1	58,8	42,0

hőmérsékleten a TiC részecske határfelületén megkötött hidrogén mennyisége jelentéktelen, ha a hidrogénnel való telítés alacsony hőmérsékleten játszódott le.

Az elektrokémiai úton különböző áramsűrűséggel telített minták alapján megállapították, hogy vas esetén 1 mA cm^{-2} az az áramsűrűség, amely még nem hoz létre hibákat a minta belsejében, vagy annak felülete alatt. Az ún. második termikus analízis során felvett görbék elemzése pedig azt mutatta, hogy az elektrokémiai úton bevitt hidrogén elsősorban mikroüregeket hozott létre, hiszen az áramsűrűség növelésével a mikroüregekhez tartozó csúcs magassága növekedett, és ez a csúcs nem tűnt el 600 °C-on végzett lágyítás eredményeképpen. Az elektrokémiai úton bevitt hidrogén a diszlokációsűrűséget is megnövelte, a diszlokációk hatásához rendelhető csúcs is növekedett az áramsűrűség növekedésével: ez a csúcs azonban lényegében eltűnt a 600 °C-on végzett lágyítás során. A diszlokációkon megkötődő hidrogén mennyisége lényegesen kisebb a mikroüregekben megkötődő hidrogénhez képest.

Az áramsűrűség hatásával kapcsolatban utalnunk kell arra, hogy H-átbocsájtóképesség vizsgálatakor csak olyan áramsűrűséget szabad alkalmazni, amely a vizsgálandó mintán belül még nem okoz károsodást.

3. Néhány saját kísérleti eredményünk bemutatása

3.1. A kísérleti módszer ismertetése

A katódosan bevitt hidrogén hatását zománcozási célra szánt, melegen és hidegen hengerelt lemezeken tanulmányoztuk. Elsősorban arra voltunk kíváncsiak, hogy a hidrogénátbocsátóképesség vizsgálata során a lemez anyagában milyen károsodást okozhat a hidrogén.

A kísérleti feltételek egyértelmű rögzítése céljából elektrolitosan polírozott mintákat telítettünk hidrogénnel. Az elektrolitos polírozáshoz a STRUERS-cég ELECTROPOL márkanevű berendezését használtuk. 1 cm^2 felületet készítettünk elő a mintalemezeken, a 15sec-ig tartó polírozás során a feszültség értéke 60 V volt. Elektrolitként 10%-os perklórsavas etanolt alkalmaztunk.

Az elektrolitosan polírozott folttól eltekintve a minták többi részét kollódiumlakkal szigeteltük, majd egy RADELKIS-gyártmányú, OH—405 típusú laboratóriumi potenciosztátot galvanosztátként kapcsolva, katódosan töltöttük fel a mintákat hidrogénnel. Az elektrolit összetétele a következő volt: 10%-os H_2SO_4 + 10 mg/liter As_2O_3. A kísérleteket szobahőmérsékleten hajtottuk végre, az időtartam legfeljebb 24 óráig terjedt.

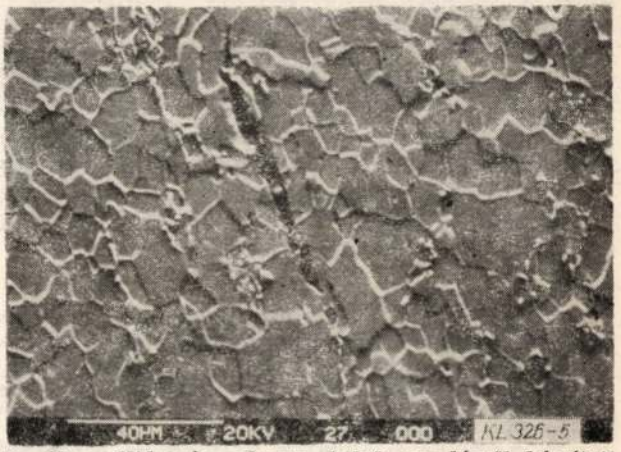
3.2. A felületi hólyagok keletkezésével kapcsolatos megfigyelések

A *4. ábrán* egy 50 mA/cm^2 áramsűrűséggel, 2 órán át végzett hidrogénnel való töltés során keletkezett felületi hólyag metszeti képe látható. A 0,8 mm vastag lágyacéllemezben a károsodás 0,3 mm mélységig hatolt. 0,3 mm mélységben egy nagyobb kiterjedésű repedés található, amelynek két oldalán egyre kisebb mélységben levő repedések sorakoznak úgy, hogy ezek egyre távolabb helyezkednek el egymástól. A felvételen az is megfigyelhető, hogy a repedések felett a lemez anyaga a lemez eredeti felülete fölé emelkedik. Az elmondottak szerint a felületi hólyag (surface blister) elnevezés nem fedi jól a valós helyzetet.

Az egyedi repedések természetét pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálattal kívántuk felderíteni. Az *5. ábra* felvétele arra utal — legalábbis felületesen vizsgálva a helyzetet — hogy a repedés transzkrisztallin. A pásztázó elektronmikroszkóp korlátozott feloldóképessége miatt nem bizonyult alkalmas eszköznek a repedés csírájának vizsgálatára. Utalunk itt azonban *Bernstein, I. M.* [5] munkájára, amelyben különböző mennyiségű intersztíciós szennyezőt tartalmazó vasmintákon végzett kísérletekről számol be. Az austenitesítés hőmérsékletéről való lehűtés sebességét változtatva elérte azt, hogy a minták oldott intersztíciós szennyezőtartalma szisztematikusan változott. Azt tapasztalta, hogy a repedés jellege is változott az intersztíciós szennyezők oldott mennyiségének változásával együtt. Mind transz-, mind interkrisztallin repedés előfordult. Néhány tizedszázalék Ti jelenlétében azonban csak interkrisztallin repedés keletkezett. Ez nyilván az intersztíciós atomok és a Ti közötti kölcsönhatás következménye.

Figyelemreméltó az is, hogy mind az interkrisztallin, mind a transzkrisztallin repedések

4. ábra. Felületi hólyag metszetéről készült fénymikroszkópos felvétel

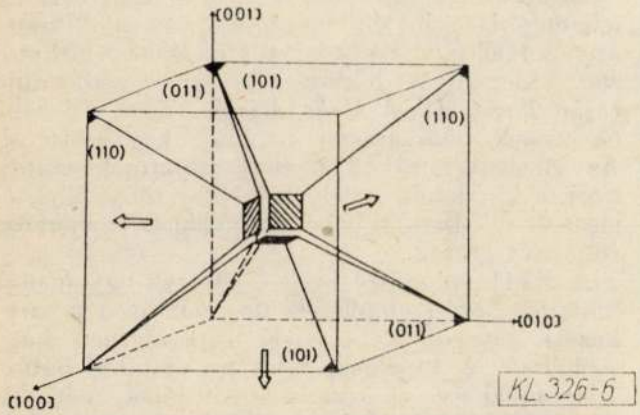


5. ábra. Hidrogén okozta belső repedésről készített pásztázó elektronmikroszkópos felvétel

kristálytanilag definiálható helyzetben keletkeztek. Az interkrisztallin repedések olyan szemcsehatárok mentén keletkeztek, amelyek közös {110} vagy {112} síkban feküdtek. *Takeyama, T.* és *Takahashi, H.* [6] eredményei pedig azt mutatták, hogy tiszta vasban és 0,025% C-tartalmú vasban a hármas szemcsehatártalálkozásoknál keletkező mikroüregekből az {110} és az {112} síkokban alakultak ki a mikrorepedések. Ilyen helyzetet szemléltet a *6. ábra* vázlata. Az a körülmény, hogy a mikrorepedések síkja megegyezik a ferrit fő csúszósíkjával, magyarázatul szolgálhat a hólyagképződéssel kapcsolatos képlékeny alakváltozásra.

Az elmondottakkal arra szerettünk volna utalni, hogy a repedés jellegének megítélése nem egyszerű feladat, ahhoz nagyfeszültségű elektronmikroszkópos vizsgálatra van szükség.

Igen alkalmasnak bizonyult ugyanakkor a pásztázó elektronmikroszkópos technika a hólyagok felületének vizsgálatára. A *7. ábra* egy kb. 40 μm méretű hólyag képét mutatja. Megfigyelhető, hogy a repedések a hólyag felületén is megjelennek, a minta felületéig futnak. Az elektrolitos előkészítés azt is lehetővé tette, hogy a repedéseknek a szövethez viszonyított lefutását megfigyeljük. A hólyag felületén, illetve a hólyag mellett előtűnik a perlit és a tercier cementit (SzFK-szerkezettől független karbid) is. A repedések azonban nem követik a fázishatárok vonalát, azoktól függetlenül futnak. Természetesen ez a megfigyelés is ellenőrzésre szorul, hiszen olyan eredmények is ismertek [6], amelyek szerint a repedések karbidrészecskéken alakulnak ki. A 7. ábrán látható felvétel ugyanakkor egyértelműen bizonyítja, hogy a felületi hólyagképződés képlékeny alakváltozással jár együtt.

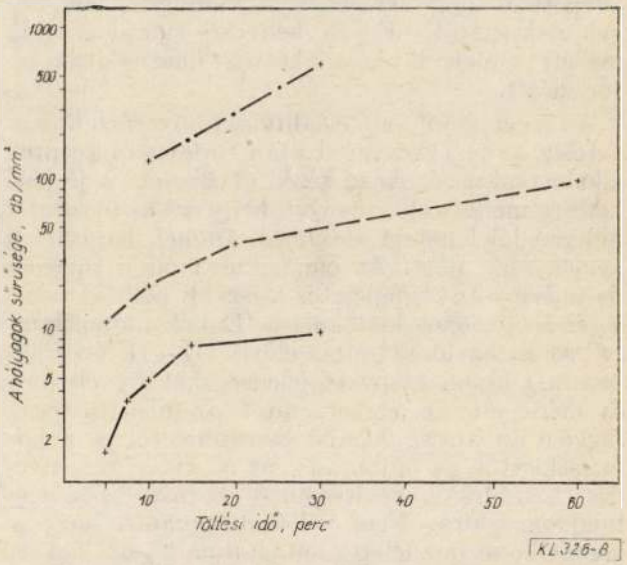


6. ábra. A mikroüreg és a belőle kiinduló mikrorepedések közötti kristálytani kapcsolat vázlata

7. ábra. Katódos úton leválasztott hidrogén által létrehozott felrepedt felületi hólyagról készített pásztázó elektronmikrószkópos felvétel

3.3. Néhány záró gondolat

A hidrogén-átbocsátóképesség vizsgálata során a minta viszonylag rövid ideig van kitéve a katódosan fejlesztett, atomos hidrogén hatásának. Ezért megvizsgáltuk, hogy a felületi hólyagok száma hogyan változik az idő függvényében. Saját mérési adatainkat *Bernstein, I. M.* adataival együtt tüntettük fel a *8. ábrán.* A diagram alapján egyértelmű, hogy az 50×-es nagyításban látható hólyagok felületegységenkénti száma már az első percekben jelentős lehet. Szeretnénk felhívni a figyelmet a kismértékű (kb. 5%-os) képlékeny alakváltozás drasztikus hatására. Mindebből az következik, hogy a t_0-értéket csak elektrolitosan polírozott, lágyított állapotú mintákon célszerű meghatározni, mert csak az így meghatározott t_0 mérőszám hozható összefüggésbe a hidrogén látszólagos diffúziós képességével.



8. ábra. A felületi hólyagok felületegységenkénti számának változása a katódos telítés idejének függvényében

1 — lágyított minta, 2 — ugyanaz a minta 5%-os alakítás után, 3 — saját mérés (DV melegen hengerelt szalag elektrolitikusan polírozott felülete)

IRODALOM

[1] Choo, W. Y.—Lee, J. Y.: Met. Trans. A. *13A* (1982) 1. 135—140.

[2] Lee, H. G.—Lee, J. Y.: Acta metall. *32.* (1984) 1. 131—136.

[3] McNabb, A.—Foster, P. K.: TMS—AIME, *227* 618.

[4] McBreen, J.—Genshaw, M. A.: Proc. Conf. Fundamental Aspects of Stress Corrosion Cracking, Colombus, Ohio, *32,* National Assoc. Corrosion Eng. (1967).

[5] Bernstein, I. M.: Metall. Trans. 1, 3143 (1970).

[6] Takeyama, T.—Takahashi, H.: Proceedings JIMIS — 2. Hydrogen in Metals 409—412.

Az alakíthatóságelmélet fejlődéstörténetének áttekintése I. rész

DARVAS ZOLTÁN

ETO: 621.7.01

A cikk ismerteti azt a fejlődési folyamatot, amely a fémek alakításakor szerzett gyakorlati tapasztalatok, kísérleti megfigyelések és elméleti modellek alapján elvezetett az alakíthatóságról napjainkra kialakult felfogásig. Az ismeretek folyamatos egymásra épülése és kölcsönhatása jól nyomon követhető és könnyen belátható, hogy a fejlődés korántsem tekinthető lezártnak.

Az alakíthatóság kísérleti-vizsgálati módszerei a lemez- és a térfogatalakítás területén lényegesen különböznek, de a kontinuumkárosodás-mechanikai tárgyalásmód nem tesz ilyen különbséget.

Az alakíthatóságnak a hőmérséklettől, az alakváltozási sebességtől, továbbá az anyagszerkezettől való függése nem tárgya az áttekintésnek.

1. Bevezetés

A fémek képlékeny alakításának több ezer éves gyakorlatában fokozatosan alakult ki a megmunkálhatóság, alakíthatóság fogalma. Ez a folyamat az őskorban kezdődött. Az ember időszámításunk előtt mintegy 10 ezer évvel ismerte meg és kezdte megmunkálni a természetes állapotban talált aranyat, ezüstöt és rezet. Ezek a fémek ebben az állapotban nagymértékben és viszonylag kis erővel alakíthatók. Egyéb kedvező tulajdonságaik mellett ennek is köszönhették használatuk elterjedését.

A réz érceiből való előállítását követően hozzávetőleg az ie. IV. évezred után tudatosan kezdték alkalmazni a réz és az arzén ötvözetét. A jó önthetőség mellett előnyös volt, hogy ezt az ötvözetet hidegen jól lehetett alakítani, aminek hatására a keménysége nőtt. Az empírikus módon történő, de tudatos anyagfejlesztés legszebb példája talán a réz-ón ötvözet kialakulása. Ennek „kifejlesztése" során az időszámítás előtti III—II. évezredben már olyan alapvető jelenségeket figyelt meg és mérlegelt az ember, mint az alakíthatóság függése az anyag kémiai összetételétől és a hőmérséklettől, az önthetőség, az alakítási keményedés, továbbá a hevítés-hűtés hatása az anyag tulajdonságaira. Nem véletlen ugyanis, hogy a korabeli ónbronz leletek óntartalma 2—6% között van. Az önthetőség javításához, pontosabban az olvadáspont számottevő csökkentéséhez ugyanis több mint 8% ón lenne szükséges. Az óntartalom növelése csökkenti a bronz alakíthatóságát, viszont legfeljebb 6% óntartalommal hidegen is jól alakítható marad az ötvözet. Az ennél több ónt tartalmazó bronzot is lehet alakítani, de ehhez 500—600 °C szükséges. Az így kovácsolt darabokat lassan hűtve érvényesül az ötvözés révén elérhető nagyobb keménység is. Ez a keménység azonban elérhető fele ennyi, kb. 5% ónt tartalmazó ötvözettel is, ha azt hidegen kovácsolják. Ez magyarázza az ónbronz említett összetételét.

Az ónbronzot csak a vas, illetve az acél tudta kiszorítani, mégpedig azon tulajdonsága révén, hogy gyors hűtéssel a keménysége lényegesen meghaladta a bronzét, így fegyvernek alkalmasabb volt.

A fémmegmunkálás legősibb módja, a kovácsolás után a dróthúzás már a bronzkor táján kezdett kialakulni. A rómaiak az aranydrót mellett ie. 500 körül bronzból is készítettek drótot. Az acélból készített drótra azonban a XVI. századig várni kellett. Az acél nagyobb alakítási szilárdságából adódó kenési problémákon túl vitán felül áll, hogy az acél húzással való megmunkálásának elterjedését nagymértékben nehezítette a többi ismert fémhez viszonyított kisebb alakíthatósága. A nyomás helyett húzással való alakítás az elérhető alakítási mértéket tovább korlátozta. Ez a tapasztalati tény az alakíthatóságot jelentősen befolyásoló állapottényező, a feszültségállapot hatására szolgáltatott korai példát.

Mindezek az ismeretek egészen a XX. századig az empíria szintjén maradtak. Az alakítandó anyagot jellemző alakítási szilárdság és alakíthatóság tudományos leírása csak a századforduló táján *Tresca*, *Lévy*, *Mohr*, *Mises*, *Nádai*, *Kármán* és mások munkássága nyomán kezdődött el. Az elméleti munkák mellett jelentősek voltak azok a kísérletek, amelyeket Mohr törési hipotézisének és Mises folyási feltételének ellenőrzése céljából végeztek.

A XVII. századtól kezdve léteztek ugyan már különféle törési elméletek, de ezek főleg a szerkezeti anyagok teherviselő képességéhez kapcsolódtak. A törésnek, mint az alakítás határállapotának vizsgálata szempontjából mérföldkőnek tekinthető *Maier* és *Siebel* 1933-ban publikált munkája, amelyben a feszültségállapot jellemzésére bevezették a σ_m/k_f jelzőszámot. Ez lehetővé tette a különböző vizsgálati módszerekkel kapott törési alakváltozások egyetlen diagramba rendezését. A nagy nyomás alatti vizsgálótechnika fejlesztésében a 40-es évektől kezdődően *Bridgman* végzett úttörő munkát. Maier munkáját a 60-as években *Stenger* fejlesztette tovább, majd *Kolmogorov* és *Bogatov* vezetésével a szovjet kutatók munkája hozott fejlődést.

Az alakíthatóság elméletében és kísérleti-vizsgálati technikájának fejlődésében a század második felében a lemezanyagok területén következett be robbanásszerű fejlődés. Döntő részben *Hill*, *Swift* és *Backofen* elméleti, majd *Keeler* és *Goodwin* kísérleti munkái adtak ehhez alapot. Előtérbe került az instabilitás fogalma, fény derült az alakíthatóságot befolyásoló egyéb tényezőkre is.

Az elmélet legújabb irányát jelentő károsodásmechanika az utóbbi 20—30 évben indult fejlő-

---

Darvas Zoltán okl. gépészmérnök személyi adatait lapunk 1990. évi 6. sz.-ban már közöltük.

A dolgozat 1990. május havában érkezett szerkesztőségünkbe.

désnek. A törési folyamat mikroszkópos jelenségeinek és törvényszerűségeinek tanulmányozása, elméleti modellek kidolgozása ma már külön szakterületté vált, és az alakíthatóságelmélet legfejlődőképesebb ágát jelenti.

2. Korai törési elméletek

Az alakíthatósággal kapcsolatos empírikus megfigyelések után a törés problémája tudományos megközelítésben először, mint a törés nélkül elviselhető terhelés kérdése merült fel. A XVII—XIX. században a tudósok a terhelés, ill. a törés kritériumát feszültségi kritériumként próbálták megfogalmazni. A törés, majd a képlékeny folyás határállapotait ezen túlmenően alakváltozási és energetikai kritériumok formájában is definiálták.

2.1. Feszültségi elméletek

— A legnagyobb húzófeszültség elmélete

A XVII. század elején *Galilei* tudományos munkái [1] tették közismertté azt a gondolatot, hogy a törés akkor következik be, ha a legnagyobb normálfeszültség a húzószilárdsággal egyenlő lesz:

$$\sigma_1 = \sigma_{\text{hűzó}} \tag{1}$$

Mind erről a kritériumról, mind számos másról azóta kiderült, hogy a valóságot nem kielégítő pontossággal írja le, de alapot ad az elmélet továbbfejlesztéséhez. Ez a fejlődés a XIX. században igen felgyorsult.

— A legnagyobb normálfeszültség elmélete

Rankine kritériuma szerint [2] a nyomófeszültség is okozhat törést, abban az esetben, ha:

$$\sigma_3 = -\sigma_{\text{hűzó}} \tag{2}$$

A (2) feltétel akkor vezethet töréshez, ha $\sigma_1 < |\sigma_3|$, mert ellenkező esetben az (1) kritérium érvényes.

— A korlátozott normálfeszültségek elmélete

Ennek az elgondolásnak tudományos megfogalmazása *Lamé* nevéhez fűződik [3].

A törési határállapotot az jelenti, hogy a legnagyobb húzó-, illetve nyomófeszültség eléri az anyagra jellemző értéket. Tehát vagy az (1), vagy a (3) kritérium teljesül:

$$\sigma_3 = \sigma_{\text{nyomó}} \tag{3}$$

Az említett háromféle elgondolás más tudósok munkáiban is megtalálható pl. *Clapeyronnál*, *Naviernél*, *Leibnitznél*.

— A legnagyobb nyírófeszültség elmélete

A határállapotot e hipotézis szerint nem maguk az egyes főfeszültségek, hanem a közöttük lévő legnagyobb különbség és az anyagra jellemző nyírószilárdság határozza meg:

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \tau_{\text{nyíró}} \tag{4}$$

A (4) kritériumot Tresca [4] eredendően a rugalmasság, illetve a képlékeny folyás határállapotának tekintette, de az idők folyamán többen törési határállapotként is értelmezték. Ezt az elméletet a szakirodalomban — kísérletei nyomán — *Guest* nevéhez is kapcsolják.

— A belső súrlódás elmélete

Coulomb már a XVIII. században ajánlott egy elméletet, amely a normál- és a csúsztatófeszültségeket egyaránt figyelembe veszi a határállapot meghatározásakor [5]. Az elmélet szerint a törés akkor következik be, ha az adott felületeken a nyírófeszültség legyőzi a kohéziót és a belső súrlódást:

$$\tau_{\text{nyíró}} - \sigma_A \cdot \operatorname{tg}\varphi = |\tau_A| \tag{5}$$

ahol:

τ_A — az A felületelem megcsúszásához (a töréshez) szükséges csúsztatófeszültség

σ_A — az A felületekre ható normálfeszültség

φ — belső súrlódási szög.

Az (5) kritériumban a $\sigma_A \cdot \operatorname{tg}\varphi$ jelenti a belső súrlódást, míg $\tau_{\text{nyíró}}$ a kohéziót, vagyis azt a feszültséget, ami a felületeknek egymáshoz való elcsúsztatásához szükséges, ha $\sigma_A = 0$. A normálfeszültség pozitív és negatív értéket is felvehet, de pozitív értékként legfeljebb a σ_0 feszültség értelmezhető:

$$\sigma_0 = \tau_{\text{nyíró}} \cdot \operatorname{ctg}\varphi \tag{6}$$

Ez az elmélet *Duguet* nyomán a talajmechanikában igen elterjedt.

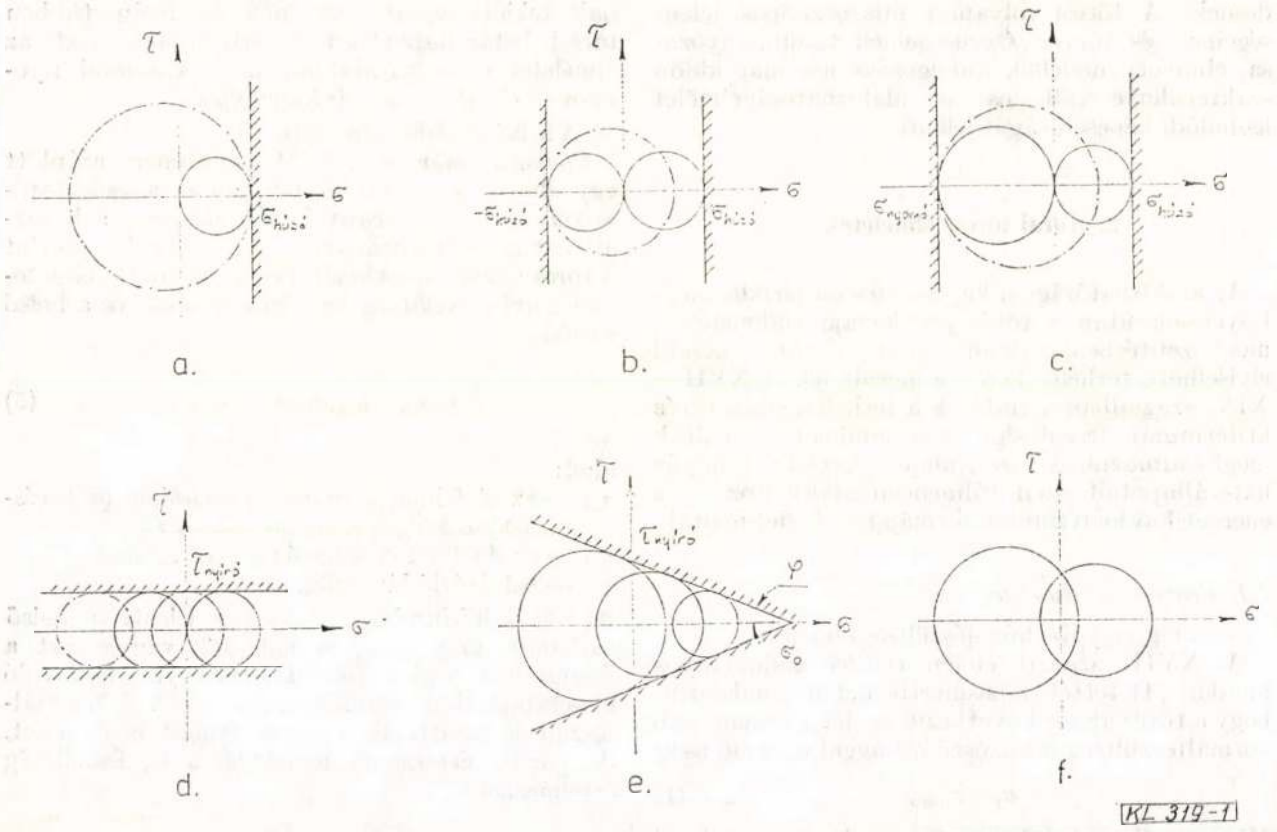
— Mohr elmélete

Otto Mohr a drezdai Technische Hochschule mechanikaprofesszora 1882-ben publikálta a feszültségi és alakváltozási állapotok ábrázolásának újszerű módszerét [6]. Az ún. Mohr-körök nyújtotta szemléletes ábrázolás lehetőséget adott a korábbi tapasztalati és mérési eredmények, valamint törési hipotézisek elemzésére és kritikai vizsgálatára. Mohr már ebben a munkában szólt az ún. burkoló görbéről, amely a törési határállapotokat jellemző deformációs, illetve feszültségi köröket burkolja. Az anyagok rugalmassági határára és törésére vonatkozó részletesebb elemzését 1900-ban publikálta [7].

Mohr törési elmélete az alábbi három tételre épül:

1. Valamely anyag rugalmassági és törési határát a törési felületen ható csúsztató- és normálfeszültségek határozzák meg.
2. A csúszófelületen határállapotban a csúsztatófeszültség elér egy, a normálfeszültségtől és az anyagtól függő értéket.
3. Minden egyes, a testben keletkező csúszófelület vagy törési felület tartalmazza a középső főfeszültség irányát. Ebből következően a középső főfeszültségnek a határállapotra nincs hatása.

A fentiekben idézett hipotézisek mindegyike ábrázolható a feszültségek Mohr-körei segítségével, amely szemléletesen mutatja az elmélet fejlődését (*1. ábra*).



1. ábra. Feszültségi elméletekre épülő törési hipotézisek Mohr-féle ábrázolása. a) legnagyobb húzófeszültség elmélete, b) legnagyobb normálfeszültség elmélete, c) korlátozott normálfeszültség elmélete, d) legnagyobb nyírófeszültség elmélete, e) belső súrlódás elmélete, f) Mohr elmélete

2.2. Alakváltozási elméletek

— A legnagyobb nyúlás elmélete

A múlt század második felében dolgozta ki *Saint-Venant* [8] a *Mariotte* által már a XVII. században kifejtett elképzelést, amely szerint a törés akkor következik be, amikor az igénybevétel hatására bekövetkező fajlagos nyúlás eléri az anyagra jellemző értéket:

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_h \tag{7}$$

Ez a kritérium a Hooke-törvény alkalmazásával átírható feszültségre is:

$$\sigma_1 - \frac{\sigma_2 + \sigma_3}{m} = \sigma_h, \tag{8a}$$

amikor $|\sigma_3| \leq \sigma_1 > 0$ és

$$\sigma_3 - \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{m} = -\sigma_h, \tag{8b}$$

amikor $|\sigma_1| \leq -\sigma_3 > 0$.

A (8a) és (8b) kritériumokban m a Poisson-szám reciprok értéke. A kritérium e formája az irodalomban az ún. ekvivalens feszültség elmélete néven is ismert, és hosszú ideig alkalmazták főleg a ridegtörés esetére.

— Az eredő nyúlás elmélete

A XIX. század első felében *Sandel* [9] fejlesztette tovább a Saint-Venant-féle elméletet. Szerinte a folyási határállapot szempontjából az alábbi módon definiált eredő nyúlás a mértékadó:

$$\sqrt{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \varepsilon_3^2} = \varepsilon_{\text{res}} \tag{9}$$

2.3. Energetikai elméletek

— Az állandó fajlagos alakváltozási munka elmélete

A XIX. század végétől kezdve nyert teret az az elképzelés, hogy a maradó alakváltozás fellépésekor nem csupán egy feszültségi vagy alakváltozási érték túllépése a meghatározó, hanem ezek együttes hatása a mértékadó. *Beltrami* szerint [10] a képlékeny állapot akkor következik be, amikor az anyagban tárolt teljes fajlagos energia eléri az anyagtól függő és kísérleti úton meghatározható értéket. Az elmélet egy egyenértékű, redukált feszültség meghatározásához vezet:

$$\sigma_{\text{red}} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \frac{2}{m}(\sigma_1\sigma_2 + \sigma_2\sigma_3 + \sigma_3\sigma_1)} \tag{10}$$

A folyási vagy törési határállapot akkor következik be, ha a terhelésből számított redukált feszültség eléri például a szakítóvizsgálattal meghatározott és az anyagra jellemző értéket.

— Az állandó fajlagos torzítási munka elmélete

A *Huber* által 1904-ben [11], majd tőle függetlenül *Hencky* által 1924-ben [12] kidolgozott elmélet szerint a folyási határállapot szempontjából a térfogatváltozás munkája nem játszik szerepet. A képlékeny folyás azonos feltételéhez jutott

más megközelítés alapján 1913-ban von Mises is [13]:

$$\sigma_r = \sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_1-\sigma_2)^2+(\sigma_2-\sigma_3)^2+(\sigma_3-\sigma_1)^2]} \qquad (11)$$

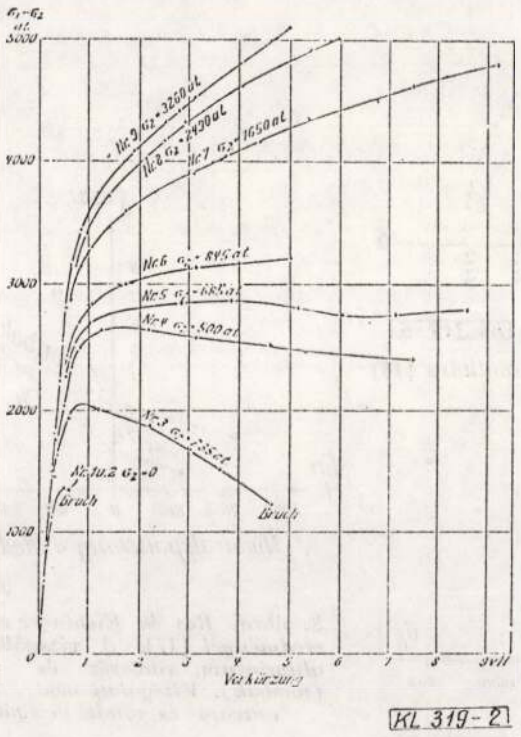
A képlékeny folyás e kritérium szerint akkor indul meg, amikor a (11) képlettel meghatározott redukált vagy összehasonlító feszültség eléri a például szakítóvizsgálattal meghatározható folyáshatárt.

A szakirodalomban szokás ezt az elméletet Huber—Mises—Hencky névvel illetni.

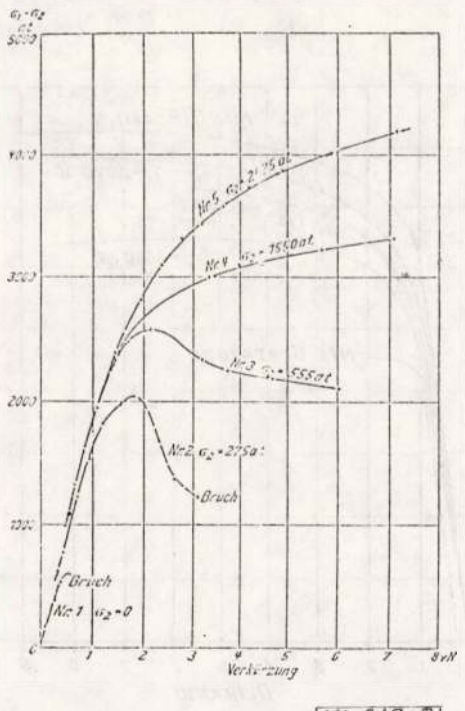
3. Kezdeti kísérleti megfigyelések

Az előzőekben tárgyalt hipotézisek jelentős része eredendően a rugalmas-képlékeny határállapot feltételét fogalmazta meg. Ennek ellenére gyakran kiterjesztették érvényességüket a képlékeny állapot végső határának, a törésnek az esetére is. Mohr hipotézisének megfogalmazásakor például 1900-ban az anyag rugalmassági és törési határállapotát együtt tárgyalta. A két jelenség tárgyalása a későbbiekben fokozatosan elkülönült. Ebből a szempontból átmenetinek tekinthetők Kármán Tódor kísérletei, amelyeket Göttingenben végzett 1911-ben a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával.

Munkája célkitűzése volt, hogy kísérleti úton foglaljon állást a különféle törési hipotézisek között, illetve kísérletileg ellenőrizze Mohr hipotézisét [14]. Márványból és vörös homokkőből készített próbatesteket zömített hidrosztatikus



2. ábra. Kármán Tódor vizsgálati eredményei [14]. A vizsgált anyag: carrarai márvány kék erezettel. Vizsgálati mód: zömítővizsgálat külső nyomás alatt (Vízszintes tengelyen az alakváltozás %-ban kifejezve)

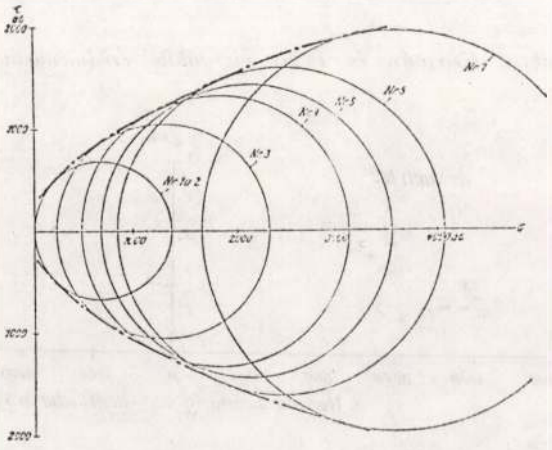


3. ábra. Kármán Tódor vizsgálati eredményei [14]. A vizsgált anyag: vörös homokkő. Vizsgálati mód: zömítővizsgálat külső nyomás alatt (Vízszintes tengelyen az alakváltozás %-ban kifejezve)

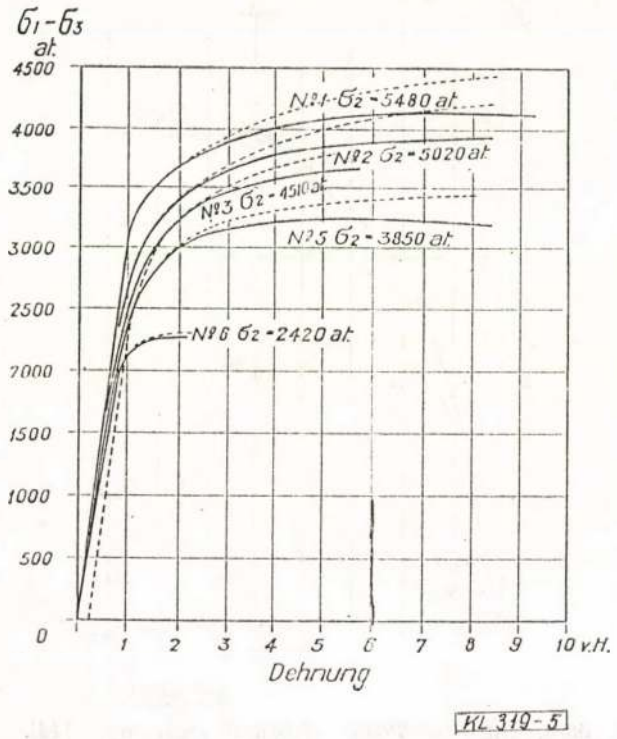
nyomás alatt. Mérései szerint a néhány ezer atmoszférás nyomás hatására a maradó alakváltozás egyre nagyobb feszültségnél indult meg, és a törést egyre nagyobb mértékű képlékeny alakváltozás előzte meg (*2. és 3. ábra*).

A márvány rugalmassági határa a nyomás függvényében a Mohr szerinti ábrázolásban a *4. ábrán* látható képet adta.

Kármán egyedülálló kísérletei Mohr hipotézisét igazolták, de a középső főfeszültség esetleges hatásának kérdése nyitva maradt, mivel a vizsgálat során a $\sigma_2 = \sigma_3$ egyenlőség állt fenn. *Böker* 1914-ben kiegészítve Kármán kísérleteit csavaró- és szakítóvizsgálatokat végzett márvánnyal [15].



4. ábra. Márvány rugalmassági határállapota Mohr szerinti ábrázolásban [14]

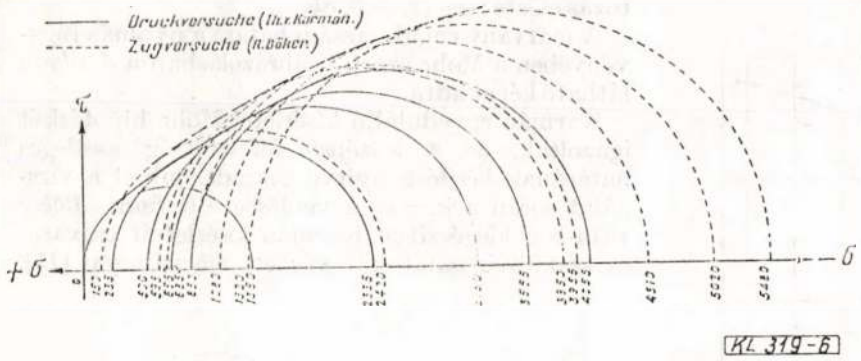


5. ábra. R. Böker vizsgálati eredményei [15]. Ros és Eichinger feldolgozásában [16]. A vizsgált anyag: carrarai márvány kék erezettel. Vizsgálati mód: szakítózsszgálat nyomás alatt. — kiinduló keresztmetszettel viámolva -- valódi keresztmetszettel számolva (Vízszintes tengelyen az alakváltozás %-ban kifejezve)

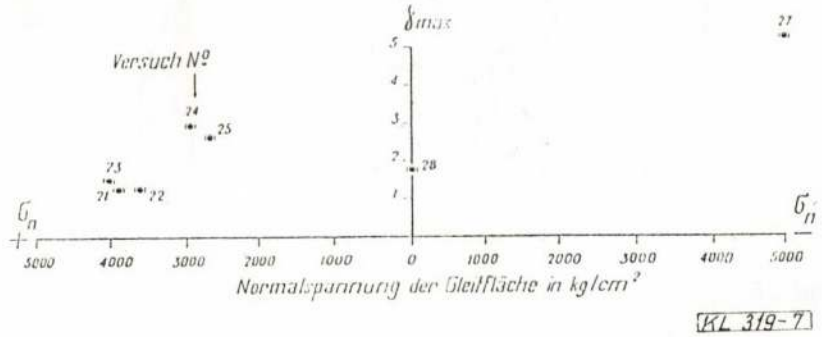
Eredményei összhangban voltak Kármán megfigyeléseivel (*5. ábra*).

Kármán és Böker zömítő- és szakítóvizsgálati eredményeit *Ros* és *Eichinger* 1928-ban hasonlította össze [16]. A törési állapot Mohr köreit a *6. ábra* mutatja. Ebben a munkájukban ismertetik nemfémes anyagokkal végzett saját kísérleteik eredményeit is. Méréseik szerint a szakító- és a zömítővizsgálatok Mohr-féle törési köreit burkoló határgörbék egymáshoz viszonyított helyzete eltérő volt. A márvány esetében Kármán és Böker eredményeihez hasonlóan a húzással felvett burkológörbe futott magasabban, míg cementhabarcs esetében fordítva. A tiszta cementnél metsződő határgörbét tapasztaltak. Ezek alapján úgy vélték, hogy Mohr tételét a középső feszültség hatásáról nem lehet általános érvényűnek tekinteni.

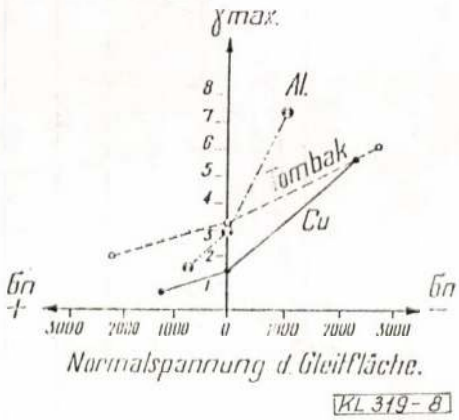
Egy későbbi munkájukban 1929-ben hasonló vizsgálatokról számoltak be, amelyet fémes anyagokkal végeztek [17]. Újabb vizsgálatként az atmoszférikus nyomáson végzett csavaróvizsgálatot is alkalmazták. Vitatható megállapításuk szerint csúszási törés esetén a normálfeszültségtől függetlenül azonos csúsztatófeszültség, szakadásos törés esetén pedig azonos normálfeszültség jellemzi a törési határállapotot. Az alakíthatósági elmélet további fejlődése szempontjából azonban figyelemre méltóak voltak azok az ábrák, amelyek a csúszási felületre ható normálfeszültség függvényében ábrázolták a törésig elérhető csúszási alakváltozást (*7. és 8. ábra*).



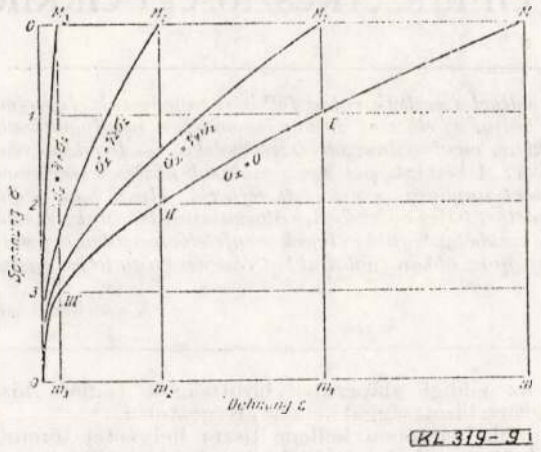
6. ábra. Kármán és Böker vizsgálati eredményeinek összehasonlítása [16]



7. ábra. Ros és Eichinger vizsgálati eredményei [17] A vizsgált anyag: öntött acél lágyítva. Vizsgálati mód: szakítóvizsgálat atmoszférikus (21—23) és nagy nyomás alatt (24—25), csavaróvizsgálat (28) és zömítővizsgálat (27) (A függőleges tengelyen a maximális csúszási akváltozás töréskor)

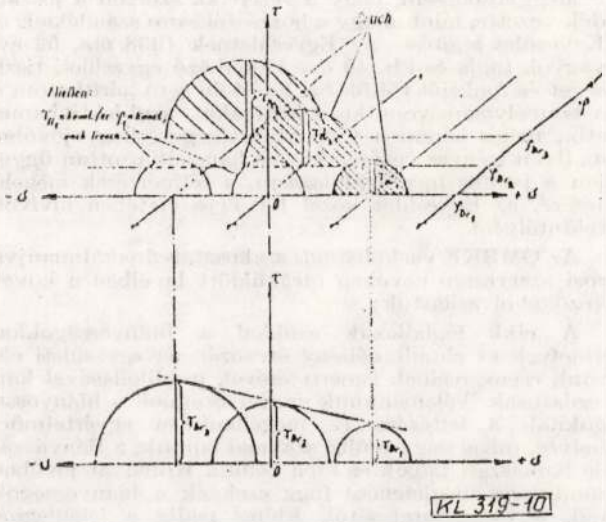


8. ábra. Ros és Eichinger vizsgálati eredményei [17]. A vizsgált anyag: alumínium, vörösréz és sárgaréz (tombak). Vizsgálati mód: szakító-, csavaró- és zömítő-vizsgálat



KL 319-9

9. ábra. A térbeli feszültségállapot hatása az alakváltozási határra Ludwig szerint [18]



KL 319-10

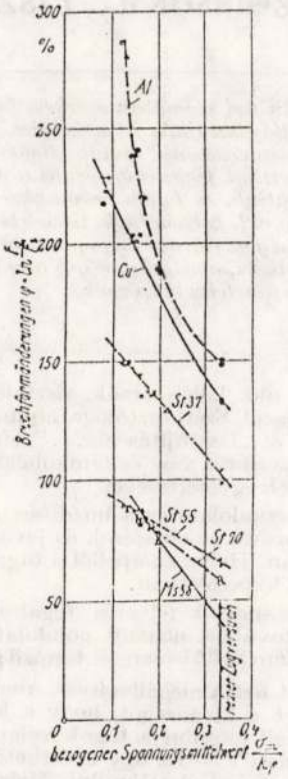
10. ábra. A törési állapot térbeli ábrázolása Siebel szerint [19]

A feszültségállapot és a törési alakváltozás összefüggésére Ludwig 1927-ben megjelent dolgozatában szintén rámutatott [18]. Elképzelését elvi ábrán is megfogalmazta (*9. ábra*).

1932-ben Siebel [19] módosította a törési határállapot Mohr szerinti ábrázolását azáltal, hogy egy alakváltozási tengely bevezetésével térbeli diagramot szerkesztett (*10. ábra*).

4. Az alakíthatóság és a feszültségállapot közötti összefüggés kutatásának eredményei

Az elmélet fejlődésének új fejezetét nyitotta meg Siebel és Maier munkája. Kísérleteik már kifejezetten a fémes anyagok alakváltozó képességének vizsgálatára vonatkoztak [20]. Az alakváltozó képesség jellemzésére újfajta ábrázolási módot vezettek be. Maier 1934-ben elkészített doktori értekezésében [21] szerepel a mai terminológiával alakíthatósági diagramnak nevezett ábrázolási mód (*11. ábra*).



KL 319-11

11. ábra. Maier vizsgálati eredményei [21]. A vizsgált anyag: alumínium, vörösréz, sárgaréz és különböző karbontartalmú acélok. Vizsgálati mód: szakítóvizsgálat nyomás alatt

A 11. ábra vízszintes tengelyén a feszültségállapot jellemzésére az azóta világszerte elterjedt mutatót, az ún. fajlagos középfeszültséget alkalmazta:

$$\frac{\sigma_m}{k_f} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3k_f} \qquad (12)$$

ahol:

σ_m — a hidrosztatikus középfeszültség

k_f — alakítási szilárdság

A 11. ábra függőleges tengelyére a törésre jellemző logaritmikus összehasonlító alakváltozást, illetve annak 100-szorosát vitte fel.

A korábbi szinte kizárólagos szilárdságtani jellegű tárgyalásmód mellett ebben a munkában jelent meg először a képlékenyalakítás és annak a hatására a munkadarabban bekövetkező törés. Maier munkája így a képlékenyalakítás szempontjából végzett alakíthatósági vizsgálatok kezdetének tekinthető.

Vége az I. résznek.

(Az irodalmi hivatkozásokat a II. rész végén közöljük. A Szerk.)

Hozzászólások a „Tisztújítás elé...” című szerkesztőségi cikkhez

Lapunk júniusi számában szerkesztőségi cikket közöltünk, amellyel szerettük volna felhívni tagságunk figyelmét az előttünk álló tisztújítás jelentőségére. Júliusi számunkban néhány, az előzetes anyag ismeretében megfogalmazott hozzászólást ismertettünk, annak ellenére, hogy a hozzászólásokban megfogalmazott észrevételeket — legalább részben — igyekeztünk figyelembe venni a végleges megfogalmazáskor. A kézhezkapott hozzászólások közlését kötelességszerűen folytatjuk, és külön örömünkre szolgál, hogy a megjelent anyagra is született reflexió. Ilyen hozzászólás Selmeczi Béla okl. kohómérnök, tiszteleti tagunk hozzászólása, amelyet teljes egészében, változatlanul közlünk. A többi hozzászólás még az előzetes anyag tanulmányozása után született, ezekből a korábbi elvnek megfelelően azokat a gondolatokat emeltük ki, amelyek a végső anyagba nem kerültek bele, vagy az abban foglaltakkal részben vagy teljes egészében ellentétes nézeteket tükröznek.

A szerkesztőség

Selmeczi Béla okl. kohómérnök, tiszteleti tagunk írja: A BKL Kohászat Szerkesztősége lapunk 6. számában megjelentette a „Tisztújítás elé...” című vezércikket a lábjegyzet szerint a vas- és fémkohászati szakosztály „elnök”-ségének egyetértésével.

A cikk alapgondolata az a buzdítás, amellyel a cikk a tagsághoz fordult az elvárások és javaslatok felvetése vonatkozásában. Helyesen apellál a tagság felelősségére a tisztújítással kapcsolatban.

Számos jószándékú felvetés fogalmazása azonban félreérthető, továbbá néhány gondolat az Egyesület történetének nem kellő ismeretét tanúsítja.

Vitatni lehet azt a megállapítást, amely szerint „sok éve halljuk azt a kívánságot, hogy a közgyűlésen nagyobb teret kell engedni a tagok véleményét tükröző hozzászólásoknak”. — Ez úgy is érthető, hogy sok éve ez a kívánság nem tud teljesülni. Miért? A küldöttek miért nem élnek az alapszabályban biztosított jogaikkal?

További különös megfogalmazás: „Ami egyesületünk célját és feladatát illeti, abban tagjaink nagyobbik részének véleménye egyező: ragaszkodni kell az egyesület indulásakor kitűzött célokhoz”.

E célok is meghatározottak az alapszabályban. Mik (kik) veszélyeztették e célok érvényesülését, hogy ennyire hangsúlyozni kell a célokhoz való ragaszkodást? De ha már a cikk idézett szövegrésze a tagság nagyobbik részének „vélemény”-ét hangsúlyozza, kérdés, mi a tagság „kisebbik részének” az egyesületi célokra vonatkozó kisebbségi álláspontja?

„Legyen az OBMKE a napi politikán felülemelkedni tudó társaság.” — Eddig nem az volt?

„Amit tagjaink szeretnének az inkább az egyesületi élet és irányítás ideológiamentessége vagy ideológiai semlegessége”. Ez a megdöbbentő fogalmazás azt érzékelteti, hogy az egyesületi élet eddig nem volt ideológiamentes és az egyesületi irányítás is érvényesítette az elmúlt idők ideológiáját.

Ezt a tételt az igazság érdekében valóban célszerű volna pártatlan tagokból álló bizottsággal megvizsgáltatni évtizedekre visszamenőleg, nehogy az egyesület múltja hamis színben tükröződjön a későbbi időkben. Ez annál is inkább kívánatos, mert a közeli centenárium alkalmából el kell számolni a 100 éven belül az elmúlt félévszázaddal is.

Mindenesetre vagyunk jó néhányan volt egyesületi tisztviselők és tiszteleti tagok, akik azt állítjuk, hogy egyesületünk életének utolsó évtizedeiben sem jellemezte az egyesületi életet és annak vezetését valamiféle ideológia, hacsak nem a hagyományokhoz és az alapban lefektetett célokhoz való makacs ragaszkodás. Igaz, hogy a hatalom a mi egyesületünkre is rákényszerített olyan körülményeket, amelyek a MTESZ létezésével és ahhoz való alkalmazkodással jellemezhetők.

Nagy hangsúlyt kap a cikkben az egyesületi élet túlszabályozottsága, túlszervezése. — Mihez képest? A szabályozás az Egyesület alapszabályából és néhány működési szabályzatból áll. A cikk közli, hogy van az egyesületi életnek olyan területe is, ahol „éppen a szabályozottság hiánya jelent nehézséget”.

A megválasztandó új elnökségnek első feladatai közt volna javasolandó az eddigi szabályzatok sürgős felülvizsgálata és a hiányzók meghatározása. A feladatot az eddigi alapszabálybizottságok tagjait kizáró független bizottsággal kellene elvégeztetni.

Ennek keretében kellene tiszta helyzetet teremteni az elnökség feladatait illető kritikai megállapítás tárgyában is, amely szerint „az elnökség elsőrendű feladata a hagyományos funkciók ellátása, nem pedig a vállalkozás”.

Meggyőződésem, hogy a vezércikk szerzőit a jószándék vezette, mint ahogy a hozzászólásom szándéka is az Egyesület segítése. Az Egyesületnek 1938 óta, 52 éve vagyok tagja és kb. 40 éve különböző egyesületi tisztséget és funkciót töltök be. Ezért én sem háríthatom el a személyemre vonatkozó kritikákat, szubjektivizmust stb., mégis kérem a t. Szerkesztőséget, hogy jövőben az ilyen igényes vezércikkeknél hangsúlyozottan ügyeljen a pontos megfogalmazásra, a félreértések megelőzésére, az Egyesület közel 100 éves életében kivívott tekintélyére.

Az OMBKE vaskohászati szakosztályának dunaújvárosi szervezete nevében megküldött levélben a következőket olvashattuk:

A cikk foglalkozik azokkal a hiányosságokkal, amelyek az elmúlt néhány év során az egyesületi életünk eseményeinek ismertetésével, publikálásával kapcsolatosak. Véleményünk szerint ezeknek a hiányosságoknak a feltárása és megállapítása egyértelműen helyes, mivel nagy múltú szakmai lapunk, a Bányászati és Kohászati Lapok és ezen belül a Kohászat jövőbeni rendszeres megjelenése függ ezeknek a hiányosságoknak a megszüntetésétől. Ehhez pedig a jelenleginél konkrétabb, hatékonyabb szerkesztőbizottsági és szerkesztői munkára van szükség, sokkal több energia befektetésével.

A cikkben megfogalmazott ideológiamentesség, illetve ideológiai semlegesség véleményünk szerint elméleti vonatkozású. Vezetőségünk szerint a gazdasági élet gyakorlati jelentőségei azok, amelyek nagyobb mértékben befolyásolják jelenünket és jövőnket. Ezen a téren van a korábbinál szélesebb körű és nem csupán hazai, hanem nemzetközi információk közlésére is igénye és szüksége tagságunknak.

A cikk a helyi szervezetek nagyobb önállóságára vonatkozó kívánsága is szerepel, amellyel vezetőségünk minden tagja egyetért. A nagyobb önállóságnak azonban ki kell terjednie az egyesületi élet minden vonatkozására. Enélkül a vidéki szervezetek tagsága aktivitásának szinten maradása, esetleg az egyesületi élet aktívabbá válása nem biztosított. A vállalkozási elképzelések megvalósulása is a helyi szervezetek függetlenségének növekedése mértékében remélhető, a központi anyagi kötöttségek jelentős csökkentése révén.

... A BKL Kohászat szerkesztőségének tisztelt tagjaitól elnézést kell kérnünk őszinte és nyílt szókimondásunkért. Tettük ezt egyrészt azért, mert világosan látjuk, hogy az elkövetkező időszak egyesületünk részére is sok gondot, megoldandó problémákat fog magával hozni. Tettük ezt másrészt azért, mert a gazdasági változások tapasztalható gyorsasága egyesületi életünk jövőbeli alakulása tekintetében is operatívabb módszerű irányítást és a végrehajtó szervek aktív önállóságát követeli meg. Szeretnénk kihangsúlyozni az egyesületi élet, az egyesületi munka minden területén az önállóság, a tájékozottság és az aktivitás együttes fontosságát.

Jungfer Gyula emlékezete

A hazai kovácsoltvas-művesség legtermékenyebb kora az 1880-tól 1920-ig terjedő, mintegy négy évtized, az elektika és a szecesszió időszaka. Noha, a barokk-rokokó stílus divatja idején, a XVIII. században néhány igen jeles, európai színvonalú munka készült el, mint pl. az egri Fazola-kapuk vagy a fertődi Esterházy-kastély kapuja, számszerűségükben ezek elenyészőek, viszont a XIX. század végén és a XX. század elején, különösen a rohamosan fejlődő fővárosban nagy számban keletkeztek a hazai kovácsoltvas-művesség magas színvonalát tanúsító rácsok. Egyetlen művészeti korszakban sem helyeztek el nálunk annyi stílusos és az architektúrához kapcsolódó, alkalmazkodó rácsot, kovácsoltvas kaput, mint a XIX. század '80-as éveitől az első világháborúig. Számukat az idő sajnos folyamatosan morzsolja, a derűs neobarokk vagy szecessziós ízlésű művészi kovácsoltvas-alkotások azonban még ma is lépten-nyomon felbukkannak a hagyományos utcaképben. Sodródó lendületű műlakatos tehetségek sora munnkálkodott ez időben, közülük a legrangosabb helyet az európai hírnévre emelkedett *Jungfer Gyula* vívta ki magának.

1. kép. Jungfer Gyula fényképe 1888-ból

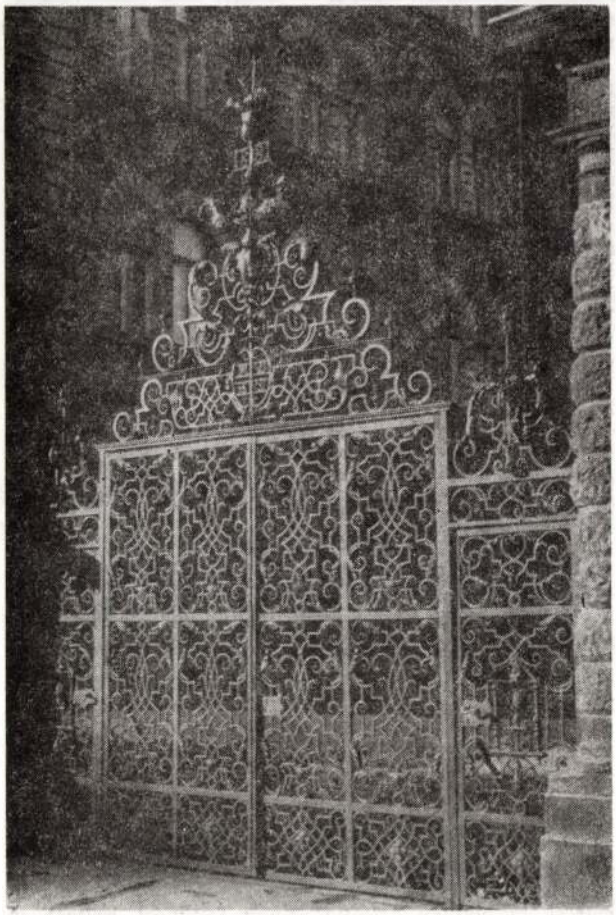
A művészi kovácsolásnak olyan mestere volt, aki az osztagnyi vasakat éppen úgy formálta engedelmessé, játékossá, művészivé, mint a lágy ezüstből alkotott már-már az ötvösség körébe tartozó dísztárgyakat.

Jungfer Gyula *Junger Ferenc* pesti lakatosmester harmadik gyermekeként, csaknem 150 éve, 1841. január 9-én született Pesten. Nemcsak apja, de nagyapja is lakatosmester volt, akit 1786. december 24-én vettek be a pesti lakatoscéhbe. Ezek után aligha véletlen a kis Jungfer Gyula pályaválasztása. 12 éves korában állt apja műhelyében az üllő mellé, és a 15. életévét betöltött gyermek háromévi tanoncidő után 1856-ban segéddé vagy akkori szóhasználattal legénnyé érett. A következő esztendőben a céhes előírások és a kor szokása szerint vándorútra kelt. Mesterségében a kezdő lépéseket itthon tette meg, ám a hosszúra nyúlt vándorévei alatt vált művészi kovácsolásra képes mesterré. Külföldi stúdiumai során Bécsben, Salzburgban, Drezdában, Lipcsében, Berlinben, Halleban dolgozott, majd egy kerek esztendőre Londont is útba ejtette. Azoknak a városoknak a földjére lépett, ahol a kovácsoltvas-művesség remekműveinek sora született. E jelentős települések mindegyikében magas fokon művelték a művészi kovácsolást, és a szakmája iránt nagy fogékonyságot tanúsító fiatal Jungfer nemcsak a neves külhoni mesterek műhelyében, hanem ezekben a városokban a régi korok artisztikus vasműves emlékeinek sokaságán is nevelődött. Tanulmányozhatta e műveken azokat a formai alakításokat és technikai fogásokat, amelyeket különösen az eklektika, a stíluspluralizmus idején elengedhetetlen követelményként állítottak a műlakatosmesterek elé. A stílusok tobzódó sokasága között otthonosan kellett mozogniuk a formai variációkban, a régi korok vasműves emlékeinek „hiteles" megjelenítésében és igen gyakran a különböző stílusok egymásba ötvözésének művészi közvetítésében. A vándorútján felkeresett városokban járta végig a művészi vasművesség felé vezető út meredek lépcsőfokait, és itt szerezte meg azokat az ismereteket, döntő impressziókat, amelyek hozzásegítették a nem mindennapi életpálya befutásához.

Jungfer Gyula az egyetemes stíluseredményeket nem az utánzó epigonok szintjén közvetítette, hanem fejlett művészi eszközökkel kora világából annyit tett hozzá, hogy jószerével újat teremtett. A különböző stílusok dús „táptalajul" szolgáltak az eklektika vasműveseinek és első számú művészegyéniségének, Jungfer Gyulának. Művei valóságos katalógusát, csaknem hiánytalan mintasorozatát nyújtják a historizmus sok stílusból táplálkozó formáinak.

A barokk-rokokó után a klasszicizmus, de főleg a romantika idején lehanyatlott művészi kovácsoltvas-művesség Jungfer pályájának, önálló iparűzésének kezdetén, 1866-ban még mélyponton volt. A házak lépcső- és függőfolyosó-korlátai főleg az egyhangú, személytelen gyári öntöttvas-termékekből készültek. Kényszerűségből, a megrendelőknek és a tervezőknek a művészi vasművesség iránti közönyéből Jungfer is ezeket az igényeket elégítette ki. Korai munkáiból még nem lehetett következtetni később városképi szereppé növekedett alkotásaira, amelyek néhány év múlva szárnyra kapták a nevét. Míg az építészetben a múlt század 60-as éveiben jeles művek születtek, a kovácsoltvas-művesség csöndes vize ekkor még mozdulatlan — ám nem sokáig. A Várkert-bazár kerítésével — melyet *Ybl* öntöttvasból tervezett, Jungfer pedig kovácsoltvasból vállalt és készített el — szerzett ismét polgárjogot a művészi kovácsoltvas-művesség. Ezzel Jungfer indító szerepet játszott az eklektikus vasművesség hazai kibontakozásában, majd diadalra vitelében. E műipar ismételt társművészeti szerepének Jungfer lett az úttörője, ő volt e kor legjelentősebb hazai vasműves egyénisége, igazi művésze. Alkotó kalapácsa nyomán régi rangját kapta vissza e művészi ipar. Személye körül legendák születtek, szakmájában polihisztorként emlegették, neve még ma is egyet jelent a magas fokú technikai ismerettel, a művészi formanyelv tökéletes birtoklásával, a kovácsolás virtuóz művelésével. Lenyűgöző erejű művei az emberi tehetség, a teremtő kézműves nagyszerű emlékei. Híre, munkáinak száma nőttön-nőtt, a korabeli jeles építészek már-már kézről kézre adták, szinte versengtek kalapácsáért. Jungfer Gyula nem csupán keresetté, de klasszikussá is vált. Már fiatal mesterként magára vonta a figyelmet. Az 1878. évi párizsi világkiállításon bemutatott naturalisztikus növényi ornamentikával díszített tárgyainak sorával nagy feltűnést keltett. A kortárs külföldi és hazai mesterek egyaránt követték Jungfer kezdeményezését. A kiállításon szerepelt

2. kép. Az egykori Technológia rácsrészlete



3. kép. A MÁV Nyugdíjintézete egykori épületének Kodály köröndre néző kapuja

munkái nyomán néhány év alatt a természethű növényi ornamentum készítése általános gyakorlattá vált, és a műlakatosok valóságos vasvirágkultuszt honosítottak meg. Jungfer sem hagyott fel vele, és a természetet, ezt a nagy mestert másolva alkotta az 1896. évi millenniumi kiállításra az artisztikus kovácsoltvas virágcsokrot, váratlan látványt kínálva és nagy sikert aratva vele.

Monumentális munkái elsősorban Budapesten követhetők nyomon, bár vidékre és külföldre is jutott belőlük. Míves alkotásain az e korszakban érvényre jutott minden stílus fellelhető, ahogy azt a historizmus építészete is alkalmazta. Kezdetben a reneszánsz igazodású eklektika képviselője volt, tehát azé a formáé, mely a reneszánsz stílus idején Észak-Itáliától a francia határig, Burgundiától Ausztriáig, Csehországig és Magyarországig, északon a Balti-tengerig volt meghatározó. Ez a formai variáció adta az impulzust Jungfer Gyulának a József krt. 6. (a volt Technológia, ma a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskola) és az egykori Magyar Országos Bank Rt. épületének kör keresztmetszetű vasakból alkotott rácsozatához.. Ennek a stílusnak átfogalmazott változata jelenik meg a régi Műcsarnok egykori Sugár úti palotájának lépcsőelzáró rácsában, valamint hajdan a MÁV Nyugdíjintézete részére épült ház Kodály-köröndre néző kerítéskapujában — ragyogtatva vele fölényes művészetének teljes értékét. Ám az itáliai reneszánsz vasművességének formavilágát is magáévá tette, miként azt az egykori Batthyány-palota (Lenin krt. 67.) homlokzatán látható lámpás igazolja. Az 1500 körül működött bravúros firenzei vasműves, *Caparra* (igazi nevén *Niccolo Grosso)* hasonló alkotásainak analógiájaként jelenik meg.

A reneszánsz formaképzést — az eklektikus kovácsoltvas-művességben — a barokkk ornamentika követte, majd a klasszicizáló késő barokk díszítőmód vált uralkodóvá, pontosan megismételve ezzel az egyetemes művészettörténeti fejlődést.

A barokk-rokokó stílus időszaka a művészi kovácsolás igazi fénykora. Ekkor válik a kovácsoltvasművesség az építészet teljes jogú partnerévé, de egyenjogú szerepet tölt be más művészeti ágakkal is. Noha ezt a jelentős szerepét e stílus az eklektikus vasművességben nem, vagy csak részben tölti be, ám aligha vitathatóan a rácsok java a barokk formavilágában fogant. E kor jeles műlakatosai a nagy barokk mesterek örököseinek, méltó utódainak vélték magukat, és nagy beleérzéssel tekintették mintának, követendő formának a barokk ornamentikát, de gyakran nem annak pontos másolásával, hanem némi átfogalmazásával alakították műveiket. A nagyszámú emlékanyag között ezért akad egy-egy kiemelkedő mű szakasztott másolata is. Ilyen pl. a Lenin krt. 67. sz. épület lépcsőkorlátja — Jungfer Gyula műve —, mely a strahovi kolostor rácsának elképesztő pontossággal kovácsolt mása. E sajátos iparművészeti ágban a barokk stílus vált elsődlegessé, és nem túlzás állítanunk, hogy ez időben csaknem egész Európa a neobarokk világ peremén imbolygott. Jungfer imponálóan nagyszámú jelentős alkotásai is a barokk ornamentikával vannak átszőve, valójában a hagyományos gyakorlattól örökölt formákkal komponálva készültek.

Mesterünk tehát buzgón merített a barokk forrásból, látványos hajtása ennek a Dorottya u. 6. (egykori bankhelyiség) artisztikus vaskapuja és lépcsőrácsa, de egyike a legkiválóbb teljesítményeinek az egykori Wenckheim-palota (ma a Fővárosi Szabó Ervin könyvtár) egymásba tekeredő vaskos indákkal, rozettákkal, orsóvirággal díszített, organikus hullámzó felületté formált három monumentális kapuja. Az Adriai Tengerhajózási Rt. (Szabadság tér 16.), hajdani székházának architektonikus komponálású rusztikus kapuzata is sikeres felszárnyalás reprezentatív művei sorában. A XVII—XVIII. századi vasművesség pontos követését jelzi a budavári lakónegyedben az Úri u. 58. sz. ház bejárati kapujának két szárnyán elhelyezett, kibomló levelekkel, vasfaragású figurával gazdagított ajtókopogtatója. Már egy későbbi művé-

4. kép. Középkori öltözetű műkovács szobra

szettörténeti periódust — a formák szigorú zártságában érvényesülő, a klasszicizáló késő barokk stílus ornamentikáját, meanderdiszt, rozettát, virágfűzért — képvisel az Alkotmány u. 8. sz. ház rácskapuja.

A millenniummal csaknem egy időben érte el hazánkat az utolsó nagy európai stílus: a sokarcú szecesszió. A történelmi stílusok sémáit félredobva, a helyi ízlésnek és formának helyet hagyva, a díszítőelemek sokaságával, nagy művességi bravúrral készült e korban a dekoratív rácsok sora. Jungfer is felhagyott a történelmi formáktól befolyásolt rácskompozíciókkal, és a szecesszió tekergő vonalaival alkotta munkáit — megtestesítve az art nouveau legjobb törekvéseit —, több jelentős művel gazdagította fővárosunkat. Artisztikus példája a király volt bérpalotájának (Felszabadulás tér 1.) franciás formavilággal átszőtt, csiklandós fürgeségű, imbolygó vonalakkal szerkesztett kétszárnyú vaskapuja, valamint a népművészet ornamentikájából kölcsönzött margitvirággal és liliommal komponált folyosórácsai. Ám folklorisztikus elemek díszítik több más művét is. Példaként álljon előttünk a Gresham-palota pávadíszes, a Klotild-palota vitézkötéses, a József Attila u. 8. sz. ház napraforgó motívumos kapuja. A szecessziótól érintett legnagyobb szabású alkotása a volt királyi palota 8,5 méter magas, 4 méter széles, 75 mázsa súlyú, a királyi koronával, a magyar úri hímzés tulipánjaival, folyondárszerű dús indákkal ékesített — sajnos már elpusztult — kétszárnyú kapuja, amellyel az 1900. évi párizsi világkiállításon a Grand Prix-t nyerte el. Igazi diadala volt ez a magyar kovácsoltvas-művességnek, a hazai műlakatosiparnak. Erre a kitüntetésre duplázott rá Jungfer az 1904. évi St. Louis-i világkiállításon, ahol ismételten a Nagy Díjjal tüntették ki.

Alkotásainak arzenáljában nem csupán az architektúra funkcióját kiegészítő rácsok, kapuk formálódtak keze nyomán, az iparművészeti tárgyak hosszú sora is bizonyítja életművének sokrétűségét. Munkásságában az ötvösség területe sem volt terra incognita, hiszen a Steindl-album ezüst díszverete, a kelebiai kápolnába készített ereklyetartó szekrénykéje, örökmécses és sok más ötvöstárgya a mesterség teljes birtoklásáról tanúskodik.

Mesterünk oeuvre-jéből a plasztikai alkotások sem maradtak ki. Az 1885. évi országos kiállításon aratott sikert a „Középkori öltözetű műkovács" szobrával. *Fessler Leó* mintája alapján vörösrézből domborította. Cégérként nagy hírű üzemének oromfalát díszítette, ma a „fémmunkás" Vállalat Ferencvárosi Gyárának udvarán áll. A plasztikai formálásnak ugyancsak figyelemre méltó alkotásai a Parlament tornyocskáinak csúcsait koronázó Mátyás korabeli vitéz alakjai, és még sok más szoborműve.

Jungfer nem csupán műveivel alkotott maradandót. Műhelye a műlakatosképzés fontos helyévé vált, több magasan kvalifikált, később arany- és ezüstkoszorús mesterré avanzsált műlakatos töltötte műhelyében tanoncéveit, vagy mint segéd állt néhány évig mesterünk alkalmazásában, és köszönhette Jungfernek szellemi formálódását, technikai és művészi jártasságát, ígéretes kibontakozását. Nála tanulta fiatal tanár korában a műlakatos mesterséget a kovácsoltvas-művesség történetének jeles hazai tudósa és lelkes propagátora *Edvi Illés Aladár* is.

Műhelyének hatása az egész országra kiterjedt. Az ő üzeme volt a központ, a szétsugárzó nagy energiaforrás. Kivételezett alkotásainak sorát a Műipari Mintalapokon tették közzé; inspirálóként hatottak ezek a kortárs és az őket követő műlakatos nemzedékre. Jelenti ez azt is, hogy a maga korában és még utána is egy ideig csaknem minden hazai műlakatos közvetlenül vagy közvetve tőle tanult.

Jungfer Gyula a hazai és külföldi kiállításokon rendszeresen részt vett, művei a közízlés és a zsűri kíméletlen kritikájának ítéletét kiállta. Felejthetetlen remekléseit minden alkalommal elismeréssel honorálták, két ízben a legmagasabbal, a Grand Prix-vel.

A hivatalos hazai és külföldi körök elhalmozták a megbecsülés és kitüntetés látható jeleivel. A királyi tanácsosi, a kereskedelmi tanácsosi, a Vaskoronarend, a Ferenc József-rend, a Francia Becsületrend, a belga Lipót-rend lovagja, az arany Érdemkereszt tulajdonosa, cs. és kir. udvari műlakatos mester címek kiemelkedő munkásságának ékes bizonyítékai, csakúgy, mint a kiállításokon elnyert díjai. Jungfert e művészi ipar területén elért kimagasló eredményeinek méltatásában egyik közéleti szereplésekor többek között ekként is érdemesítették: „... egész életében a vassal dolgozott és így a Vaskorona-rend őt legjobban megillette."

Mind a művészet, mind az ipar területén Jungfer sok magas közéleti tisztséget viselt. Ennek révén számos közéleti ember ismeretségét-barátságát tudhatta magáénak. Neve évtizedeken át a szaporán emlegetettek közé tartozott, ám neve még ma is egyet jelent a vas művészi megmunkálásával. Jungfer kora hagyománygazdag kovácsoltvas-művességének nem csupán avatott művelője, hanem valóságos lakatosfejedelme volt. Már munkásságának kezdetén törekedett a művészi kovácsolás hazai felélesztésére, ez a törekvése csak évek múltán válhatott valósággá. A Várkert-bazár kerítésének elkészítésekor e művesség fellendítőjének nagy ígéretévé vált, amelyet több évtizedet meghaladó munkásságával maradéktalanul be is váltott, és európai szintű műlakatos egyéniséggé növekedett. A Lakatos Ipartestület elnökeként szakmájának minden területét teljes erejével szolgálta. Pályatársainak megértő támogatója, problémáik iránt érzékeny segítője, szellemi társa és kitartó ihletője volt. Nemzetközi tekintélye, népszerűsége, emberi tartása a közéletben és szűkebb szakmájában egyaránt őszinte rokonszenvet keltett. Jelentősége túlnőtt a Kárpát-medencén, műveire egész Európa odafigyelt. Alkotásai szerves részét képezik az egyetemes európai kovácsoltvas-művességnek, ezek révén az európai élmezőny legjobbjai között tartják számon.

Művészetének, a kovácsoltvas-művesség egészében elfoglalt helyének és betöltött szerepének hangsúlyozása nem kritikátlan magasztalás, hanem Jungfer Gyula valódi értékének igazi elismerése, tevékeny munkásságának méltó értékelése.

1908. november 21-én bekövetkezett halálával egy káprázatos vasműves-pályafutás ért véget, díjakkal koronázott rangos életműve végleg lezárult. A művészete iránti csodálat, mely életében kísérte, halála után sem csökkent, ma is korának páratlan tehetségű mestereként, e korszak hazai műlakatosságának vezéralakjaként tiszteljük.

Pereházy Károly

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Ausztrália

Az USA-beli észak-karolinai ***Midrex cég*** és az ausztráliai *VCA Vállalat* elhatározták, hogy a nyugat-ausztráliai térségben egy HI-rendszerű, direkt redukáló olvasztásos eljárást létesítenek, ipari kísérleti jelleggel. A létesítményre előirányzott fejlesztési költség mintegy 100 millió ausztráliai dollár. ***(H. A.)***

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

Kína (Tajvan)

A *China Steel Corp.* Tajvanban megbízást adott az ausztráliai *Kereskedelmi Banknak, hogy* 3 millió tonna/év acélgyártási vertikum létesítését vizsgálja. A vizsgálatot egy éven belül kell befejezni. Ugyanezen cég a közelmúltban létesített egy 6 millió tonna/év kapacitású acélgyártó bázist, amelynek azonban környezetvédelmi szempontból vannak problémái és így ennek bővítését nem tartják célszerűnek. Az új, tervezett kohászati üzem magába foglalná a meleghengermű létesítését is. A feltételezett becsült fejlesztési költség mintegy 4 milliárd AUD. Az új üzem gyártási termékeit Kína, ill. Tajvan felé kell értékesíteni. A feltételezett új üzem telephelyeként Kanada is felmerült.

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

Brazília

Az *Elektrovale* ferroötvözet-gyár a jelenlegi 23 500 tonna/hó ferro-szilícium termelését 1991-től mintegy 48 500 tonna/hó termelésre kívánja növelni. Ebből a célból egy 30 000 kVA-es elektromos ívfényes olvasztókemencét építenek a meglevő 2 db 17 000 kVA-es kemence mellé. Az Elektrovale ferroötvözet-gyár 1985-ben létesült, a nagy tisztaságú brazil kvarcitelőfordulás hasznosítására, valamint azért, mert kedvező az energiaellátás és olcsó faszén is rendelkezésre áll.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

Német Szövetségi Köztársaság

Új lemezberakó kemence létesítése

A *Dillinger Hüttenwerke*-ben 78,4 millió DEM költségráfordítással, durvahengerművében új lemezberakó kemencét létesítettek. A kemence telepítésének célja az, hogy a vastag lemezeket és a brammákat hőkezelje. Az új kemence üzembe állításával lehetőség van különböző, az alábbi hőmérsékleti zónák kialakítására, ill. üzemi feltételeinek biztosítására:

— megeresztéses hőkezelésnél	500—600 °C,
— lágyításos hőkezelésnél kb.	700 °C,
— külső normalizálásos hőkezelésnél	700—950 °C,
— oldó hőkezelés, amelynek célja, az egyes ötvözők szilárd oldatba vitele	1080 °C felett.

Ugyanebben a kemencében a brammákat 1150 °C felett kezelik. A kemencébe egy alkalommal adagolható mennyiség súlya a méreteknek megfelelően változik, max. 80 tonna. A lemezek max. szélessége 5,3 m és max. hossza 18,5 m.

A kemence tüzelése 38 darab nagy sebességű égővel történik, amelyeknek teljesítménye egyenként 140 m^3/óra kevert gáz. *(H. A.)*

CPR, ill. folyamatos öntés vizsgálata

A laposáru-termékeknél az öntési sajtolás-hengerlés eljárással egy új technológia kifejlesztését értékelték. Az ötvözetlen és ötvözött acéloknál 25 mm-nél kisebb vastagságú lapos áruk gyártását vezették be, a *Thyssen* és *SMS* üzemekben létesített, kísérleti jellegű üzemekben. A különleges kokilla kialakításával keletkező öntési kéreg eltávolítása után kokillában sajtolják, majd hengerlik az anyagot. A sikeres vizsgálatok után a know-how leírás a Thyssen és Usinor—Sacilor cégeknél áll rendelkezésre. *(H. A.)*

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

Luxemburg

1 millió tonna lemez galvanizáló berendezés létesítése

1989-ben, Düdelingenben, a *Galvanlage S. A.* üzemben, rekonstrukció keretében létesítették az 1 millió tonna/év kapacitású acéllemezbevonó üzemet. Az üzem fejlesztését 1982-ben kezdték el, és már 1986-ban elérte az 500 000 tonna/év kapacitást. Ezt követően fejlesztették ki az alumínium-szilícium ötvözet bevonását aa *Betlehem* Acélgyár szabadalma alapján.

Az üzem 1989. évi forgalmazási értéke várhatóan 5,4 milliárd luxemburgi frank lesz. *(H. A.)*

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

A legnagyobb profil hengerlése

A luxemburgi *Arbed Műveknél*, Differdingenben, 1989-ben hengerelték az eddig legnagyobb átmérőjű profilterméket a világon. Az első rekord 1128 mm volt HTM 1100 profilnál, amikor is a legnagyobb gerincméret 1128 mm. Ezeket a tartókat gyalogjáróhidaknál használták.

A második világrekord egy szuperjumbo tartónál volt, amikor 1368 kg volt egy méter profil. A kedvező mechanikai tulajdonságok érdekében a termomechanikus kezelést alkalmazták.

A harmadik rekordot egy szuperjumbo profiljának hengerlésekor érték el. 140 mm peremvastagságnál 1300 kg volt a méterenkénti tömeg. *(H. A.)*

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

Dél-Arábia

Direkt redukáló berendezés építése

A dél-arab kohászati vállalat, a *SABIC*, tovább bővíti a direkt redukáló vaskohászati üzemét. A *Midrex* szerinti eljárás kapacitása eléri a 650 000 tonnát évenként. A *Lurgi GmbH* cég végzi a tervezést és a kivitelezést. *(H. A.)*

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.) *(Folytatás a 364. oldalon)*

Kandidátusi disszertáció ismertetése

Schuchtár Endre: *Repedésterjedés vizsgálata melegalakító szerszámacélokban*

1. Bevezetés

A melegalakítás szerszámait üzemeltetésük során különböző összetett és váltakozó terhelés éri. Ezek hatására a szerszámok előbb-utóbb tönkremennek. Mivel a melegalakítás költségeinek kb. negyede a szerszámköltség, jelentős megtakarítás származhat a szerszámélettartam növeléséből.

Az acél és alumínium melegalakító szerszámacéljai többségének összetétele az eutektoidost közelíti; a legismertebb szabványos acélminőség az NK és a K13(K) jelű. E két acéltípus vizsgálatával — gyártás, ötvözés, hőkezelés szempontjából — számos szakcikk, tanulmány, tudományos értekezés foglalkozik és nem kevés a nemesített szerszámacél tulajdonságait bemutató irodalom száma sem.

Ezen belül azonban viszonylag szűk keresztmetszetnek tűnik a repedésterjedéssel (és az azt követő töréssel) károsodó szerszámok méretezéséhez felhasználható — repedésterjedési ellenállást szolgáltató — adatok száma.

2. Az értekezés új tudományos eredményei

A kutatómunka során négyféle minőségjelű (NK, K13, K13 elektrosalakosan átolvasztott, K13K elektrosalakosan átolvasztott 0,003 % S tartalmú) kizárólagosan üzemi gyártású acél került vizsgálatra. A kísérleti hőkezelésekkel összesen nyolc, eltérő szerkezetű melegalakító szerszámacél készült.

Az értekezés szerzője hossz- és keresztirányból kimunkált szakító és ütvehajlító próbatesteken meghatározta a mechanikai tulajdonságokat a szerszámtömb üzemi hőmérsékletét jellemző 20—500 °C hőmérsékletközben (20, 150, 300, 400, 500 °C). Az említett nyolc anyagállapotban hossz- és keresztirányban kimunkált próbatestek felhasználásával ugyancsak meghatározásra került a statikus K_{Ic} törési szívósság a 20—500 °C hőmérsékletközben.

Az említett szisztematikus vizsgálatokkal pontos képet lehet kialakítani a szerszámacélok 20—500 °C között bekövetkező mechanikai tulajdonság-változásairól; a változások leírására alkalmazott folytonos függvények alkalmasak a szerszámtervezési adatbank által történő felhasználásra.

Szobahőmérsékleten meghatározásra került minden egyes acélminőség adott hőkezelési állapotát jellemző küszöb feszültségintenzitási tényező tartomány (ΔK_{th}) és repedésterjedési ellenállás. Ez utóbbi a fáradásos repedésterjedés ún. II. szakaszát leíró a *Paris—Erdogan*-egyenlet kitevőjével hozható kapcsolatba és ennek változásával vizsgálható. A hosszirányban kimunkált törésmechanikai húzó- és hajlítópróbatestek, illetve keresztirányú hajlító próbák segítségével kép alkotható a fáradásos repedésterjedés változásáról a kimunkálási iránytól függően. Törésig vizsgált hajlító próbákon meghatározásra került a ciklikus feszültségintenzitási tényező (ΔK_{fc}) közelítő értéke.

A repedésterjedési ellenállás meghatározására a 20—500 °C hőfokközben a K13-as kettő, a K13 K és NK acélminőségek egy-egy hőkezelési állapotában lévő, törésmechanikai húzó próbatestek fárasztó vizsgálatával került sor.

A kísérletekben a hőmérsékletnek a fáradásos repedésterjedési sebességre gyakorolt hatása, valamint ennek lehetséges leírási módja került elemzésre.

Megállapítható, hogy a különböző hőmérsékleten (T) elvégzett repedésterjedési mérések mindegyikének mérési pontjai kielégítik a *Paris—Erdogan* egyenlet (1)

$$da/dN = C_1 \cdot \Delta K^n \quad T = \text{állandó} \qquad (1)$$

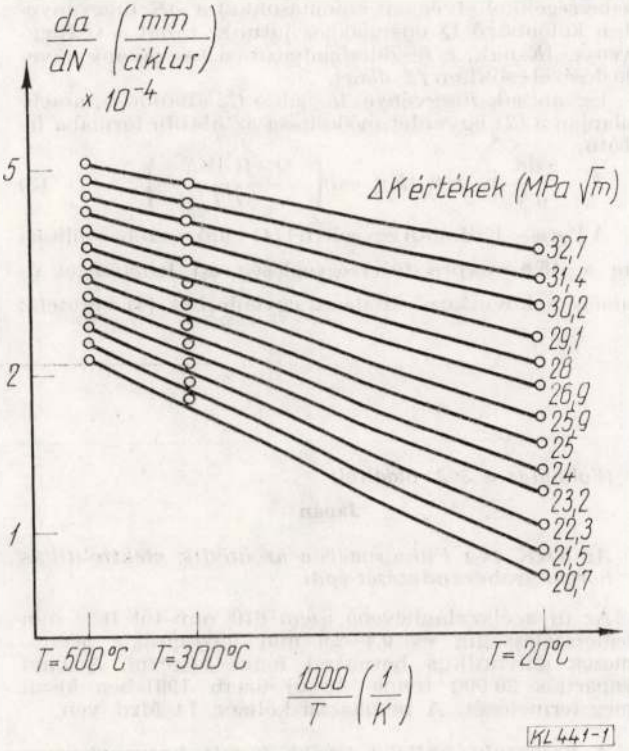
ahol

$\frac{da}{dN}$ = a fáradási repedésterjedési sebesség,

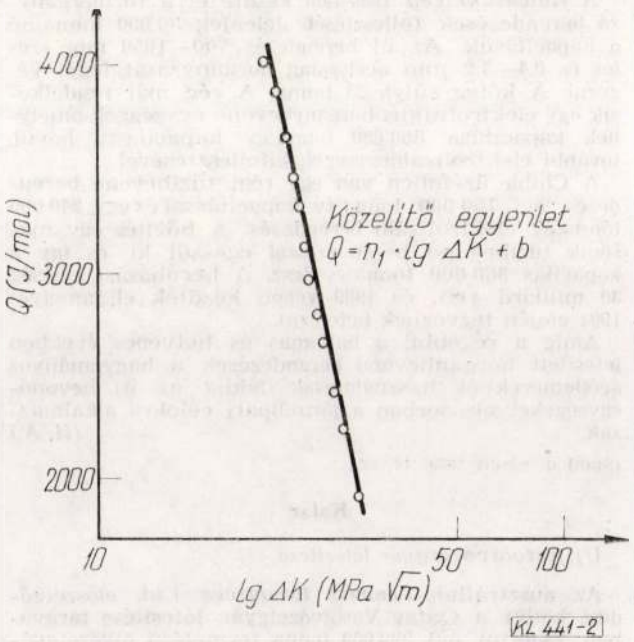
ΔK = a fáradási feszültségintenzitási tényező tartománya,

$C_{1,n}$ = állandók.

A hőmérsékleti hatás elemzése érdekében a da/dN logaritmusát az abszolút hőmérséklet reciprokának függvényében ábrázolták. Az *1. ábra* alapján látható, hogy az állandó feszültségintenzitási tényező tartomány értékeken mérhető $\ln da/dN - 1/T$ pontok egyenessel köthetők össze.



1. ábra



2. ábra

Ez azt jelenti, hogy a repedésterjedési sebesség a hőmérséklet függvényében Arrhenius típusú egyenlettel (2) írható le:

$$\frac{da}{dN} = C_2 \exp\left(-\frac{Q}{RT}\right) \Delta K = \text{állandó} \qquad (2)$$

ahol

Q — a folyamat látszólagos aktiválási energiája (J/mol),

R — az egyetemes gázállandó (8, 314 J/K·mol),

T — a hőmérséklet (K),

C_2 — állandó.

A különböző hőmérsékleten mért repedésterjedési sebességekkel elvégzett számításokkal a ΔK függvényében különböző Q energiákhoz jutunk, tehát a Q függvénye ΔK-nak, a feszültségintenzitási tartomány növekedésével csökken *(2. ábra)*.

Ugyancsak függvénye ΔK-nak a C_2 állandó is, amely alapján a (2) egyenlet módosítása az alábbi formába írható:

$$\frac{da}{dN} = A(f(\Delta K)) \cdot \exp\left(-\frac{Q - f(\Delta K)}{RT}\right). \qquad (3)$$

A Paris—Erdogan egyenlettel (1) való összehasonlításra a $\Delta K^n = \exp(n \cdot \ln K)$ egyenlőség ad lehetőséget és amely a következő általános egyenlethez (4) vezetett:

$$\frac{da}{dN} = C_3 - \Delta K^n 1 \cdot \exp\left(-\frac{Q - n_2 \cdot \ln \Delta K}{RT}\right). \qquad (4)$$

Az eredmények (4) egyenlet szerinti feldolgozásával a számítható repedésterjedési folyamat látszólagos aktiválási energiaszint K13-as acélokra 13,2—17,6 kJ/mol, NK acélokra 4,2 kJ/mol nagyságú.

Az eredmények alapján nagyobb folyáshatárú anyagállapotnak nagyobb a Q energiaértéke.

A 20—500 °C közötti repedésterjedési folyamatra meghatározott energia, egy nagyságrenddel elmarad a Fe, Cr, Mo, Ni, V atomok acélban történő diffúziós mozgásához szükséges, 180—292 kJ/mol-nyi aktiválási energiaszinttől és kisebb, mint pl. a vasban 550 °C-on mért kúszáshoz szükséges 256 ± 18 kJ/mol-nyi érték.

A szerző szerint a javasolt egyenlet (4) alkalmas bármely különböző hőmérsékleten végzett repedésterjedési folyamat leírására.

Néhány kísérlet történt még az értekezés keretében K13 és K13 K anyagminőségű próbatesten a frekvencia, jelalak és hőmérséklet együttes, fáradásos repedésterjedéssel szembeni ellenállására gyakorolt hatásának felmérésére.

Az eredmények feldolgozására jelentős részben számítógépen került sor, ami megkönnyítette a matematikai statisztika módszereinek alkalmazását az értekezés következtetéseinek alátámasztására.

(Folytatás a 362. oldalról)

Japán

Az NKK cég Fukuyamában az ötödik elektrolitikus horganyzóberendezését építi

Az új acélszalagbevonó üzem 610 mm-től 1650 mm lemezszélességig és 0,4—2,8 mm vastagságig acéllemezek galvanikus bevonását fogja végezni. A havi kapacitás 20 000 tonna. Az új üzem 1991-ben kezdi meg termelését. A beruházási költség 14 Mrd. yen.

A Kawasaki vállalat tovább bővíti horganybevonó kapacitását

A *Kawasaki cég* 1989-ben kezdte el a tűzihorganyzó berendezések fejlesztését. Jelenleg 30 000 tonna/hó a kapacitásuk. Az új berendezés 700—1850 mm széles és 0,4—3,2 mm acélszalag horganyzását fogja végezni. A köteg súlya 25 tonna. A cég már rendelkezik egy elektrolitikus horganybevonó egységgel, amelynek kapacitása 360 000 tonna/év kapacitásra bővül, további elektrolizálóegységek kifejlesztésével.

A Chiba üzemben van egy régi tűzibevonó berendezés, évi 150 000 tonna/év kapacitással és egy, 240 000 tonna/év elektrolizáló berendezés. A bővítés egy második tűzibevonó berendezéssel egészül ki, és így a kapacitás 360 000 tonna/év lesz. A beruházási költség 30 milliárd yen, és 1989 végén kezdték el, amelyet 1991 elején terveznek befejezni.

Amíg a régebbi, a hatvanas és hetvenes években létesített horganbevonó berendezések a hagyományos acéllemezeknél használatosak, addig az új bevonóegységeket elsősorban a járműipari célokra alkalmazzák. *(H. A.)*

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

Katar

Új ferroötvözetgyár létesítése

Az ausztráliai *Pennant Resources Ltd.* előszerződést kötött a Qatar Vasötvözetgyár létesítése tárgyában. Eszerint évi 230 000 tonna termelésű ötvözetgyárat kívánnak létesíteni. Ennek termelési megoszlása: 100 000 tonna ferro-mangán, 70 000 tonna szilikomangán és 60 000 tonna ferro-króm.

A terv szerint 180 MW teljesítményű erőművet is létesítenek. A teljes beruházási költség mintegy 330 millió dollár, amelyből 200 millió dollár az olvasztómű és 130 millió dollár az erőmű. Az új üzem az *északi gázműfejlesztések* keretében létesül. 1990-ben kezdik az építkezést és a termelés 1992-ben kezdődik el. *(H. A.)*

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

Ausztrália

A BHP folyamatos öntőművet létesít

A *BHP* vállalatnál 200 millió ausztrál dollár értékű beruházást hajtanak végre. A fejlesztés lényege egy bramma-, ill. előblokköntő berendezés létesítése. A fejlesztéssel lehetőség nyílik mind a hazai, mind az exportcélokra is megfelelő minőségű profilacélok gyártására. A folyamatos meleghengerlő sorok kiegészülnek még horganyzási, valamint alumíniumbevonó egységekkel is. A folyamatos öntőművet a *VÖEST* cég 1990 elején kezdi el építeni. Ezt követően a mélykemencét rekonstruálják, majd a profilsorokat korszerűsítik. A *Whyalla üzem* 1 millió tonna acélt állít elő 3539 fővel, amelyből 200 fő a bányászatban dolgozik. *(H. A.)*

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

A BHP pácoló-, valamint tandemsorokat helyez üzembe

1989 novemberében a *Port Kembla* üzemben, 100 millió ausztrál dollár költségráfordítással, egy kettős pácolót, valamint hideghengerlési tandemsorokat helyeztek üzembe. Az új termelőegység éves teljesítménye 800 000 tonna, 100 000 tonnával több mint előzetesen volt. Jelenleg a berendezés kapacitásának mintegy 65%-át használja ki.

1990. év elején további kiegészítésekkel, elsősorban csévélőberendezésekkel látják el az egységeket, és ekkor éves szinten 1 millió tonna termeléssel számolnak. *(H. A.)*

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.) *(Folytatás a 366. oldalon)*

Beszámoló hazai rendezvényeinkről

Megjegyzések a szabványosításról a budapesti szaknyelvi szimpózium ürügyén

Sajtónk — beleértve a napisajtót is, mely egyébként minden nemzetközi kongresszusról, egyik-másik értékét túlbecsülve és túlszínezve beszámol — meglehetősen csendben ment el az 1989 augusztusában, Budapesten tartott 7. európai szaknyelvi szimpózium (7th European Symposium on Language for Special Purposes) eseményei mellett. A nemzetközi szimpóziumot az AILA (Association Interntionale de Linguistique Appliquée = Nemzetközi Alkalmazott Nyelvészeti Szövetség) védnöksége alatt a Magyar Tudományos Akadémia Nyelvtudományi Intézetének alkalmazott nyelvészeti munkabizottsága és a Budapesti Műszaki Egyetem Nyelvi Intézete szervezte.

A szimpózium angol megnevezésében a tárgyként megjelölt szaknyelv helyén a Language for Special Purposes kifejezést (LSP = különleges célú nyelv) találjuk, melyen a tudós szakértők azt a nyelvhasználati módot értik, amelyet akkor alkalmazunk, amikor szakmai dolgainkról írunk, beszélünk. A szaknyelv tehát nyelvhasználati mód, s nem több, azaz nem különálló nyelv. Eszközei ugyanazok, mint a nemzeti nyelvé (az anyanyelvé). Vannak ugyan idegen szavai, melyek más nyelv szabályai szerint keletkeznek, de ezek magyar szövegben a magyar nyelvtan szabályai szerint lépnek egymással viszonyba. Maguk az idegen szavak nem jellemzői a szaknyelvnek, sokkal inkább az a jellemző, hogy akár idegen eredetű, akár magyar eredetű szóról van szó, ahhoz a szakmai használatban más értelmezés tapad, mint a köznyelvben. A *szilícium* idegen eredetű szakszó (ezt a köznyelvi beszélő érzékeli, jelentését alig ismeri, nem is használja), a *vas* szavunk ősi örökség, jelentése minden, magyarul beszélő tudatában él, sok szókapcsolatban használják *(vérben vasban, vasidegei vannak)*, de így értelmezve csak a szakemberek: „A *vas* a 26. rendszámú fémes elem (ferrum)". A szakszó tehát abban különbözik a köznyelvi szótól, hogy jól definiált szakmai fogalmat jelöl. Mégsem állíthatjuk, hogy a szaknyelv egyedül a szakkifejezések (terminus technicusok) fogalmiságával jellemezhető, bár van ilyen álláspont is. *Eugen Wüster* gépészmérnök, a modern terminológiaszabványosítás úttörője, figyelmét egyedül a terminológiára irányította, és a tőle megalapozott terminológiatant így határozta meg: „A terminológusnak csak a fogalmak megnevezései, tehát a szókincs a fontos. A ragozástan és a szintaxis (mondattan) nem... A terminológiában nem lehet szó spontán nyelvfejlődésről. Ezt helyettesíti a megegyezés az egységes fogalmakban és megnevezésekben, vagyis a szabványosítás (Einführung in die Allgemeine Terminologielehre und Terminologische Lexikographie, Wien—New York, 1979. 1—3). A terminológiai nyelvszemlélet eredményei: a terminológiaszabványosítás és terminológiakutatás nemzeti és nemzetközi intézményesítése, valamint a terminológiatan egyetemi oktatásának és a terminológusképzésnek a bevezetése (persze nem a magyar egyetemeken).

Wüsternek abban mindenesetre igaza volt, hogy a terminusokat a fogalmiság jellemzi. A fogalmiság azonban nemcsak a szakszókincsben érhető tetten. *Deme László* az anyanyelv szétrétegződési tendenciáit nemcsak a szókincs síkján figyeli meg, hanem a mondat szintjén is: „...a tudományos gondolkodás növekvő egzaktsága olyan bonyolult mondatszerkesztési szisztémát igényel és teremt, amely az átlagszinttől, a mindennapokétól egyre jobban elszakad..." (Magyar Nyelvőr 1971. 400). A bonyolultság egyik megjelenési formája az, amely magát a szakkifejezést érinti: egyre több szűkítő jegy lép be a szakkifejezésbe, és ez a terminus nyelvi alakját is érinti. Például a nyelvtanilag eléggé bonyolultnak minősíthető *gömbgrafitos öntöttvas* megnevezés még bonyolultabb nyelvtani szerkezetté válik, ha megmagyarázom: „A grafitot gömb alakú kristályok formájában tartalmazó öntöttvas". Márpedig néha ez sem kerülhető el.

A fentiekből kiérződik, hogy az idézett nézetek a szaknyelvek vizsgálatát egyrészt a nyelvtudomány (lingvisztika), másrészt a logika feladatai között tartják számon, a terminológusok (legalábbis egy részük) a kettőt együttesen használják. Van azonban más megközelítési mód is. A pragmatikusok szerint a szövegalkotás (ez esetben a szakmai szövegalkotás) alapvető tényezői nem nyelviek, mert azt a beszélő (szakíró) kommunikációs szerepe és szándéka, szerepviszonya, kódja és ismeretanyaga, valamint a speciális kommunikatív tevékenység általános konvenciói határozzák meg.

Bármelyik nézetnek van is igaza (valamennyi nézetet nincs helyünk ismertetni), a mi szándékunk csupán annyi, hogy figyelmet keltsünk a szaknyelvi kutatások iránt. E kutatások nem öncélúak. Gyakorlati értékük, bár néha túlzottan elvontnak tűnik, mégis kézzelfogható: a gondolatcserének, az ismeretfelhalmozásnak és -átadásnak egyetlen eszköze a nyelv. Hozzá képest minden más jelrendszer hiányos. Műszaki szemmel nézve: a nyelv nélkülözhetetlen eszköz, szerszám.

Az említett szimpózium, mely az elmúlt két évtizedben immár hetedik alkalommal tárta fel a szaknyelvekkel kapcsolatos vizsgálati eredményeket, ennek ismeretében folytatta munkáját. Főbb témái ezek voltak: 1. a szaknyelv tanítása (szaknyelvi tanfolyamok, a szaknyelv tanításának és tanulásának módszertana); 2. a szaknyelv leírása (a szakmai diskurzus, terminológia); 3. szakmai kommunikáció (a kultúra és nyelv együttes szerepe a kommunikációban, a szakmai olvasás, megértés, nemzetközi tárgyalás, a szakírás és -fordítás, beleértve a grammatikai problémákon kívül a tipológiai problémákat, tehát a tudományos, ismeretterjesztő stb. szövegek különbségeit, valamint a szociokulturális szempontokat is). E vázlatos felsorolás rendkívül kiterjedt és elmélyült tudományra utal, s ha hozzávesszük, hogy a tudományos szimpóziumok feladata sohasem lehet a tárgyalt tudományág teljes kimerítése, hanem csak az éppen aktuális anyag bemutatása, legfeljebb még a közeljövőben várható feladatok felvázolása, akkor nyilvánvaló, hogy egy új tudományág kibontakozásával állunk szemben, amelyet a gyakorlati szükség hívott életre. Ha illik valamilyen tudományra az interdiszciplináris jelző, akkor a szaknyelvkutatástól bizonyára nem tagadhatjuk meg: nemcsak nyelvészek, nyelvtanárok dolga ez, hanem sokkal inkább vagy legalább annyira a műszaki szakembereké, akik az új anyagi ismeretek kimunkálásán, azok közvetítésén és felhalmozásán fáradoznak, s ehhez a tevékenységhez nélkülözhetetlen szerszámuk (akár írásban, akár szóban) a nyelv, s mondhatjuk, nem is egy nyelv.

A szimpózium egyes témaköreinek előadói általában az egyetemek nyelvi intézeteinek előadói (többnyire nyelvtanárok, köztük magyarok is) voltak, de akadtak olyanok is, akik nem nyelvet, hanem terminológiatant oktatnak, vagy az egyetemektől függetlenül működő nemzeti szabványügyi hivatalok szakértői (és alapképzettségüket tekintve nem nyelvészek, hanem műszaki emberek).

Hogy az egyetemeken kötelező idegen nyelvként valójában az idegen nyelv szakmai használatát oktatják, az természetes és megszokott dolog. Kevésbé ismert követelmény — legalábbis nálunk — az idegen szaknyelv mögött álló kulturális és szociológiai szféra megismertetése. A szimpózium erre is ráirányította a figyelmet. Mennyire magától értetődő gondolat! Megvalósítása sok didaktikai leleményt kíván, elhanyagolása legfeljebb szakbarbárok képzéséhez vezet.

A szimpózium nálunk kevéssé ismert témakörei közül kiemeljük még a terminológiatan oktatásának kérdését. Utaltunk erre már az előbbiekben is.

Az intézményesített terminológusképzés gondolata a hetvenes évek elején merült fel *(Wüster, E.:* Aus-

bildung in der Terminologie und terminologischer Lexographie: Lebende Sprachen XX., 2. sz. 33—8). Az egyetemeken gyakorlati célú kutatás és munka (tehát: megbízásos terminológiaalkotás) folyik. Ez utóbbit egészítik ki a diplomamunkák. Ez része a képzésnek. A terminológiaalkotás elméletének és módszertanának ismertetése az idegen szaknyelvek oktatásában is helyet kap.

A képzett terminológusok iránti igény a tudományos-műszaki forradalommal, de közvetlenül a nemzetközi kapcsolatok második világháború utáni alakulásával hozható összefüggésbe. A két meghatározó gazdasági közösség (EGK és KGST) különböző nyelvű nemzetek gazdasági integrációja, ugyanakkor mindkét közösség minden tagja saját közösségén kívül kétoldalú kapcsolatok résztvevője is. A nemzetközi megértés feltétele — a nemzeti nyelvek megtartása mellett — a fogalmak nemzetközi egységesítése, a nemzeti megnevezések belső alakjának lehetséges összehangolása (gondoljunk arra, hogy a magyarban az éknek *orra* van, de ugyanez a franciában talon, tehát *sarok;* mennyi tévedés forrása lehet a belső alak különbözősége!) és naprakész nyilvántartása. Az így vázolt feladat számtalan nemzetközi regionális és nemzeti intézményt hozott létre (pl. ISO, Infoterm, TermNet, UNESCO ALSED Network, Nordterm, LSP Centre, nemzeti szabványügyi hivatalok, adatbankok, köztük: a francia Normaterm, a közös piaci Euridicautom, a dán Danterm, a SZU-ban az ezekhez hasonló Gosstandart és VNIIKI stb.). Ezek az intézmények egyre nagyobb számban igénylik a speciálisan képzett szakembereket. A terminológusképzéssel foglalkozó kutatóhelyek és egyetemek felsorolása és programjuk ismertetése, bár még így is hiányos, ma már könyvterjedelmű *(J. Hoedt* and *R. Turner* eds., The World of LSP. Copenhagen, 1981.).

Ismertetőmet, bár az teljességre igényt így sem tarthat, ki kell egészítenem még egy megjegyzéssel. A magyar szaknyelvkutatás meglehetősen mostohán bánik a nyelvi tervezés (LP = language planning) gondolatával, pedig a dologszabványosításhoz kapcsolódó terminológiaszabványosítás, illetőleg -egységesítés a gazdasági-műszaki tudományos szférát érintő tervfeladat. Együtt említi a szabványosítást és a tervezést a nyelvtudós *Kovalovszky Miklós* is (Nyelvfejlődés — nyelvhelyesség, Bp., 1977. 20.). Ismeretes, hogy nyelvművelő irodalmunk a nyelvi tervezést nagyjában és egészében a nyelvműveléssel azonosítja, illetőleg a nyelvhasználat fejlődésébe való beavatkozást (ilyen a terminológiaszabványosítás is!), tehát a nyelvi tervezést a nyelvművelés második alapvető feladatának tekinti *(Lőrincze Lajos:* Nyelvművelés. Egyetemi tankönyv. Bp., 1980. 109.). A terminológia esetében a tervezett termelés határozza meg előre a szabványosítandó dolgokat, és a nyelvtudomány kutatja ki, illetőleg tárja fel a szükséges forrásokat, nevezetesen a nyelvi eszközöket, amelyeket a dolgok megnevezése során bizonyos nyelvi és logikai szabályok szerint fel lehet használni. A terminológián túlra vezetve a gondolatot: a szaknyelvi beszélők, írók olyan mintákat kívánnak, amelyek az éppen aktuális szakmai témák nyelvi megformálását segítik; olyan szövegalkotási módszertanra van szükségük, amely a szabatos információközlést, argumentálást, általában a szakmai helyzethez illő szövegépítést tárgyalja. A forrásoldalon ekkor is a nyelvi eszközök vannak, csak éppen a magasabb fokúak.

Ezt a kis kitérőt azért engedtük meg magunknak, mert az itt ismertetett szimpóziumon szerzett tapasztalatok hasznosítását rendkívül sürgetőnek tartjuk. Gondoljunk csak a rengeteg, még kidolgozásra vagy átdolgozásra váró szabványra, amelyre szükségünk van, ha közeledni akarunk az európai piachoz. A szabványosítás nemcsak a dolog szabványosításából áll, hanem a megnevezés szabványosításából is. Magának a dolognak (a szakmai fogalomnak) a kifejtése (definíciója) is csak nyelvi eszközökkel lehetséges. Minden más jelrendszer (pl. rajz) legfeljebb korlátozottan használható. De van még más feladatunk is. Egyetemi hallgatók ezreit kell néhány éven belül arra felkészíteni, hogy valamely idegen nyelven képesek legyenek szakmai gondolataikat közreadni, sőt kicserélni vagy mások idegen nyelven fogant gondolatait befogadni, mégpedig nem is akármilyen szinten. Mind a magyar nyelvű terminológiaalkotásnak, mind az idegen nyelv tanulásának feltétele a magyar szaknyelv alapos ismerete. Gondolom, hogy ennek ügyében is kellene valamit tenni, de kissé magasabb szinten.

Pusztai István

(Folytatás a 364. oldalról)

Kína

Új ónozósorok létesítése

Guang-don tartományban a koreai szakemberek évi 60 000 tonna kapacitású, új elektrolitikus ónozóberendezést helyeztek üzembe. A fejlesztés értéke 7,14 millió dollár volt.

Hidegprofilgyártó berendezések

A *Voest—Alpine* cég szerződést írt alá a *Kínai Gépipari Import és Export Társulással* egy csőhegesztő sor, valamint hideg profilt gyártó berendezések szállítására. A berendezés üzembe állításával lehetőség nyílik kerek, négyszög és derékszögű csövek előállítására. Az üzem tervezését 1991. év közepére irányozták elő.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

Finnország

Thermexberendezések felállítása, betonacélok gyártásánál

Az *Amminefordi Hengerműben* az 1989. év közepén olyan thermex hűtőberendezéseket helyeztek üzembe a betonacélok gyártásánál, amelynek segítségével kedvező szerkezetű acélok gyárthatók.

A berendezés különlegessége abban áll, hogy 6—10 mm átmérőjű rúdacéloknál 25 mm/másodperc sebességgel is lehet hengerelni, hűtés közbeiktatása nélkül. A thermextechnológia alkalmazásával a mintegy 900 °C hengerlési szál vízhűtésű csőben nyomás alatt beedződik. *(H. A.)*

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

Japán

Központi kutatóbázis létesítése

A *Kobe Steel Művek* 1990. elején, 10 milliárd yen költséggel, a központi *kutatóbázis intézet* második szakaszát kezdi el építeni. Az építkezést 1991. év végére tervezik, amikor is mintegy 1000 munkatárs tevékenykedik a különböző fejlesztési és kutatási témákkal. Az első szakasz, amely 1987-ben kezdődött, 10 milliárd yen ráfordítással, az elektrotechnika osztályt valósította meg. Különös súlyt kapott a szupravezetés kutatása. Ugyanakkor a nagymolekulás és nagy tárolóképességű anyagok kutatása is számottevő.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.) *(Folytatás a 368. oldalon)*

Könyvismertetés

A kísérleti feszültséganalízis kézikönyve

A VDI—Verlag GmbH (Düsseldorf) gondozásában, 1989. évben jelent meg *Prof. Dr.-Ing. Christoph Rohrbach* szerkesztésében a mérnöktársadalom számára egy valóban időszerű és szerte a világon nagy érdeklődésre jogosan számot tartó könyv, „Handbuch für experimentelle Spannungsanalyse" címmel. Az előző kijelentést tekintve az olvasó első és elsődleges reakciója az, hogy a számítógépek világában, a számítógépek ily rohamos elterjedésével miért van egyáltalán szükség a feszültséganalízis kísérleti módszereire, hisz gyakorlatilag minden számítható, szimulálható, modellezhető. Ezen első reakció tarthatatlansága, megalapozatlansága viszont azonnal kézenfekvő lesz, ha továbbgondoljuk azt, hogy e könyvet egy olyan országban adták ki, ahol a számítógépes CAD—CAM-rendszerek a mindennapi élet természetes tartozékai, és e könyv nem csupán egyike az évenként adott témában kiadott könyveknek, hanem kézikönyv. Ezt a jelleget nem csupán a tekintélyes, 886 oldalnyi terjedelem, hanem a szerkesztőn kívül még a 32 szerző is erősíti. Kétségtelen, hogy ily nagyszámú szerző munkájának összefogása, irányítása számos buktató lehetőségét hordozza — kezdve a szemléletmódok különbségétől a fogalmazásbeli stílus eltéréséig — de egyben kínálja annak előnyeit is, hogy egy-egy részterületet valóban „profi módon" művelő szakember tapasztalatait tegye közzé. A könyvet átnézve, számomra úgy tűnik, hogy Prof. Chr. Rohrbach az optimum megkeresésére, az „egyenszilárdság" kialakítására törekedett, mintegy a „mérleg nyelvének" tartásával a szerkesztés igen nehéz feladatát elvállalva.

Mielőtt a kézikönyv részletes ismertetéséhez hozzákezdenénk, feltétlenül ki kell emelni, hogy hazánkban is jelent meg hasonló indíttatású kézikönyv *dr. Thamm Frigyes* szerkesztésében, *Ludvig Győző, dr. Huszár István* és *dr. Szántó István* szerzők közreműködésével. A gyakorló mérnökök ezen, még napjainkban is használt „bibliájának" kiadási éve azonban 1968! A méréstechnika és adatfeldolgozás feljődésének ütemét tekintve kézenfekvő, hogy a két kézikönyv, noha alapgondolatában megegyezik, tartalmát nézve mindkettő az adott kor színvonalát tükrözi. Annak ellenére, hogy a kontinuumtechnikai és a mérési módszerek alapelvei változatlanok, a lehetőségek, a mérésekből nyerhető információk tömege lényegesen nagyobb. Az ezekben való eligazodást segíti az új kézikönyv.

A hat fő fejezetre tagozódó könyv tartalmának teljes részletességű ismertetésére vállalkozni eleve képtelenség, hisz csupán a részletes tartalomjegyzék 16 oldalnyi terjedelmű és az irodalomjegyzék is 41 oldalt tesz ki. Ebből kiindulva, e recenzió eleve nem lehet objektív, hisz nem terjedhet ki a kézikönyv minden egyes részletére, következésképpen bizonyos fejezetek tartalmának, fontosságának kiemelése mindenképpen szubjektivitást tükröz. E szubjektivitást vállalva kísérel meg áttekintést adni.

Az első és mindössze 37 oldal terjedelmű fejezet a kontinuummechanika alapelveinek rövid, tömör összefoglalása. A levezetések mellőzésével összeállított rész a méréstechnikai szemléletet tükrözi, tehát azt, hogy mérni csak lokális elmozdulást és globális terhelést lehet, míg számítani a test anyagi pontjaihoz kötött alakváltozási és feszültségi mezőt. E számításokhoz az anyag terhelés hatására adott reakcióját, a feszültségek és alakváltozások kapcsolatát tükröző, ún. anyagegyenletekre, modellekre van szükség. Ezek rövid áttekintését is tartalmazza a kézikönyv ezen része.

A második, egyben legrövidebb, mindössze 6 oldalnyi fejezetet a kézikönyv meghatározó jelentőségű részének tartom, mert azt a metodikát elemzi, ahogyan egy adott feladat megoldásához mérési módszert kell megválasztani. A különböző lehetőségek bőségében válogatva, mindig szem előtt kell tartani a mérés információtartalmának, megbízhatóságának, reprodukálhatóságának és költségének arányát, nem elfeledkezve a mérés alapvető céljáról, funkciójáról. Egy-egy probléma megoldásakor a követendő kristálytiszta gondolatmenet ismertetése után 4 db nagy táblázatban hasonlítja össze a szóba jöhető mérési módszerek alkalmazási lehetőségeit, előnyeit, hátrányait. Ezen szemléletmódnak megítélésem szerint meghatározónak kell lenni egy-egy probléma megoldása kapcsán. Olyannyira lényegesnek, szemléletformálónak tartom ezt a rövid fejezetet, hogy akár önmagában is célszerű lenne magyar nyelven is hozzáférhetővé tenni valamelyik szaklapunkban, a szerzők *Prof. N. Czaika* (Bundesanstalt für Materialforschung und Prüfung, BAM) és *Prof. Chr. Rohrbach* hozzájárulását kikérve.

A harmadik, 115 oldal terjedelmű fejezetben az általános módszerek kerülnek összefoglalásra. Ennek keretében ismertetésre kerülnek a feszültségek és alakváltozások mérésének módszerei olyan csoportosításban, hogy felületi vagy térbeli, belső jellemzők mérése-e a cél. Minden esetben tárgyalásra kerül a szükséges érzékelők megválasztásának irányelve, valamint a mérést meghamisító hibalehetőségek, ill. ezek rangsora. A maradó feszültségek mérésének módszereivel, azok összehasonlításával külön rész foglalkozik. E fejezet nagy részét a modellalkotás törvényszerűségeinek ismertetése teszi ki, figyelembe véve a legkülönbözőbb terhelési, igénybevételi feltételeket és anyagtörvényeket egyaránt.

A negyedik, 478 oldalnyi terjedelmű fejezet az ún. különleges mérési eljárásokat ismerteti. Már maga az oldalszám is arra utal, hogy ezen mérési módszerek igen sokrétűek. A csoportosítás pedig újabb nehézséget jelent. A szerzők ezt úgy hidalták át, hogy mechanikus, mechanikus optikai, optikai (felületi és pontszerű), röntgenográfiai, fluid, elektromos és egyéb csoportokat alkottak. E csoportokba foglalt módszerek felsorolásszerű ismertetésére sem vállalkozhatom, hisz e fejezet részletes tartalomjegyzéke is már maga kilenc oldalnyi terjedelmű. A bemutatott módszerek sokrétűségét tükrözi az, hogy szó esik a *Mertens*-tükrös, a repedőlakkos mérési eljárástól kezdve a feszültségoptikai (felületi és térbeli), a *Moiré*-módszeren keresztül, a holográfiai módszerekig — beleértve a *Speckle*-eljárást is — a legkülönbözőbb fizikai jellemzők megváltozásán (kapacitás-, ellenállás-, induktivitás-, mágneses jellemzők) alapuló eljárásokat, a piezoelektromos érzékelőket, az ultrahangos eljárást, mérőfóliákat stb. Minden egyes mérési eljárásnál egy rövid általános — általában történeti hátteret ismertető — bevezető után a fizikai elvek, az alkalmazási terület, a szükséges berendezések és alkalmazási példák kerülnek bemutatásra, kiemelve a módszer megbízhatóságát, eredményeinek reprodukálhatóságát és azokat döntően befolyásoló körülményeket.

Az ötödik, 134 oldal terjedelmű fejezet a mérésekhez szükséges kiegészítő tartozékokkal, anyagokkal foglalkozik. Az előző fejezet egyes részeivel együtt, ez tükrözi híven a méréstechnika jelenlegi színvonalát, jelenlegi állását. Ennek kapcsán ismertetésre kerülnek a mozgó elemeken végzendő mérésekkel szemben támasztott követelmények, ill. azok kielégítésének számos lehetősége. Különös gonddal kerül tárgyalásra a nagyobb objektumokban egyszerre több helyen elvégzendő mérések feltételrendszere mind relatíve lassú terhelésváltozás, mind pedig gyors terhelésváltozás figyelembevételével. A mérőerősítők kiválasztása, a regisztráló és adatfeldolgozó rendszerek megválasztása alapvető fontosságú egyrészt az eredmények megbízhatósága, reprodukálhatósága szempontjából, másrészt az adott mérési feladat költségei tekintetében. Különösen lényegbe vágó kérdés ez a nehezen vagy igen nagy költségekkel megismételhető méréseknél.

Az utolsó, 50 oldal terjedelmű hatodik részben egyrészt rövid áttekintés olvasható a leggyakrabban alkalmazott anyagok tulajdonságairól, beleértve az acé-

loktól, műanyagoktól, betontól kezdve a különböző típusú kőzetekig, üvegekig, szerves anyagokig. A táblázatos formában összefoglalt anyagtulajdonságok közül a feszültségek, alakváltozások szempontjából meghatározó jellemzők vannak feltüntetve (rugalmassági modulus, *Poisson*-szám, hőtágulási együttható, szilárdság stb.). A könyv érdemi részét néhány mérési feladat megoldásának módszere zárja, a kapott eredmények bemutatásával.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az ismertetett kézikönyv tartalmában hűen tükrözi azt a színvonalat, amely a szilárdságtan kísérleti módszereinek területén napjainkig kialakult. E módszerek alkalmazásának rohamos terjedését és mindennapivá válását a számítástechnika fejlődése, ezzel a kontinuummechanika numerikus módszereinek természetes használhatósága nem hogy akadályozza, hanem ellenkezőleg, segíti. Adódik ez abból, hogy a termékek korszerűsítésénél, az új konstrukciós megoldások alkalmazásánál, az optimumok keresésénél nem lehet csupán a számítások eredményeire támaszkodni. Az ún. „kihegyezett" — azaz egyre több szempontból optimalizált — megoldások terveinek elkészültével a prototípusokon egyre több irányú méréseket kell végezni annak eldöntésére, hogy az adott konstrukció valóban úgy viselkedik-e, mint ahogy azt „megálmodták". E mérési feladatok pedig egyre bonyolultabbá válnak. A számítás- és méréstechnika teljes mértékben kiegészíti és erősíti egymást. Megítélésem szerint a hazai méréstechnikai kultúra ütemes fejlesztése elkerülhetetlen szükségszerűség, kisz nélküle a számottevő előrelépés lehetősége sem adott egy sor iparágban. E fejlődést segítené igen nagy mértékben az, ha magyar nyelven is rendelkezésre állna olyan színvonalú kézikönyv, mint amelyet Prof. Chr. Rohrbach szerkesztett, véleményem szerint. Amennyiben a hazai szakemberek összefogásával hasonló tematikájú könyv relatíve rövid idő alatt nem szerkeszthető meg, úgy célszerű lenne az ismertetett könyv magyar nyelvű kiadását megfontolni. Potenciális olvasóköre széles, kezdve az egyetemi hallgatóktól a praktizáló szakemberekig, tartalma pedig igen sok területen, úgy tűnik, időtálló. Legfeljebb az elektronikai megoldások fejlődésének üteméből lehet azt prognosztizálni, hogy a mérési eredmények feldolgozási, interpretálási rendszerének hardver részében esetlegesen bekövetkező változások tehetik az egyes részeket 5—10 év múlva túlhaladottá. Ilyen veszéllyel azonban minden kézikönyv szerkesztésénél számolni kell. Ha azonban meggondoljuk, hogy e kézikönyv közvetlen elődjét a VDI-kiadó 1958-ban, „Handbuch der Spannungs- und Dehnungsmessung" címmel jelentette meg, tehát 33 évvel ezelőtt, akkor elgondolkodhatunk azon is, hogy tartalmát tekintve, igen sok kérdésben az időtálló megalapozásokra törekedtek a szerzők, a jelenlegi kiadásban is kiegészítve azt a jelen kor nyújtotta lehetőségek bemutatásával.

Dr. Tóth László

(Folytatás a 366. oldalról)

Német Szövetségi Köztársaság

A Krupp Rt. beruházási programja

Az 1989. december 6-án tartott elnöki ülésen elhatározták, hogy a korábban elhatározott fejlesztési programot mintegy 76 millió DEM-mel megemelik.

Az újonnan elhatározott fejlesztések során 35 millió DEM-mel a védőgázas hevítést kívánják fejleszteni a drótsoroknál, a kemencék teljesítményének egyidejű növelésével. Elsősorban az ötvözöttacél-huzaloknál kívánják ezt a megoldást alkalmazni.

További 41 millió DEM költséggel a lethmatei üzemben a hideghengerlésnél a fóliabevonás-termelést kívánják fejleszteni a minőségi acélgyártás során.

(H. A).

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

A Saarlux Stahl forgalmazza a Saar-acélokat

1990. január 1-től a *Saarlux* acéltársaság éves szinten mintegy 2 millió tonna acélterméket forgalmaz. Ennek keretében az *Usinor Sacilor* laposáru termékeit, az *Ugine* különböző lemezfajtáit, az *Unimetall* hosszúpántos termékeit, a *Dillinger-mű* quartolemezeit, a *Cisatol* hasítható szalag termését, *GTS* quartolemeztermeléseit fogja értékesíteni. A központi székhely Stuttgartban van, a fiók azonban Essenben.

(H. A.)

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

A Krupp Acélmű korszerűsíti melegszalagsorait

A bochumi üzemükben 300 000 tonna melegszalagot állítanak elő havonta.
Ennek megoszlása:

— több mint 200 000 t lágy, ötvözetlen acél, általában építőipari célokra és mikroötvözésű acélok,
— kb. 35 000 tonna az ötvözetlen és alacsony ötvözésű, betétedzésű, ill. szerszámacélfajták,
— kisebb mennyiséget tesz ki a különleges ötvözetek, valamint a nemvas fémek előállítása.

Az 1966 óta üzemelő berendezéseket már előzetesen is kezdték korszerűsíteni az utóbbi három év során, amelynek célja a minőségjavítás volt. Ezek között volt a kikészítő hengersoroknál a gyors, hidraulikus beállítás, pontos vastagságmérővel való összekapcsolása, a fűtőgáz csökkentése, a tűrési mező csökkentése. A hengerállványok jobb beállításával a síkkifekvés körülményeit tudták javítani. A vízmennyiség szabályozásával, a hűtő- és számítástechnika alkalmazásával, nagyob biztonsággal sikerült a jobb termékek minőségi parmétereit betartani a gyártás során. Ugyanekkor korszerű újabb mérőműszereket szereltek fel a gyártási helyeken.

Az 1990. évi fejlesztéseknél a számítástechnika további bővítésével az automatizálást kívánják teljessé tenni. A szúrásterveknél a hengerbeállítást kívánják javítani a kívánt darabvastagság igényei szerint, és ezzel a szabványelőírások pontos betartására törekednek. 23 éves üzemelés után most a tekercselés és a végdarabok pontos levágását kívánják megoldani, illetve a szabályozótechnika alkalmazásával a melegen hengerelt lemezek minőségét kívánják tovább javítani. *(H. A.)*

(Stahl u. Eisen 1989. 16. sz.)

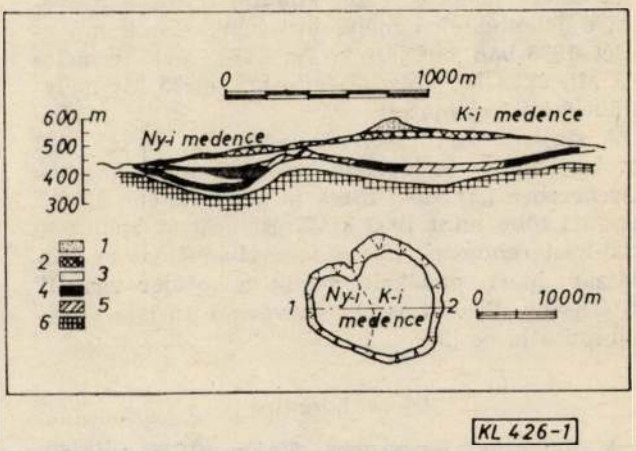
Ausztria kohászatának helyzete a hazai természeti kincsek felhasználásának tükrében

SZENTIMREYNÉ HARRACH ORSOLYA—HARRACH WALTER

ETO: 669.013.002.3(436):622.013.36(436)

Ausztria ásványvagyona az ország történelme során váltakozó jelentőségű volt a hazai kohászatra. A kohászatot kiszolgáló tűzállóanyag-iparának is a hazai ásványkészletek szolgáltak indulási alapul. Az energiahelyzet, a környezetvédelem változásai, a hazai ásványkészletek részbeni kimerülése és a kohászati termékek világversenye jelentősen megváltoztatták az osztrák vas- és fémkohászat arculatát.

Ausztria ipara kétharmadrészben ásványi anyagok importjától függ. Ugyanakkor az ország értékes, a világon szinte egyedülálló ipari ásványkincscsel rendelkezik. Ezért az ország igyekszik meglévő ásványi készleteit a lehető leggazdaságosabban kiaknázni, ami a növekvő energiaárak mellett egyre több gonddal jár.



1. ábra. Az oberdorfi lignittelep keresztszelvénye
1. Kavics; 2. Agyag; 3. Márga; 4. Szén; 5. Kitermelt szén; 6. Fekü

Szén

Ausztria legnagyobb szénbányája Graz közelében, *Oberdorfban* van a *Graz—Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft* kezelésében. Küllignitet a voitsberg-i és graz-i gőzerőművekbe szállignitet a Voitsberg-i és Graz-i gőzerművekbe szállítják [1]. A megkutatott készlet 31,2 Mt. A szén lignit minőségű. A bányászat során mintegy 139 Mm^3 meddő megmozgatásával kell számolni. A szén/meddő arány 1 : 4,5. A termelést 1979-ben kezdték meg. Az elmúlt két évszázadban a területen mélyművelés folyt. Két kisebb mélyszinti bánya *Zangtal* és *Karlschacht* mellett jelenleg is működik a külszíni fejtés szomszédságában. Az egyik napi termelése 1200 t, a másiké kb. 800 t.

A külszíni bányászat során mintegy 200—300 m-es meddő letakarítását tervezik, hogy a jelenleg fejtett széntelepen kívül az alsó szénréteget is elérjék *(1. ábra)*. A telepek vastagsága 20—35 m, víztartalmuk 30—40%, a kalóriaértékük 8400—12 600 kJ/kg. A tervek szerint a bányát még kb. 10 évig lehet üzemeltetni.

Másik szénbánya a *Salzach—Kohlenbergbau* tulajdonában, *Trimmelham* mellett üzemel. Három főszéntelep helyezkedik el 100—160 m mélységben, melyek közül csak a középsőt (1,5—1,8 m vastag) és az alsót (1,2—2,2 m) fejtik. A termelést 1952 márciusában kezdték. A bánya átlagos kapacitása 640 kt/év, de 1983-ban 695 kt-t termeltek. Kezdetben robbantással fejtettek, később áttértek a fejtőgépekkel történő jövesztésre. 1984. július 20-án avatták fel a *Voest—Alpine* által 30 hónap alatt épített szénelőkészítő üzemet, melynek működtetése tovább növeli a bánya gazdaságosságát. A 13 000—15 000 kJ/kg kalóriaértékű szenet hőerőművi (250 kt/év), fűtőerőművi (100 kt/év), és ipari (150 kt/év) célra használják fel. A Voest—Alpine üzem termékének zömét a hazai kohászat használta fel, ezért viseli meg a több éve tartó Voest-krízis ezt a vállalatot.

Felső-Ausztriában *Schmitzberg* és *Hinterschlagen* mellett működik a *Wolfsegg Traunthaler Kohlenwerke AG*. Két szénbányája 500 000 t/év termeléssel. A 11—12 MJ/kg kalóriaértékű lignit 1/3-át külszíni fejtésből, 2/3-át mélyműveléssel nyerik. A külfejtéses szén/meddő aránya 1 : 2,5. A bányaüzemben 750 dolgozót foglalkoztatnak.

A kézirat 1989 szeptemberében érkezett szerkesztőségünkbe.

Szentimreyné Harrach Orsolya geológus a Bauxitkutató Vállalat balatonalmádi terepi geológusa. Oklevelét 1980-ban szerete meg az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar geológus szakán. Azóta dolgozik jelenlegi munkahelyén. Több cikke jelent meg lapunkban, a Magyar Alumínium és az Építőanyag folyóiratokban. Érdeklődési területei: a kohászat nyersanyagellátása, ásványi anyagok kutatása, tűzálló anyagok. 1980 óta tagja a Magyarhoni Földtani Társulatnak.

Harrach Walter okl. vegyészmérnök adatait lapunk 1990/1. számában közöltük. Ő társszerzőként, a forrásanyag összegyűjtésében működött közre.

Vasérc

Az *erzbergi* vasérctelep Stájerországban Európa legfontosabb sziderit-előfordulása. Ez a mangánban is gazdag ércforrás látja el Stájerország vas- és acéliparát már sok évszázada, és az előrejelzések szerint a kitermelést 2035-ig tudják folytatni a jelenlegi termelési teljesítménnyel. A bánya a *Voest—Alpine AG* tulajdona.

Az érctelér hidrotermális oldatok hatására keletkezett. 2/3 része kb. 40% Fe-tartalmú sziderit, 1/3 része 15% Fe-tartalmú ankerit. A fejtés átlagos vastartalma 32%, ezenkívül említésre érdemes Mn- (2%) tartalma. Kén és foszfor csupán nyomokban van jelen.

A bánya jelentős részét külszíni fejtéssel művelik, a jelentéktelen mélyszinti bányarészek művelését 1986-ban befejezték. Az 1985. évi termelés 3,3 Mt. 2735 Mt külszíni fejtésből, 0,565 Mt mélyművelésből származott.

A stájerországi vasércbányászat és vaskohászat nyolcszázéves történelme méltatására 1984-ben Eisenerzben *„Erz und Eisen in der Grünene Mark"* címmel több mint 1000 kiállítási tárgyat bemutató kiállítást rendeztek [2]. A vasércbányászat és -kohászat ipari emlékeit pedig a „stájer vas út" (Steirische Eisenstrasse) elnevezésű turista útvonal mutatja be [3].

Ólom, horgany

A *Bleiberger Bergwerks—Union* (BBU) tulajdonában lévő *Bleiberg/Kreuth* bánya évek óta szaporodó nehézségekkel küzd. Az érc minősége gyengébb a világátlagnál (3,8% alatti Zn és 1,3% Pb), és az összetett bányászati feltételek is csökkentik a gazdaságosságot. A kitermelt anyag minőségét 2% Zn-tartalmú meddőanyag hozzákeverésével javítják. Mintegy 413 744 t-t adnak a mélyműveléssel nyert 422 884 t érchez. A jövőre nézve biztatást csak az Erlach területén végzett kutatások ígérnek, mivel ott kis mennyiségben további készletekre bukkantak.

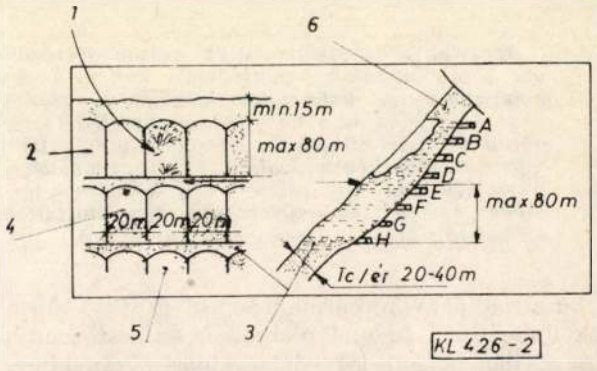
Az érctelér bonyolult megjelenési formája miatt a bányászat során igen nagy rugalmasságra, sűrűn változó, gyakran egész szokatlan művelési formákra van szükség. A fejtési pászták legkülönbözőbb típusait alkalmazzák a termelés során. Legújabban 4 m széles és 3 m magas szeleteket fejtenek, melyeket mintegy 30 m hosszúságban termelnek ki, majd ismét új szelet kitermeléséhez fognak.

Szakértői vizsgálat alatt áll egy olyan tanulmány, mely a bleibergi érc bányászatának még gazdaságosabb módszerét tartalmazza. Ennek elfogadása és alkalmazása nagy mértékben növelné a vállalat életképességét.

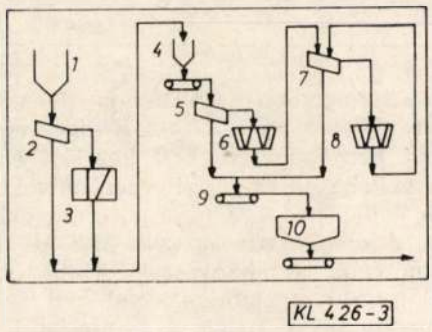
Volfrám

A Salzburg melletti *Mittersill* határában húzódik a *felbertali* scheelitlerakódás. A lelőhelyet 1967-ben fedezték fel és a termelés beindítása óta a nyugati világ legnagyobb volframbányái közt tartják számon. A készletet 1 Mt-ra becsülik, 1% WO_2-tartalommal [4]. A bánya, valamint a *berglai* volfrámüzem 47,5%-ban a *Metallgesellschaft*, 47,5%-ban a *Voest—Alpine* és 5%-ban a *Teledyne Wah Chang* cég tulajdona.

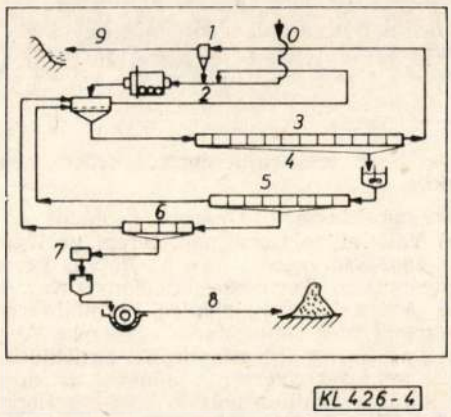
A lelőhely keleti és nyugati érczónára oszlik. A keleti részt 1975-ben kezdték kitermelni. Beindulásától 1985-ig bekövetkezett bezárásáig 10 m magas külszíni fejtéssel mintegy 2,1 Mt érzet bányásztak itt ki. Az elszállítást a rossz útviszonyok és az időjárás erősen korlátozták. A bánya csak május közepétől október végéig üzemelt. Bezárását az tette szükségessé, hogy a nyugati mélyművelésű zóna évi termelését 200 00 t-ra növelhessék.



2. ábra. A bányászkodás módja Mittersilben
1. Kamrafejtés munkában; 2. Pillér; 3. Vízszintes pillér; 4. Kialakításban lévő kamra; 5. Nyílt kamra; 6. Pillér



3. ábra. Föld alatti volframdúsítás folyamatábrája
1. Durva anyag; 2. Vibrációs adagoló; 3. Pofástörő; 4. Durvaérc tároló; 5. Mogensen szita; 6. Kúpos törő; 7. Mogensen szita; 8. Kúpos törő; 9. 2,56 km hosszú szállítószalag; 10. Finomérc



4. ábra. A flotációs volframdúsítás technológiai folyamata
1. Ciklon; 2. Malom adagolás; 3—4. Durva flotációs cellák; 5—6—7. Tisztító cellák; 8. 25% WO_3-tartalmú dúsítmány

A nyugati zónában 7 ismert érclencse van, vastagságuk néhány m-től 25 m-ig terjed. A legújabb kutatások egy további ércréteget is felfedtek. Itt 1977-től 1985-ig közel 16 km vágatot hajtottak. A fejtés módját a *2. ábra* mutatja.

A kitermelt érc mintegy 0,5—0,6% $CaWO_4$-t, 7—12% $CaCO_3$-t, 0,5% CaF_2-t, 3% szulfidot, 5—15% kvarcot, 10% földpátot, 5—15% rétegszilikátot és 30—50% amfibolt tartalmaz. A föld alatti ércтörés és a -dúsítás folyamatábráját a *3. ábrán* látjuk. A flotációs dúsítóművet 1976-ban helyezték üzembe 250 kt/év kapacitással. Jelenlegi teljesítménye 500 kt/év. A dúsítás folyamatát a *4. ábra* mutatja sematikusan.

Magnezit

Három társaság foglalkozik magnezitbányászattal Ausztriában. Ezek össztermelése évi 1,2 Mt.

A *Veitscher Magnesitwerke AG. Breitenauban* (St. Jakob bei Mixnitz) és *Freiebenben* (Stájerország), az *Österreichische Magnesitwerke AG.* (1987 áprilisig *Österreich—Amerikanische Magnesit AG.* (Millstätter-Alpokban, *Radentheinben* (Kärnten) a *Steirische Magnesit-Industire* (Magindag), *Lamingban* (St. Kathrein — Stájerország) működtet bányát. Ezek közül Breitenau a legnagyobb bánya, termelése mintegy 450 kt/év.

A breitenaui előfordulás kb. 400 m széles, változó mélységű. Majdnem a teljes mennyiséget mélyműveléssel nyerik, mivel a külfejtéssel elérhető készletek az 1907. óta folytatott munkák során szinte teljesen kimerültek. A külszíni fejtés jelenlegi legfontosabb feladata, hogy meddő tömedékanyagot biztosítson a mélyművelésű bánya felhagyott szakaszaiba. Ehhez mintegy évi 250 kt meddőre van szükség.

A radentheini magnezitelőfordulást 1904-ben fedezték fel. A próbafúrások eredményesek voltak és mindját induláskor sikerült az amerikai tőke *(Pittsburgh Steel Corporation)* érdeklődését megnyerni. A bányaüzem 1950-ben nehézfolyadékszuszpenziós dúsítóüzemmel egészült ki. 1957-ben befejeződtek a Feiberbrunn melletti készletek leltározási munkái. Már korábban, a második világháború előtt *Tuy*-ban (Zillertal) is bányásztak magnezitet. 1950-ben a céget *Zillertaler Megnesitwerke, Mayrhofen* névvel átvette az Österreichische —Amerikanische Magnesit AG. Itt egyébként 1971-ig scheelitet is bányásztak. 1976-ban a teljes üzemet — Ausztria legmagasabban fekvő ipari létesítményét — leállították. Az ÖAMAG további bányái *Leogang* (Salzburg) 1952 óta, és *Lassing* (Salzthal) 1949 óta. Az ÖAMAG 1987-ig több mint 15 Mt nyersmagnezitet bányászott és a radentheimi előfordulás ma is Ausztria legígéretesebb magnezitkészlete. A feldolgozás szintermagnezitté, elektromosan olvasztott magnezitté és magnezit tűzálló idomokká történik. Az üzem 1987-ig 4650 kt magnezitidomot gyártott.

Az ÖAMAG tulajdona még a *TIMAG (Tiroler Magnesit AG.)*, amely a *Hochfilzen—Fieberbrunn —St. Ulrich* térségében lévő kiváló minőségű magnezitet (350 kt/év) és dolomitot termeli ki.

Az osztrák tűzállóanyag-ipar, éppen az ország gazdag ásványkészletei következtében európai méretben igen jelentős. Magnezitből 1984-ben 1183 kt-t termeltek. Az osztrák magnezit jellegzetesen nagy Fe_2O_3-tartalmú, aminek feldolgozásához kis Fe_2O_3-tartalmú magnezitet importálnak. Ez és a kromitimport lehetővé teszi a vegyi- és szurokkötésű magnezit-, króm-magnezit és magnezit-króm tűzálló-anyagok teljes gyártmányválasztékának előállítását. Ugyancsak 1984-ben Ausztria 116,5 kt magnezitet és 58,8 kt kromitot importált.

Talk

Évente több mint 120 000 t talk és talktípusú ásványt (pl. kloritos talk) termelnek ki Ausztriában.

Graz mellett a Naintsch-völgyben a *Talkumwerke Naintsch GmbH* tulajdonában lévő *Oberfeistritz-i* üzem termel talkot és kloritos talkot egy külszíni és egy mélyműveléses bányából. A termelés 90 000 t/év körül van. A mennyiség mintegy 80%-a külszíni fejtésből származik, a többi mélyművelésből. A külszíni fejtésben az érc-meddő aránya 1 : 12, ezért a felhasználáshoz speciális válogatási módszerek szükségesek. (A Naintsch Co. főrészvényese a francia *SA des Tales de Luzenac.)*

Egy másik, újabb bánya *Lassing* mellett 1981-ben kezdte meg termelését. Kb. 200 m mélységben dolgoznak. A termék Mg-hidroszilikát (talk) és $CaMgCO_3$ keveréke.

További nyersanyagforrásnak tekinthető a *Weisskirchen* melletti bánya, melyet 1952 óta üzemeltetnek. Csillám-, klorit- és kvarctartalmú kőzetet bányásznak itt. A kinyert anyagot a festékiparban használják fel.

A talkot és talkképződményeket papír-, kerámia-, csempe-, festék-, lakk-, kátránypapír-, műanyag-, trágya-, kábel-, autógumi-, vakolat- és egyéb gyártásoknál használják fel.

Egyéb ásványi termékek

Anhidrit és gipsz Ausztria területén mindenhol megtalálható, de a kitermelés elsősorban a Stájer és a Salzburgi Kelet-Alpok területére koncentrálódik. Mintegy 11 külszíni és mélyműveléses bánya működik jelenleg. A kőzetet fúrással és robbantással termelik ki.

Antimont Burgenlandban, *Stadtschlaining* mellett, a magyar határ közelében bányásznak. Az érc fémtartalma kb. 2,86%.

Grafitot négy helyről: *Zettlitz, Trandorf, Kaiserberg* és *Trieben* környékén fejtenek. Az első kettő lelőhely a *Pryssok Co.* tulajdona, elég szegény. Jelentősebb készleteket csak a két utóbbi lelőhelyen tartanak számon *(Franz—Mayr—Melnhof Co.* tulajdona). A lelőhelyek erősen metamorfizálódott kőzethez kötődnek.

Az ország kaolintermelése elég fontos. 1984-ben 455 695 t volt a kitermelt készlet. Az egyik legnagyobb bánya *Aspang* mellett van, Bécstől délre, az *Aspanger Kaolin- und Steinwerke AG* tulajdonában, egy másik a Linz melletti *Schwerbergben* üzemel.

A mészkövet a cementgyártás számára bányászszák, az országban sok helyen megtalálható ce-

mentgyárak közelében. A legjelentősebb mészkőbányák *Kirchbichl* (Tirol), *Gartenau* (Salzburg), *Wietersdorf* (Carinthia) és *Mannersdorf* (Alsó-Ausztria).

Ausztria vas- és acélöntészetének egyik fontos hazai segédanyaga a Leoben melletti *St. Stefan*-ban a *Magnolithe GmbH* által kitermelt és feldolgozott dunit (MgO: 49—51%, SiO_2: 39—41%, Fe_2O_3: 8—9%, CaO: 0,4% max.). Ezt elsősorban formázó homoknak, öntőüstök bélésanyagának és előégetett tűzálló téglák gyártásához használják. Másik alkalmazási területe a nagyolvasztókban magnéziumoxid tartalmú adalék a salak bázisosságának beállítására [11].

1. táblázat

Ausztria termelési számai a fontosabb ásványokból, ércekből, fémekből és építőanyagokból (kt-ban)

Termék	1975	1979	1984	1985	1986	1987	1988
Alumínium	89	93	96	94	92	93	95
Anhidrit, gipsz	*	798	740	694	701	665	722
Antimonérc	1	26	27	26	21	13	9
Barnaszén	3400	2700	2901	3081	2969	2786	2129
Cement	*	*	4899	4560	4433	4521	4763
Grafit	31	41	44	31	36	39	8
Horgany dúsítmány	23	23	21	22	26	28	30
Elektrolit horgany	17	23	24	20	24	24	24
Kaolin	310	330	455	501	445	445	485
Kősó	*	*	419	438	485	483	413
Magnezit	1266	1104	1183	1255	1084		
Ólom-, ónérc	42	504	837	643	400	322	372
Ólomdúsítmány	10	8	5	8	6	6	3
Ólom (elsődleges)	20	20	21	20	17	19	22
Réz (elektrolit)	27	33	41	43	43		
Talk	81	116	134	131	133	130	133
Volframérc	*	975	532	538	489	327	321
Volframfém	*	1496	1400	1400	1400		
Vasérc	3933	3212	3611	3270	3120	3060	2311
Nyersvas	3064	3696	3745	3704	3349	3450	3665
Nyersacél	4100	5400	4870	4660	4292	3996	4560
Horgany-dúsítmány					29	28	30
Horgany elektrolitikus					24	24	23

Forrás: [5, 9, 10] [6, 9, 10] [1, 10] [9, 10] [9, 10] [15] [15]

* Nincs adat

Ásványi sókat mélyműveléső bányákból és sósvizű kutakból nyernek *Bad Ischl, Alt Aussee, Hallein* és *Hallstatt* közelében, Salzburgtól keletre.

Az ásványok kitermelt mennyiségét t-ban az *1. táblázat* mutatja be.

Kutatási javaslatok

Részletes kutatást igénylő, még fel nem tárt ásványlelőhelyek többfelé vannak az országban. Ólom-cink ásványtársulásokat Graztól É-ra *Silberberg—Stübingben*, lítiumtartalmú pegmatitot Stájerország és a Karinthia határán lévő *Koralpe* közelében, vörösrezet és baritot dolomitformációban *Schwalzban* (Tirol), aranyat *Klieningnél* (Karinthia) és antimonitot *Schlaining* (Burgerland) mellett tartanak számon.

Ausztria főbb ásványi kincseinek földrajzi elhelyezkedését az *5. ábrán* láthatjuk.

Vas- és acélkohászat

Ausztria acél- és vaskohászatát a néhai *Herrman Göring Werke* utódaként létrejött *Voest—Alpine* jelenti, amely 1990-ben ünnepli 45 éves fennállását. Az üzem történelmének ismertetése az ipari temetőtől a világkonszernen át az állam anyaszomorítójáig (Sorgenkind) túlhaladná az írás kereteit, ezért csak néhány adat a konszernről. A VOEST, amely közel 3,7 Mt nyersvasat és több mint 4,5 Mt nyersacélt termel, adja Ausztria teljes vas- és acéltermelését. A konszern forgalmának azonban csak 35%-át jelentik a kohászati termékek és alapanyagok, 15% a félgyártmány és végtermék hányada és 20% a fővállalkozás és szolgáltatás. (Ebben az üzletágban sok szép eredmény mellett sikertelen vállalkozások is voltak.)

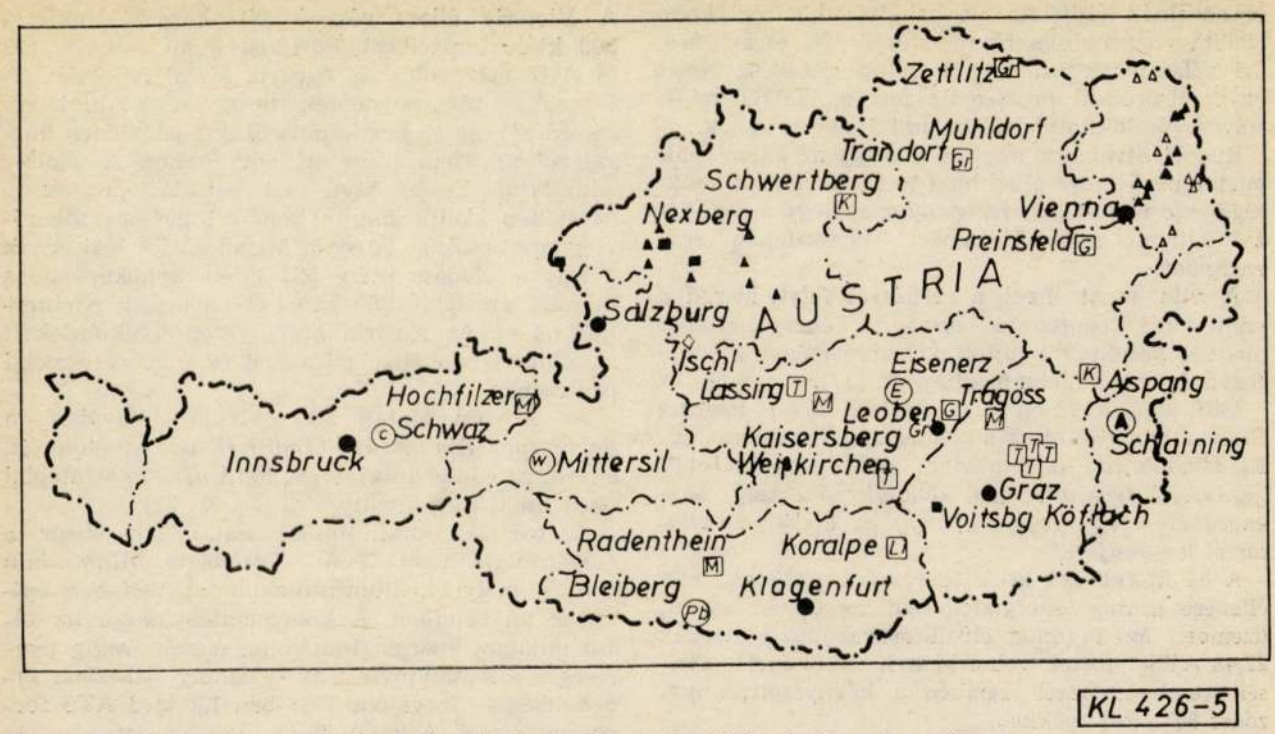
Amikor 1973-ban a VOEST-höz csatolták az Alpine üzemet, ez nem sok örömet váltott ki az Alpine konszern dolgozóiban, ugyanúgy, mint 1975-ben a nemesacélgyártó üzemek beolvasztása a nemesacélgyártók (Böhler és Schöller und Bleckmann) körében sem. Nekik lett igazuk, mert a 80-as évek közepén történt „átrendezés" során először ez utóbbi üzemeknél került sor termelésvisszafogásra, létszámcsökkentésre és üzemleállításra. A VOEST—Alpine többszöri állami támogatás ellenére 1988-ban még mindig veszteséggel termelt, de az osztrák állam fenntartja a céget, mert kohászatra szükség van még áldozatok árán is. A szanálás azért eredményes, mert csökkennek a veszteségek a bányagépgyártásban, a precíziós és hegesztett csőgyártásban *(Krieglach)*, a huzalgyártásban *(Bruck)*, nyereségessé vált a precíziós üzemek gyártása *Linzben*, a varratmentes csövek gyártása *Kindbergben*, a *kremsi* üzemben, a hadianyag- és ipari berendezés gyártásban. (Igaz, a hadianyaggyártáshoz kapcsolódik a cég egyik legkellemetlenebb ügye a *Noricum-ügylet*, amit még most is vizsgál az osztrák parlement különbizottsága.) A VÖEST külföldi vállalkozásai közül teljes csőd volt Mississippi mellett vegyes vállalatként épült *Bayou* miniacélmű, amitől azonban 1986-ban sikerült megszabadulni [25]. Ugyancsak gondot és veszteséget okozott a konszern külkereskedelmi leányvállalata az *Intertrading* is [12].

A konszern dolgozóinak száma 70 000 körül mozog, vállalatainak száma (a kereskedelmi vállalatokkal együtt) megközelíti a 150-et [13, 14].

Az osztrák vas- és acélipar bővebb ismertetése meghaladná a Fémkohászat rovat keretét, de a VÖEST—Alpine szanálási programjának története megérdemel egy bekezdést.

Az államosított osztrák nehézipar, melynek döntő részét a vas- és fémkohászat jelentette az olajárrobbanást követően tartós válságba jutott. Ebből csak 1988-ra sikerült kilábalnia.

Az *ÖIAG (Österreichische Industrie AG)*, az államosított vállalatok egyesülése kemény intézkedésekkel érte el a mérlegveszteség csökkentését (1985: —14 Mrd ATS, 1986: —11 Mrd ATS, 1987: —8 Mrd ATS, 1988: 0,28 Mrd ATS), míg az üzem-



5. ábra. Érc- és ásványkészletek elhelyezkedése Ausztriában

□: lignit Cu: rézérc M: magnezit ▽: kősó : grafit △: gáz E: vasérc W: wolfram T: talk G: gipsz P: ólomérc A: antimon KC: kaolin ▲: olaj ●: nagyobb települések (városok)

eredmény az 1987. év —1 Mrd ATS után 1988-ban +1 Mrd-ra javult.

A megtett szanálási intézkedések során a foglalkoztatott munkavállalók száma 108 ezerről három év alatt 88 ezerre csökkent. 1987-ben kapott az egyesülés utoljára szubvenciót 32,9 Mrd ATS értékben. Ebből 15 Mrd ATS jutott aVÖEST—Alpine, 6 Mrd ATS a VEW *(Vereinigte Edelstahlwerke)* pénztárába.

Vállalatok és részvények eladásából 4,5 Mrd ATS bevétel valósult meg, de *Streicher* miniszter kénytelen volt elővenni közismert ékesszólását, amikor bejelentette, hogy *„nem kerül sor az osztrák állami iparnak külföldre történő végkiárusítására"*. A VÖEST—Alpine és a VEW megállapodott nyugdíjasaival, hogy egyszeri végkielégítésért lemondjanak a vállalatok által eddig fizetett nyugdíjkiegészítésről (33 000 nyugdíjasnál 10 Mrd ATS megtakarítás). Ezzel szemben a 900 régi vezető (igazgatók, vezérigazgatók) csak egyötöde hajlandó hozzájárulni a „vállalati" nyugdíjkiegészítés csökkentéséhez vagy törléséhez (a jobban fizetett rétegek nehezebben bírhatók áldozatra a vállalat vagy az állam érdekében).

Az ÖIAG vezetősége elismeri, hogy az eddig elért eredmények egyharmada az általános konjunktúrának köszönhető. Pozitív hatásként értékelték azt is, hogy a *„politika kivonult az eddigi hatalmi pozíciókból"* és az egységeket a szoros konszernigazgatás megszüntetése óta kizárólag gazdasági alapon vezetik [27].

A bécsi rádió gazdasági kommentátora szerint azonban még nem múltak el a gondok. 1989-ben a költségvetés még 1 Mrd ATS támogatást ad a VÖEST megsegítésére.

A linzi kombinátban leállítják a nehézgépgyártást (turbinák, erőművi szerkezetek stb.). Ez a gyártási ág állandó veszteségforrást jelentett. A VÖEST vezérigazgatójának közlése szerint ennek a veszteséges gyártási ágnak a leállítása újra nyereségessé teheti a vállalatot.

Az osztrák rádió közlése szerint azonban 1989-ben még mindig 6,15 Mrd ATS támogatás kell a teljes államosított iparnak (elsősorban a kohászatnak), de Streicher miniszter szerint ez lesz az utolsó támogatás a szerkezetváltáshoz [28, 29].

Alumíniumkohászat

Ausztria alumíniumkohászatát két vállalat képviseli. Egyikük az *AMAG (Austria Metall AG.) ranshofeni* kohója, mely 64 kt/év kapacitással indult és jelenleg 84 kt/év-t teljesít, most éli utolsó napjait, a másik a *SAF (Salzburger Aluminium GmbH), lendi kohója* túl a 90 éves életkoron, korszerűsítés előtt áll. Mindkét kohó importanyagot dolgoz fel. 1939-ben az évi 600 kt alumínium világtermelés $10^0/_0$-át Ausztria adta. Ebben az évben építették a ranshofeni alumíniumkohót. A kohó timföldellátásában százezer tonnás nagyságrendben a magyar alumíniumipar is részt vett. A környezetvédelmi és műszaki szempontokból elavult kohó korszerűsítéséről sokáig folyt a vita.

Az ország ipari és közlekedési minisztere még azt a kijelentést is megkockáztatta, hogy az osztrák állami alumíniumipar nem lehet életképes saját alumíniumkohó nélkül. 1985-ban a vállalat akkori vezérigazgatója, Rudolf Streicher 5 Mrd ATS-re becsülte egy olyan rekontsrukció költségeit, melynek során a kapacitást 85 kt/év-ről 115 kt/év-

re növelnék [16]. Az idő haladtával a régi kohó leállítása egyre élesebben vetődött fel és az 1986. évi választások után az új kohó létesítése ismét egyik elsőrendű problémája lett a VÖEST miatt súlyos gondokkal küzdő állami iparvezetésnek.

Rudolf Streicher most már mint az állami vállalatok minisztere újból hitet tett a beruházás szükségessége mellett, de hangsúlyozta, hogy a beruházás feltétele a kohó számára biztosítandó olcsó energiaár.

A vita most erről a kérdésről folyt, hiszen a szinte öntköltségszintű országos energia-átlagár miatt a kohónak nyújtott árkedvezményt a többi fogyasztónak kellene megfizetnie [17].

1987. május 22-én a ranshofeni kohó dolgozói Braunauban tüntettek a kohórekonstrukció mellett. Ez alkalommal a miniszter újból nyilatkozott. *„Korszerű technológiával rendelkező ország, nem engedheti meg magának, hogy az alapanyag-ellátásról lemondjon."*

A 84 kt-ról 114 kt-ra tervezet kapacitásnövelés ellenére azonos energiafelhasználás esetén az új üzemben az 1 tonna előállítására jutó költségek 22,42 ATS-t tettek volna ki a korábbi 21,44 ATS-sel szemben. Ezzel szemben a környezetszennyeződés 80%-kal csökken.

Streicher ismét hangsúlyozta, hogy az összes kalkuláció 5 évig változatlanul maradó energiaköltségen alapul. Ranshofen jelenleg 21%-kal többet fizet az energiáért — 0,342 ATS/kWh — mint a legfontosabb versenytársai. Hamburgban a Ranshofen érdekeltségnek csak 0,196 ATS/kWh energiaárat számolnának el.

Streicher a gazdasági újságírók klubjában kiszámolta, hogy 84 kt/év kapacitású kohó tonnánkénti alumínium költsége 23,28 ATS lenne, 57 kt/év kapacitásnál pedig 24,63 ATS. „A jelenlegi kohót az 1990-es évek közepéig gazdaságosan lehetne üzemeltetni, de le kell cserélni a nagy környezetszennyeződés miatt" [18, 19]. Aztán jött az állami iparvállalatok szanálása, nem sikerült megállapodni az állami villamosenergia-iparnál kedvezményes áramdíjszabásban [23] (mert ez csak a lakossági tarifa emelése árán lenne megoldható) és megszületett a döntés: a ranshofeni kohót 1993-ban végleg leállítják. A döntés óriási vihart kavart a kohó térségében. A felháborodott, tüntető munkások közül sokan, tiltakozó felvonulás után elégették párttagsági könyvüket.

Miután az Austria Metall AG. elvetette a ranshofeni kohójában az elektrolízis sor újraépítését, most külföldön, *Venezuelában, Ausztráliában, Kanadában* igyekszik alumíniumkohókban részvételt biztosítani.

A potenciális partner joint venture formában az AMAG ranshofeni félkésztermék művében venne részt. Az AMAG viszont alumíniumszükségletéből 50 000 t-t a joint venture-n keresztül szerezne be hosszú lejáratú szerződések keretében. 15 000 t az AMAG NSZK-beli hamburgi kohójában való részesedésen keresztül lenne biztosítva. Az AMAG forgalma 1987-ben 4,4 Mrd ATS, 1986-ban 6,7 Mrd ATS, 1995-ben 7,2 Mrd ATS volt [20, 22].

Az AMAG az ipari tevékenységen kívül élénk bel- és külföldi tőkeberuházásokat is hajt végre. A Victoria állam részvényeit kezelő *Aluvic* a 300 kt/év kapacitású *Portland kohó* 10%-át 192 M AUD-ért eladta az Austria Metal AG.-nak. A tranzakció 25%-ra mérsékelte ugyan az Aluvic részesedését, de az így kapott összeg jelentősen hozzájárul az üzem trevezett bővítéséhez. A *Kaiser Aluminium* hosszú távú racionalizálási programja keretében eladta *Boyne* kohóbeli 20%-os tőkerészét ugyancsak az Austria Metallnak. A Kaisernak a Boyne eladása után 537 kt/év kohókapacitása maradt, amelyből 300 kt/év-et harmadik partnernek ad el. Az Austria Metall ezen felül érdekelt az *Alouette* kohóban (Kanada) és több venezuelai projektben.

Az Austria Metall AG. vizsgálja továbbá a *Salzburger Aluminium GmbH (EAG)* átvételét is, amitől az eddigi tulajdonos, az *Alusuisse* stratégiai okok miatt meg kíván válni [30, 31, 32].

Az osztrák alumíniumkohászat másik üzeme a magántulajdonban lévő *Salzburger Aluminium GmbH*, melynek alumíniumkohóját 1989-ben építették fel *Lendben*. A kohóalapítást akkor az olcsó villamos energia indokolta. A mindvégig nyereséges alumíniumvállalat — amely *Alusuisse* érdekeltség — forgalma 1988-ban 1,2 Mrd ATS forgalmat ért el. A kohó 26 kt ötvözött öntvényt és préstuskót gyártott. A termelés 80%-át *Olaszországba, Franciaországba* és *Svájcba* exportálják (ebből 15% az anyavállalathoz kerül). A 25 kt/év kapacitású kohót, amely ugyanúgy mint a ranshofeni kohó magyar timföldet is használ, 1991-ben száraz gáztisztítással korszerűsítik, bár már az 1983. évi korszerűsítés során 90%-kal csökkentették a SO_2-kibocsátást és 66%-kal az összes emissziót. A lendi alumíniumöntöde 70%-ban használ hulladékfémet és ezzel Ausztria legnagyobb alumíniumhulladék feldolgozója [21].

Az osztrák alumíniumipar feldolgozó üzemei a *Hydro Aluminium* többségi tulajdonában lévő Aluminiumwerke Nenzing, és az 1946. évi alapítás óta családi tulajdonban lévő *Salzburger Leichtmetallgiesserei.*

Az AMAG is sok gondot fordít arra, hogy az alumíniumot minél nagyobb kikészítettségi fokon értékesítse. A vállalat alumínium-hengerműve 1974-ben indult Ranshofenben; 1984-ben a *berndorfi* és *bécsi* készáruüzemek önálló vállalattá szerveződtek és 1985-ben a *Montanwerke, Brixlegg,* a *Wiener Montanwerke* és a *Buntmetallwerke Möllersdorf* a ranshofeni szervezetbe került. Ettől az évtől (985) használja a vállalat az AMAG nevet, és 17 leányvállalat tartozik hozzá.

Az osztrák alumíniumkohászattal kapcsolatban — főképpen osztrák részről — többször felmerült egy osztrák—magyar alumíniumkohó Magyarországon történő megépítésének terve, a téma azonban mindig megmaradt az elképzelés síkján és most a nagymarosi döntés után minimális realitását is elvesztette.

Egyéb kohászati ágak

Az osztrák rézkohászat gyökerei 1463-ra nyúlnak vissza, amikor „gazdag" Lajos, Rajna őrgrófja, Alsó- és Felső Bajorország hercege megalapí-

totta a Montanwerke Brixlegg ősét, az első rézkohót. Az évszázadok alatt korszerű kohót 1938-ban „átvette" a Német Birodalom iparvezetése, majd az Osztrák Köztársaság alapításakor a cég *Montanwerke Brixlegg* néven osztrák állami vállalatként működött tovább. 1985-ben ezt az üzemet is az AMAG vezetése alá rendelték. A vállalat éves elektrolitréz termelése 43 kt/év.

1988-ban Brixlegg-ben a 35 éves, régi elektrolizáló egységet korszerű berendezéssel váltották fel. Az új egység fontosabb adatait a *2. táblázat*, a régi és új üzem összehasonlítását a *3. táblázat*, a foglalja össze. A termelt elektrolitréz kémiai összetételét a *4. táblázatból* láthatjuk.

Az ólom- és cinkkohászat a *Bleiberger Bergwerks Union Rohstoffgewinnungs Gesellschaft* tevékenységi körébe tartozik. Az 1988. évi 3,31 kt Pb-dúsítmány már csak fele az 1987. évi termelésnek (6,44 kt). A vállalat termel még horganyt (lásd 1. táblázat), germániumot (1988-ban 26,2 t) és a stadtschlainingi bányából származó ércből antimont.

A stratégiai fémek közül a *Treibacher Chemische Werke, Treibach* (a jugoszláv és olasz határ közelében) vasötvözeteket és ötvöző fémeket gyárt, így molibdént, volframot, vanádiumot, ferro-volframot, ferro-nikkelt, nikkel-krómot és esetenként ferro-titánt. Az alapanyagok azonban főképpen importból származnak. A vanádiumsalak a *dél-afrikai Highveld* cégtől, a molibdén-oxid *Észak- és Dél-Amerikából*, a volframérc *Kínából* és *Ausztráliából* érkezik. 1975 óta használják a *Mittersill* melletti bányából kitermelt, hazai volframércet is.

2. táblázat

A brixleggi új elektrolizáló egység főbb adatai 24]

Paraméter	Egység	Tervérték	Első évben elért érték
Termelt mennyiség	kt/év	max. 55	*
Áramerősség	kA	38,0	33,6
Áramsűrűség	A/m²	380	300
Áramhatásfok	%	*	95 %
Cellaméret (belső)	mm	5906×1205××1599	
Cellánkénti katódszám	db	56	
Cellánkénti anódszám	db	57	
Katódfelület	mm	1000×1000	
Cellaszám	db	156	
Katódsúly	kg	max. 60	55
Anódsúly	kg	300	278
Elektrolitáramlás	l/perc	30	
Elektrolit összetétel:			
H_2SO_4	g/l	195	
Cu	g/l	43—45	
Ni	g/l	15—18	
Cl	g/l	0,0030	
Elektródtávolság	mm	100	
Kiemelés	nap/év	264	
Fajlagos termelés	t/év/m²	13,6	
Fajlagos energiafogyasztás	kWh/t		350
Fajlagos gőzfogyasztás	t/t		0,5
Fajlagos munkaóraigény	h/t		0,8*
Anódmaradék	%		18

* Művezetőkkel és karbantartókkal együtt

* Nincs adat

3. táblázat

A brixleggi régi és új rézelektrolízis

Paraméter	Új üzem	Régi üzem
Kiinduló katód	MT ISA eljárás szerinti nemesacél permanens elektródokhoz	réz indítólemez egyszeri használatra
Villamos réz	fordító áramú eljárás (PCR)	egyenáramú (DC) eljárás
Érintkezők (csatlakozó)	nedves (Mitsui/Mesco)	száraz (réz/réz)
Fürdőfelület vízelpárolgás	85 %-ban letakarva 0,6 kg/m²·h	részben nyitott 3—4 kg/m²·h
Áramsűrűség	323 A/m²	180—220 A/m²
Áramerősség	36,2 kA	max. 25 kA
Katódok száma cellánként	56/57	50/50
Daru	számítógépvezérlés, teljesen automatizált programozás	kézi működtetés
Anyagmozgatás	számítógépvezérlés	részben gépesítve
Zárlat ellenőrzés	cella feszültségmérés és értékelés számítógéppel	az egyes cellák kézi letapogatása és egyedi esetben mérés
Cellák bélése	műanyag	ólom, részben műanyag
Kiemelés	hétfőtől—csütörtökig	6—7 nap hetenkén

4. táblázat

A Brixleggben termelt elektrolitréz összetétele

Összetevő	Koncentráció ppm
Pb	0,9
Sb	0,3
Cd	0,3
Bi	0,1
P	0,05
Se	0,1
Sn	0,3
Ag	9,0
Co	0,1
Ni	0,8
As	0,4

Nem fémkohászati tevékenység, de feltétlenül meg kel említeni, hogy a *Treibacher Chemische Werke* 1941-ben egy kalcium-karbid üzemből *korundüzemet* épített, ahol nemes (timföld-) és normál (bauxit-) korundot is termelnek. A termelt szemcse egy részét koronggá, papír- és vászonáruvá feldolgozva értékesítik. Az üzem korundszemcse kapacitása a választéktól függően 60—65 kt/év. A nemeskorund-gyártáshoz a timföldet (részben hazánkból is) és a bauxitot (Ausztráliából és Guineából) egyaránt importálják [26]. A cég külföldön is terjeszkedik, az olasz *Samatec* vállalattal (az ENI leányvállalata) *Eurocorundum* néven vegyesvállalatot alapított. A Samatec műkorundot gyártó, *Domodossolaban* lévő üzemét hozza az egyesülésbe, míg az osztrák partner a tőkét biztosítja. A vegyesvállalat a partnerek részére 90 kt/év korund-kapacitást jelent. A Samatec az

elmúlt évben 750 alkalmazottal 150 Mrd LIT (olasz líra) forgalmat ért el [33].

Az osztrák kohászati ipar eredetileg saját nyersanyagokból indult, később azonban egyre több nyersanyagot importáltak, bebizonyítva ezzel, hogy Európa közepén, tengeri kikötő nélkül is lehet tengerentúli alapanyagokra alapozott, gazdaságos kohászatot folytatni. Szükséges azonban ennek a fontos iparágnak a rugalmasságát fokozni a részvények kiárusítása helyett. „Man müsste die Grundstoffindustrie flexibel gestalten und nicht Aktienverkäufe anordnen . . .", mondta Wranicki kancellár a Streicher miniszterrel az állami ipar privatizálásáról folytatott vitájában, és ez a tanács akár a magyar gazdasági vezetőknek is szólhatott volna [34].

IRODALOM

[1] *Geoff Pearse:* Mining in Austria. Mining Magazine, 1985. okt., p. 282—294.
[2] — : Landesausstellung in Eisenerz: Erz und Eisen in der grünen Mark. Kiállítási kataalógus, 1984.
[3] *Dr. Gerhard Sperl:* Steirische Eisenstrasse. Leoben, 1984.
[4] Journal du Four Electrique. 1977. 6. sz., p. 7.
[5] *G. Sterck:* Stand und Tendenzen der Rohstoffversorgung Österreichs. Berg- und Hüttentechnische Monatshefte, 122 (1977) 10. sz., p. 445—453.
[6] *Alfred Weiss:* Rohstoff versorgung und Rohstoffpolitik in Österreich. Metall, 34. (1980) 5. sz., p. 465—467.
[7] *Power, Tim:* Restructured and rationalised — The World's maior refractory producers. Industrial Minerals, 1986. 9. sz., p. 45—67.
[8] International Mining, 1987. aaugusztus, p. 133—135.
[9] World Metal Statistics Yearbook, 1985.
[10] World Metal Statistics Yearbook, 1986.
[11] *Griffiths Joyce:* Olivin, Volume the Key to Success. Industrial Minerals, 1989. január, p. 25—35.
[12] *Roberts, G.:* 40 Jahre VÖEST—Alpine. Aus dem Chaos entstenden. Die Presse, 1985. október 3., p. V.
[13] — : Our Company at a Glance. VÖEST—Alpine-kiadás, Linz, 1985.
[14] — : Wir kurz gefasst. VÖEST—Alpine-kiadás, Linz, 1985.
[15] *Fellner, A.:* The International Mining Survey. Austria International Mining, 1988. Yearbook. 1989. augusztus, p. 118.
[16] Aluminium, 1985., 5. sz.
[17] Radio Wien, 1987. május 8., esti hírek.
[18] Die Presse, 1986. február 18.
[19] Radio Wien, 1987. május 22., esti hírek.
[20] Die Presse, 1987. július 3.
[21] *Immerschmidt, W.:* Aluminiumwerk seit 90 Jahren auf Erfolgkurs. Die Presse, Aluminiumjournal, 1989. október 22., p. 7.
[22] AMAG gyártmányismertető prospektus, 1988..
[23] Handelsblatt, 1987. július 3—4.
[24] *Wallner, I.—Wöbking, H.:* Neue Kupferraffinationselektrolyse in Brixlegg. Erzmetall, 42. (1989) 9. sz., p. 379—383.
[25] Financial Times, 1986. február 28.
[26] — : Treibacher in Transition. Metal Bulletin Monthly, 1981. november, p. 47—53.
[27] *Kattinger Matthäus:* Strukturmassnahmen zeigen erste Wirkung. Handelsblatt, 1989. január 10., p. 10.
[28] Metal Bulletin, 1988. november 24., p. 18.
[29] Radio Wien, 1989. júl. 28. és aug. 11., hírek.
[30] CRV Al. 1989. sz., p. 8.
[31] Metal Bulletin, 1989. május 11., p. 11.
[32] Aluminium, 1989. május, p. 438.
[33] Neue Zürcher Zeitung, 210 (1989) 89. sz., p. 18.
[34] Radio Wien, 1989. február 28., reggeli hírek.

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Milliárdos alumíniumkohászati beruházás Bahreinben

Az Öböl-menti országokban évek óta nem szerveztek olyan méretű kereskedelmi kölcsönügyletet, mint amilyet most az *Aluminium Bahrein BSC (ALBA)* cég kötött egy 46 pénzintézetből álló konzorciummal. Az ALBA összesen 650 millió dollárhoz jut így tíz éves futamidővel. Eredetileg kevesebbről volt szó, de a 165 millió dolláros „induló" összeg több mint 50%-os túljegyzése után a múlt hónapban a bahreini cég a teljes keret felemelését kérte.

A pénzből a vállalat az összesen 1,45 milliárd dollárba kerülő alumíniumkohó-bővítés első szakaszát kívánja finanszírozni. Ennek révén a kombinát kapacitása 1992-re a jelenleginek több mint kétszeresére, 460 kt/év-re növekszik, így a Szovjetunión kívüli világ legnagyobb alumíniumfeldolgozó üzeme lesz.

A kölcsön törlesztése négy évvel az aláírás után kezdődik meg. A kamat az első három évben 3/8 százalékkal, a fennmaradó hét évben pedig fél százalékkal haladja majd meg a legnagyobb ügyfeleknek felszámított londoni bankközi kamatlábat (LIBOR).

Az ALBA — melynek tulajdonából egyébként a helyi kormány 74,9 százalékkal, a szaúd-arábiai közmunka beruházási alap 20 százalékkal, a nyugat-német *Breton Investments* pedig 5,1%-kal részesedik — a fenti összegen kívül további 475 millió dollárra tart igényt exporthitel formájában.

Világgazdaság, 1990. 07. 19.

(H. J.)

Rekord aranytermelés Kínában

Minden eddigi rekordot megdöntve Kína aranytermelése 34,6 százalékkal növekedett 1990. első félévében, az előző év hasonló időszakához viszonyítva.

Az állami aranyhivatal szerint a termelés növekedése a jobb nyersanyagellátásnak és a pótlólagos beruházásnak köszönhető.

Kína jelenleg Ázsia legnagyobb aranytermelője, de az összes erre vonatkozó adat államtitok. Az állami deviza-ellenőrzési hivatal által idén áprilisban közzétett adatok szerint Kína teljes aranytartaléka 12,67 millió troy unciát (394 t) tett ki. Az aranyexportból származik az ország konvertibilis valutabevételének jelentős hányada. A tervek szerint 34 új bányát tárnak fel folyamatosan, s ezek 1992-re kezdenek termelni. Az első félévben indított hat állami nagyberuházás adta a termelésnövekmény 40 százalékát.

Az elmúlt évtizedben az aranytermelés átlagos évi növekedési üteme 10 százalék körül mozgott. A kormány idén 1,1 milliárd jüanos fejlesztési tervet hagyott jóvá.

Világgazdaság, 1990. 07. 19.

(H. J.)

Részletek a magyar alumíniumipar történetéből

KÖVES ELEMÉR

ETO: 669.711 (091) (439)

A magyar alumíniumiparról szóló összefoglalóban áttekintést adunk annak kezdetéről, fejlődéséről és elért eredményeiről, továbbá felemlítjük az építésben, fejlesztésben és irányításban részt vett szakembereket.

Mivel az I. világháború után a korábban felfedezett bihari bauxittelepek Romániához kerültek, az 1920-as évek elején végzett bauxitkutatásokkal indult a magyar alumíniumipar. E téren *A. György Albert* és *Balás Jenő* bányamérnökök, továbbá *Dr. Telegdi-Roth Károly, Dr. Vadász Elemér, Dr. Vendel Miklós* geológus professzorok előremutató kutatómunkája úttörő volt. A kezdeti időben a hazai bauxitok átlagosan 55—58% Al_2O_3-at, 10—25% Fe_2O_3-at, 3—8% SiO_2-t tartalmaztak. A rendszeres bauxitkutatások érdekében 1950-ben Bauxitkutató Expedíciót, majd 1959-ben Balatonalmádiban Bauxitkutató Vállalatot alapítottak *Dr. Barnabás Kálmán* központi irányításával [1].

Bauxitbányászat és timföldgyártás

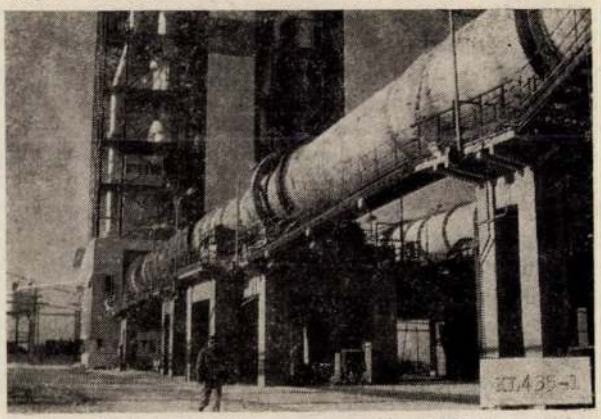
Az 1920-as évek közepén indult meg a bauxit bányászata a Vértes- és Bakony-hegységekben az *Alumíniumérc Bánya és Ipari Rt.* keretében *Bortnyák István, Nemes Vilmos* és *Altai Ottó* bányamérnökök vezetésével. Először Gánton — ahol főleg kézierővel folyt a külszíni termelés — később Iszkaszentgyörgyön, Halimbán és Nyirádon is megindult a bauxitbányászat, részben már mélyműveléssel.

A II. világháború végére évi 1 millió tonnát, majd az 1980-as évek közepére — nagyfokú gépesítés eredményeképpen — már évi mintegy 3 millió tonnát termeltek.

A timföldgyártás 1934-ben indult Magyaróváron, Bayer eljárással. A timföldgyári berendezések nagy részét Németországból hozták be, egy ott leállított Bernburg timföldgyárból. A timföldgyárat az Alumíniumérc Bánya és Ipari R. T. (ALUÉRC) építette évi 2, majd 5 kt-ra és ott *Bartha Lajos, Kutas Andor* és *Dr. 'Sigmond György* vegyészmérnökök műszaki munkája volt döntő a termelésre. Az 1980-as évek közepére a fejlesztésekkel évi 76 kt-s termelést értek el [2].

1951-ben Magyaróváron a timföldgyárban műkorundüzemet létesítettek. Elektromos ívfényes kemencékben olvasztott bauxitból, ill. timföldből készült a termék, amely a hazai csiszolóanyaggyártás nyersanyagát képezte. Az üzemet *Harrach Walter* vegyészmérnök vezette. Az üzemi gyártást a *Riedler Miksa, Dr. Gedeon Tihamér, Romwalter Alfréd* és *Harrach Walter* közreműködésével végzett dorogi kísérleti olvasztásai előzték meg.

A Magyar Bauxitbánya Rt. (a Dürener Metallwerke A. G. betársulásával) 1940—43. között Ajkán — az *Egyesült Izzó Rt.* ottani erőművére alapozva — évi 20 kt-s timföldgyárat és évi 10 kt-s alumíniumkohót létesített. A Bayer-rendszerű timföldgyár 1943. február 5-re készült el. A gyár létesítésénél *Petneházy Antal* igazgató, *Gebefügi István, Tímár Vilmos* és *Gerencsér József* mérnökök működtek közre, a timföldgyár a fokozatos fejlesztések, valamint az 1973-ban üzembe helyezett új, korszerű Bayer-cég révén már a 80-as években elérte a 475—480 kt-s kapacitást. E háború utáni időszak kiemelkedő egyéniségei voltak a gyár élén *dr. Marschek Zoltán* és *dr. Tóth Béla.*



1. ábra. Kalcináló kemence az új (1973-ban indult) Ajkai Timföldgyárban

A következő, korszerű, évi 60 kt-s Bayer-rendszerű timföldgyár tervezését és építését 1942-ben kezdték meg a Duna melletti Almásfüzitőn, az *ALUÉRC*, a *Magyar Állam* és a *VAW Vereinigte Aluminium Werke* összefogásával, *Bartha Lajos, Kőnig József, Martin Ferenc* és *Dr. Sushanek János* irányításával. A három alapító 1/3—1/3 arányban osztozva a vállalati érdekeltségben, részvénytársaságot hoztak létre *Dunavölgyi Timföldipar Rt.* névvel a gyár létesítésére. Ez a gyár azonban a háborús események miatt csak 1950-re készült el és ekkortól kezdett termelni évi 100 kt-s kapacitással előbb *dr. Zákány Zoltán* és *Fessler József*, ill. *Berger János*, majd *dr. Juhász Ádám* műszaki irányításával. Ez időre (1955—1965) esik a gyár jelentős műszaki fejlődése (folyamatos feltárás stb.), majd a későbbi bővítések révén a 70-es években kapacitása 330 kt/évre növekedett. A 70-es évek fejlesztéseihez jelentős munkával járult hozzá a gyár igazgatója: *Wentzely Kálmán.*

A timföldgyár fejlesztésével párhuzamosan folyt 1959—60-ban Ajkán a gallium üzem létesítése. A timföldgyári lúgból elektrolitikusan nyers galliumot állítottak elő, amit finomítottak a félveze-

---

Köves Elemér okleveles kohómérnök, a műszaki tudományok kandidátusa 1912. november 12-én született. Kohómérnöki oklevelét 1936-ban szerezte meg Sopronban. Neve 1936-tól szorosan összefügg a magyar alumíniumiparral, amikor a Lampart Fémáru-, Fegyver- és Gépgyár Gergely utcai telepén elkezdte a fémmű tervezését. Számos könyv és szakcikk szerzője. Többször vállalt tisztséget az OMBKE vezetésében. Az OMBKE munkájában jelenleg is aktívan részt vesz.

tőipar számára. E területen úttörő munkát végzett *Dr. Papp Elemér* és *dr. Somosi István*.

Ez az elektrolitikus eljárás az 1980-as évek elején egy szovjet szabadalom továbbfejlesztésével, higanymentes, cementálásos eljárással bővült és jelenleg évi mintegy 6 t gallium termelésére alkalmas.

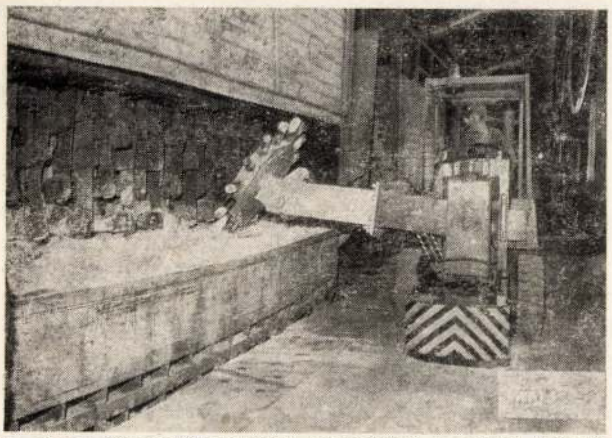
Alumíniumkohászat

A hazai első alumíniumkohó elképzelése a bihari bauxitok feldolgozásával kapcsolatban már 1911-ben felmerült. A Pénzügyminisztériumhoz beterjesztett javaslatot *Faller Károly* selmecbányai professzor véleményezte 1912-ben. A terv megvalósítását az I. világháború hiúsította meg.

Az első hazai alumíniumkohó 1935-ben lépett üzembe Csepelen a *Weiss Manfréd Acél- és Fémművek Rt.-ban Dr. Becker Ervin* és *Skriba Zoltán* kohómérnökök vezetésével Söderberg-rendszerű 12, ill. 24 kA-es elektrolizáló kádakkal, évi 2, majd 4 kt-s kapacitással. Ez 1944-ben megsérült, majd 1946-ban üzemét megszüntették.

A második hazai alumíniumkohót a *Magyar Általános Kőszénbányák Rt. (MÁK)* alapította és 1939-ben lépett üzembe Felsőgallán (ma Tatabánya) évi 5, majd 10 tonnás kapacitással, ugyancsak 24 kA-es Söderberg-rendszerű elektrolizáló kádakkal. 1948-ban határozat született a kohó bővítésére, amelynek megvalósításában *Hittrich Gábor, Zorkóczy István*, az előkészítésben *Dr. Makray Imre* és *Gaál Béla* mérnökök vettek részt. Így épült fel a III. csarnok, amelybe 50 kA-es felsőtüskés Söderberg-rendszerű elektrolizáló kádakat telepítettek. A kohó kapacitása a bővítésekkel az 1980-as évekre évi 18 kt-ra növekedett, amelyhez egy 10 kt-s huzalöntvehengerlő berendezést is telepítettek. A kohó üzemeltetésében és kezdeti fejlesztésében úttörő munkát végzett *Dr. Osztrovszky György* és *Szakál Pál* vegyészmérnök.

1940-ben döntöttek az ajkai kohó létesítéséről is. Ezt az oldaltüskés Söderberg elektródos kádakat 30 kA-ra tervezték. A kohó építése gyakorlatilag a timföldgyárral párhuzamosan folyt. Az első kádak üzembe helyezésekor, 1943 februárjában a licencia adó *Elektrokemisk ALS* egyik vezető mérnöke is jelen volt Ajkán. Az üzembehelyezésel egyidőben a gyár laboratóriumában *dr. Marschek Zoltán* vezetésével kísérleti, 200 A-es kádat üzemeltettek az elektrolízis üzemvitelének jobb megismerésére [3]. A kohó fejlesztései, anódbővítései révén 58,5 kA áramerősségű kádakkal üzemel évi kb. 22.2 kt fémet előállítva *(2. ábra)*.



2. ábra. Korszerű kerekes kéregtörő az Ajkai Alumíniumkohóban

1952-ben új, nagyteljesítményű, évi 20 kt-s alumíniumkohó lépett üzembe Inotán — az ottani új erőműre alapozva — 50 kA-es felsőtüskés elektrolizáló kádakkal. A kohó tervezésében és létesítésében *Hittrich Gábor, Zorkóczy István, Dr. Becker Ervin* és *Szakál Pál* vittek vezető szerepet. A kohó fokozatos fejlesztés után évi 35 kt-s termelést ért el *Dr. Molnár Imre* irányításával [4, 5]. A kohóhoz 1966—75 között évi 20 kt-s alumíniumhuzal- és szalagöntvehengerlő berendezést is telepítettek, majd huzalhúzó, szabadvezeték-sodró és szeggyártó és tubustárcsagyártó gépekkel szerelték fel az üzemet.

Alumínium félgyártmány- és készárugyártás

Az alumínium-félgyártmányok — lemez, szalag, rúd, cső, profil, huzal — kismértékű gyártása már az 1920-as években megkezdődött import alumínium felhasználásával, a meglévő színesfém-félgyártmányüzemekben. Így már 1931—1933-ban a *Weiss Manfréd Acél- és Fémművek Rt.-nél Deniflée Sándor* főmérnök indította el a „Fredal" elnevezésű alumíniumötvözetek üzemszerű gyártását. 1940-ben a *Fémáru-, Fegyver- és Gépgyár Rt. (FFG)* bevezette könnyűfémek és ötvözeteik (AlMgSi, AlMgCu stb.) gyártását. Ugyanekkor Csepelen a *Weiss Manfréd Acél- és Fémművek Rt. Fémművében Deniflée Sándor* és *Dr. Geleji Sándor* kohómérnökök korszerű évi 3,5 kt-s önálló könnyűfém félgyártmányüzemet *(Csepeli új Alumíniumhengermű* néven) létesítettek. A gyártott könnyűfém félgyártmányokból az 1941-ben alapított *Dunai Repülőgépgyár Rt.*-ban *Korbuly László* irányításával Messerschmidt típusú vadászrepülőgépeket gyártottak [4]. Csepelen 1965—75. között — a Székesfehérvári Könnyűfémmű termelésének felfutása után — a könnyűfém félgyártmányok termelése fokozatosan megszűnt [6].

A *Lampart Művek Rt. (FFG) Fémművét* Kőbányán, 1940—42-ben évi 4 kt-s könnyűfém félgyártmányok gyártására alakították át *Dr. Müller Pál* és *Dr. Köves Elemér* kohómérnökök irányításával. A gyártott félgyártmányok felhasználásával — a Lampart leányvállalata — a *Pestszentlőrinci Ipartelepek Rt. Markotay Wels Jenő, Ullmann Péter, Dr. Lettner Ferenc* irányításával JU 52-es szállító repülőgépeket gyártott. 1945 januárjában a háborús események alatt a Lampart Rt. Fémműve nem sérült meg és teljes berendezése megmaradt, 1945 májusában azonban berendezésének 75%-át szovjet jóvátétel fejében leszerelték és elszállították.

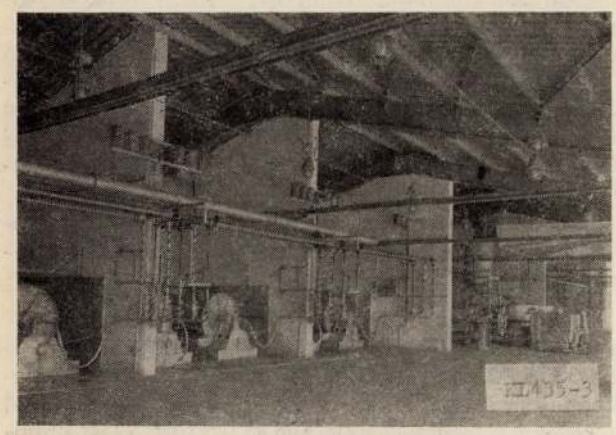
A Lampart Művek Rt. Fémművét 1949-ben, az államosítást követően *Kőbányai Alumíniumhengerműi Nemzeti Vállalat* néven önálló vállalattá alakították. Első főmérnöke Dr. Emőd Gyula volt [7]. Először rekonstrukciót hajtottak végre, majd Várhelyi Rezső igazgató vezetésével 1957 és 1980 között angol, majd japán kvartó fólia-hengerállvá-

nyokkal korszerű, évi 10 kt-s alumíniumfóliaüzemet létesítettek. A vállalat kecskeméti telephelyén pigmentfestéküzemet (3. ábra) hoztak létre az alumíniumfólia hulladékok hasznosítására Hauska Miklós vezetésével, később ugyanott fóliakikészítő, -nemesítő üzemet is építettek [8], *(3. ábra)*.

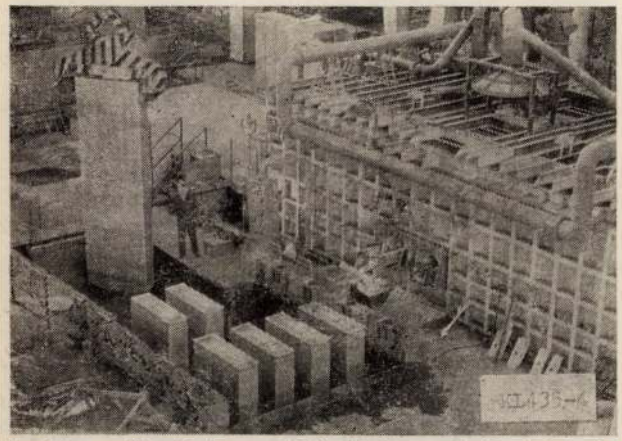
1941—43 között épült a *Magyar Bauxitbánya Rt.* évi 5 kt-s könnyűfémműve Székesfehérváron, a *Dürener Metallwerke AG.* betársulásával, amely ma a *Székesfehérvári Könnyűfémmű* nevet viseli. A gyár tervezését, építését és a termelés elindítását *Láng Jenő* főmérnök irányította *Eder Ernő*, *Dr. Emőd Gyula* és *Koder Frigyes* mérnökökkel együtt.

A Könnyűfémmű 1944—1945-ben a háborúban nem sérült meg, de ezt követően néhány évre szovjet irányítás alá került. A háború után létesült *MASZOBAL—Szovjet Bauxit-Alumínium Rt.* 1954-ig volt a Könnyűfémmű tulajdonosa. Az üzem csak 1942-re érte el teljes kapacitását és 1953-ban már 10 kt félgyártmányt termelt [9].

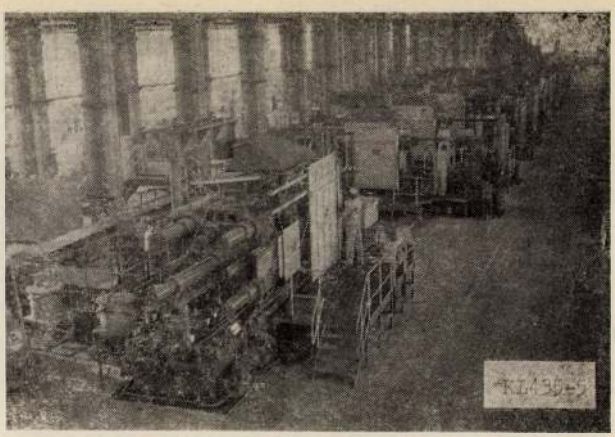
A Székesfehérvári Könnyűfémműben 1958—1982 között hatalmas fejlesztés történt. Tuskóöntödét *(4. ábra)* évi mintegy 50 kt-s sajtolóüzemet, évi 110 kt-s szélesszalag-hengerművet és évi 3 kt-s kovácsüzemet létesítettek; kiszolgáló üzemek, központi épület és kutató részleg is épült e fejlesztés keretében. Említett fejlesztésekkel kapcsolatosan *Koder Frigyes* és *Dr. Schippert László* főmérnökök, valamint a beruházást vezető



3. ábra. Alumínium pigmentőrlő malmok a Kőbányai Könnyűfémmű kecskeméti telepén



4. ábra. Alumíniumtuskó-öntőgép a Székesfehérvári Könnyűfémműben



5. ábra. Nyomásos öntőgépek Ajkán

későbbi vezérigazgató, *Dr. Tóth Géza* munkáját kell kiemelni.

Az Ajkai Timföldgyár- és Alumíniumkohóban az 1970-es évek végén építették fel a 2700 t/év kapacitású nyomásos alumínium formaöntödét. Ez a gyáregység a világ számos országába szállít kis- és nagynyomással készült, bonyolult darabokat, mint pl. villanymotorház, kapcsolómotorok, járműipari alkatrészek stb. *(5. ábra)*.

Megemlítendő, hogy hazánkban a II. világháború végéig Budapesten a *Magyar Rézhengermű Rt.-nél*, a *Magyar Fémlemezipar Rt.-nél*, továbbá a *Felten és Kábelgyár Rt.-nál* és a *Magyar Siemens Művek Rt.-nál* is folyt kisebb mértékű alumínium félgyártmánygyártás. Ezek együttes alumínium félgyártmány termelése 1944-ben kb. 800 t-t tett ki [9].

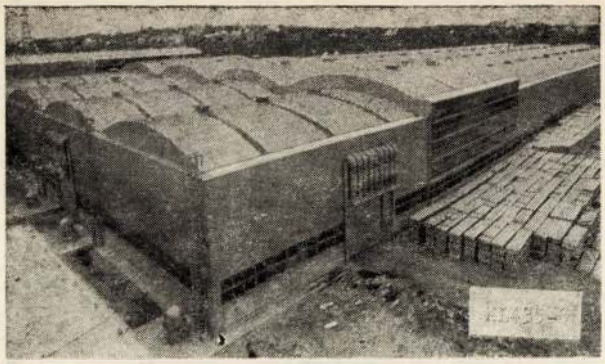
Az alumínium készáruk gyártása már az 1920-as években elkezdődött kisebb üzemekben import alumínium félgyártmányok felhasználásával. A II. világháború alatt a repülőgépek és egyéb készítermékek gyártása már hazai félgyártmányokból történt.

Az 1960-as évektől számottevő mennyiségű alumínium szabadvezeték készült és az építészeti alumíniumfelhasználás is lendületet vett, továbbá az edény-, tömegcikk- és csomagolóanyagok gyártása is lényegesen fokozódott. A készárugyártásra fordított alumínium mennyisége 1950—1980 között mintegy tizenötszörösére nőtt és elérte a 160 kt-t évente [9], amelyben jelentős érdeme van *Dr. Domony András* munkásságának [6, 9].

A MAT keretén belül 1968-ban *Alumínium Szerkezeti Üzem* létesült Budapesten *Balogh Károly* és *Boros András* irányításával és ott főleg hullámlemezek, szigetelt panelek és hűtőházelemek készültek. Ezt a készárugyárat az 1974-ben a MAT által átvett *Hódmezővásárhelyi Fémipari Vállalattal* egyesítették a 80-as években. Az *Alumínium Szerkezet Gyár* néven két telephelyen működő üzem lakótérelemeket, ívestetőt *(6. ábra)*, ablakkeret elemeket, állványrendszert is gyárt a korábbi termékek mellett. A gyár felfejlődésében *Földvári Sándor* igazgató jelentős szerepet játszott.

A *Székesfehérvári Könnyűfémműben* a MAT alumíniumkészáru prototípus üzemet létesített *Zachár László* vezetésével.

1973-tól a MAT keretében működik a *Balassa-*



6. ábra. Alumínium épületburkolat és íves tető a Székesfehérvári Könnyűfémműben

gyarmati Fémipari Vállalat, ahol részben bányatámok és radiátorok, továbá hűtőtönkök, kábellétrák és más késztermékek készülnek alumíniumból *Mészáros Lajos* és *Hlavay Sándor* irányítása alatt.

A magyar alumíniumipar szerkezete

Az alumíniumipar irányítását 1945 előtt ipari központok, így az *Alumíniumérc Bánya és Ipar Rt. (Dr. Hiller József, Kutas Andor)*, a *Magyar Bauxitbánya Rt. (Zsilinszky Gábor, Petneházy Antal, Klein Elemér)*, a *Magyar Általános Kőszénbánya Rt. (Vida Jenő, Hittrich Gábor, Dr. Makray Imre)* végezték. A gazdasági vonalat főleg a *Magyar Általános Hitelbank Rt.* (báró *Ullmann György, Perényi István, Kállay Rudolf)* tartotta kézben. A vállalatok kisebb-nagyobb hányadban német tőkével is rendelkeztek.

1945 után az alumíniumiparban a Szovjetunió lépett a német érdekeltség helyére, ami 1955. január 1-ig állt fenn. Közben 1948—49-ben az államosított magyar vállalatok vagyonkezelését az *Állami Bauxit-Alumínium Rt (ALBART) (Dr. Cséky Sándor, Dr. Domony András)*, míg az államosítást követő ipari átszervezés szakaszában a vállalatirányítást az *Alumínium Iparigazgatóság (Dr. Becker Ervin, Bálint Róbert)* vezette. 1949. augusztus 1-én az *Iparügyi*, majd *Bánya- és Energiaügyi Minisztérium Színesfémipari Főosztálya (Horváth Pál, Szölgyéni Pál, Dr. Dobos György)* vette át a magyar tulajdonú vállalatok irányítását.

1952—54. között magyar—szovjet vegyesvállalatként *(MASZOBAL)* működött az alumíniumipar 50—50%-os részvénymegoszlással és ez időben alakult ki alumíniumiparunk első egységes szervezete.

A MASZOBAL megszűnését követően a *Vegyipari és Energiaügyi Minisztérium Alumíniumipari Igazgatósága* vette át *dr. Szekér Gyula* és *dr. Dobos György* vezetésével a vállalatok irányítását.

Az 1962-ben megkötött magyar—szovjet timföld—alumínium-egyezmény végrehajtására 1963-ban a racionális gazdasági és műszaki irányítás érdekében létrehozták a *Magyar Alumíniumipari Tröszt*öt *(MAT)*, amelynek irányítása alá kerültek a bauxitbányák, a timföldgyárak, az alumíniumkohók, az alumínium-félgyártmány üzemek, továbbá az Alumíniumipari Kereskedelmi Vállalat, az Alumíniumipari Tervező Intézet, a Fémipari Kutató Intézet és a Bauxitkutató Vállalat.

A MAT első vezérigazgatója *dr. Dobos György*, helyettesei *Tímár Vilmos, Jeszenszky István* voltak. Az egyezmény lehetővé tette a nagy fejlesztést a bauxitbányákban és a timföldgyárakban, illetve a félgyártmány üzemekben (hengermű, sajtolómű, fóliamű stb.), hogy a rendelkezésre álló alumíniumfém minél kikészítettebben hagyja el a vertikumot.

A félgyártmányok minőségét az 1969—80 között a francia *Pechiney*-csoport *Cegedur* cégétől több lépcsőben vásárolt műszaki ismeretekkel sikerült javítani. Az 1970-es évek közepére az említett fejlesztésekkel a körültekintő irányítással az ipar évi 2700 kt bauxit-, 700 kt timföld-, 70 kt alumíniumtömb- és 110 kt alumíniumfélgyártmány termelést ért el.

1973 végén, alig 1 évre *dr. Juhász Ádám*, majd 1974—1990-ig *dr. Dózsa Lajos* vette át a MAT vezérigazgatói tisztét.

A MAT szervezetét kiegészíti az 1954-től önálló vállalatként működő és 1981-től a MAT külkereskedelmi jogával is felruházott *Alumíniumipari Kereskedelmi Vállalat* (vezetői *Mosonyi Lajos, Nádas István, Kaszás Ferenc*, majd *1989-től Milotay György)*.

A tervezési feladatokat 1950-től a *Könnyűfémipari Tervező Iroda (Hittrich Gábor, dr. Becker Ervin, Zorkóczy István*, majd a *Dunavölgyi Tervező Intézet (dr. Suchanek János)*, később *Könnyűfémipari*, ill. *Alumíniumipari Tervező Intézet (Gebefügi István, Láng Jenő, dr. Juhász Ádám)* látta el.

Az iparfejlesztés kutatási feladatait kezdetben (1948-ig) a Bp. Műszaki Egyetem tanszékein végezték, majd a *Fémipari Kutató Intézetben dr. Gillemot László, dr. Lányi Béla, dr. Várhegyi Győző, dr. Zámbó János* végül *dr. Sillinger Nándor* vezetésével.

1976-ban a tervező- és kutatóintézetet összevonták és a '80-as években a MAT szellemi exportjának jogával is felruházták.

A vertikálisan szervezett és irányított magyar alumíniumipari fejlesztései mellett jelentős innovációs munkát is végzett, és mindezek eredményeképpen érte el 1989-re mintegy 20 000 dolgozójával a közel 2,5 millió bauxit, 896 kt timföld, 74 kt kohófém, 215 kt félgyártmány termelését és hazai, ill. világpiaci értékesítését.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] *Kovács—Nemes—Őrsi:* Bauxitbányászat Fejér megyében. Kincsesbánya, 1976.

[2] *Szücs Lajos:* A Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár története. Magyarország, 1984.

[3] *Gebefügi I.: Az* Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó története. Kézirat. M. Alumíniumipari Múzeum, A 71—79.

[4] *Becker E.:* A legújabbkori fémkohászat története. OMBKE, Budapest, 1959.

[5] *Szakál P.:* Tatabányai és Inotai Alumíniumkohó története. Kézirat, 1958.

[6] *Dr. Domony A.:* Visszaemlékezés a Weiss Manfréd Fémművek R. T.-re, kézirat.

[7] *Dr. Köves E.:* Visszaemlékezés a Lampart R. T. Fémművére. Kézirat, 1978.

[8] *Várhelyi R.:* A kőbányai Könnyűfémmű első 40 éve. Budapest, 1989.

[9] *Dr. Várhegyi Gy.:* A magyar Alumínium 50 éve. Budapest, 1989.

Szakosztályi hírek

A fémkohász szakosztály májusi vezetőségi ülése

A szakosztályvezetőség megbeszélésén *Várhelyi Rezső* értékelte a *Tatabányán* megtartott *I. Alumíniumkohászati Szimpóziumot*, amely mind szakmailag, mind pedig a kapcsolatok szempontjából kiválóan sikerült. A gazdasági eredmény kiértékelése még folyamatban van. A napirendi ponthoz *Laár Tibor*, *Szabó László* és *Hajnal János* szóltak hozzá érdemben. (A hozzászólások és a korábbi rendezvények tapasztalatai alapján javasolható lenne, hogy a rendezvénybizottság készítsen olyan útmutatást, amelynek felhasználása minimumra csökkentené a kisebb-nagyobb rendezési gondokat. Szerk.).

A korábbi vezetőségi ülésekhez hasonlóan a legtöbb vitát a tisztújítás előkészületeiről szóló beszámoló keltette. *Szalai Jenő*, az új vezetőség választásának előkészítésével megbízott jelölőbizottságnak a fémkohászati szakosztály részéről megbízott tagja beszámolt a bizottság eddigi munkájáról. Ezt követően a vezetőségi gyűlés résztvevői hosszasan vitatták meg a tisztújítással kapcsolatos problémákat és további teendőket. Hozászóltak: *Várhelyi Rezső*, *Laár Tibor*, *Csömöz Ferenc*, *Pásztor Gedeon*, *Balázs László*, *Török Frigyes*, *Schippert László*, *Harrach Walter*, *Hajnal János*. A vita során a fő gondot az okozta, hogy a vitázók nem ismerték pontosan az alapszabályt, és ugyanakkor nem állt rendelkezésre a legújabb, jóváhagyott alapszabály sem, így a vitatkozók feleslegesen tárgyaltak már tisztázott, vagy a szakosztályvezetőség illetékességébe nem tartozó kérdésekről. A szakosztályvezetőség azonban egyetértett abban, hogy az új vezetőségbe olyan tagokat kell javasolni, akik eddigi egyesületi és szakmai tevékenységük révén biztosíthatják az egyesület tekintélyének megerősödését, a zavartalan működést és az áttekinthető gazdasági munkát.

A fémkohászati szakosztály gazdasági helyzetéről *Bruder Márton* akadályoztatása miatt *Molnár István* titkár adott rövid ismertetést, amiből kiderült, hogy az első negyedévről nincsenek részletes és pontos, végleges számok. A beszámoló végén ismertette az *Audax Kft.* korábban kiadott sajtónyilatkozatát és ígéretet tett arra, hogy *dr. Bakó Károly* ügyvezető főtitkár a legközelebbi vezetőségi ülésen beszámol a múlt ülésen ebben a tárgyban felmerült és meg nem válaszolt kérdésekről.

A vezetőségi ülés résztvevői meghallgatták a *kecskeméti pigment szimpózium* előkészületeiről szóló beszámolót. Várható, hogy a rendezvény a korábbiakhoz hasonlóan ismét sikeres lesz.

Az „egyebek" tárgyalása során *Harrach Walter* felhívta az elnökség figyelmét az előző vezetőségi megbeszélés döntése alapján vállalt kötelezettségére a munkanélkülivé vált kohászok álláskeresésének segítése terén. *Molnár István* titkár intézkedést ígért és azt, hogy erről a legközelebbi vezetőségi ülésen beszámol.

(H. W.)

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Szupravezetők gyártására nyit „laboratóriumot" a Rhone—Poulenc cég

A francia *Rhone—Poulenc* vállalat az USA-beli *New Brunswickben (N. J.)* szupravezető kerámiaporok ipari méretű gyártására nagyüzemi laboratóriumot létesített. Az új egységben különleges, nedves eljárással gyártanak nagy tisztaságú porokat, amikből vékony- és vastagfilm áramköröket és kerámiaalkatrészeket készítenek (pl. rezonátorokat). A laboratórium különféle szemcseméretű, szemcsealakú, szemcseeloszlású, tisztaságú és keverékarányú porokat gyárt számítógéppel vezérelt technológiák segítségével. A Rhone—Poulenc sokmillió dolláros beruházásával bizonyította, hogy hosszútávon is jelen kíván lenni a szupravezetők világpiacán.

(H. OR.)

Amer. Ceram. Soc. Bull. 69 (1990) 4. sz. p. 617—618.

Az USA végleg törölte az alumínium-oxidot a mérgező anyagok jegyzékéből

Az USA *Környezetvédelmi Hivatala (Environmental Protection Agency = EPA)* törölte a mérgező anyagok listájáról a 1344—28—1 CAS szám alatt nyilvántartott alumíniumoxid nem szálas formáját. A rendelet folytán a timföldgyárak és forgalmazók mentesülnek az 1989 óta gyártott timföldkészletek szigorú nyilvántartása alól, amit az 1989. február 14-én kiadott rendelet írt elő. A szálas alumíniumoxid továbbra is a „méreglistán" marad.

(H. OR.)

Amer. Ceram Soc Bull. 69 (1990), 4. sz. p. 618.

Kerámiacentrumot nyit a Rolls-Royce

A gépkocsigyártóként jól ismert *Rolls-Royce* cég az angliai *Coventryben* kutatással és fejlesztéssel foglalkozó intézetet létesített korszerű különleges kerámiák tervezésére, kifejlesztésére, gyártására és minőségvizsgálatára. Az alkatrészeket a cég gépkocsimotorjaiba és később más autógyárak motorjaiba történő beépítésre szánják. A warwicki egyetem területén működő intézetbe tervező mérnököket, anyagkutatókat, anyagvizsgálókat és gyártástechnológusokat hívtak meg, akik teammunkában végzik kutató-, fejlesztő- és gyártáselőkészítő tevékenységüket. A laboratórium elsődleges célja kerámia alkatrészek tervezési, tartósságvizsgálati módszerek kidolgozása, a kerámia alkatrészek biztonságos alkalmazása és gyors elterjesztése céljából.

(H. OR.)

Amer. Ceram. Soc. Bull. 69 (1990), 4. sz., p. 649.

Úti jelentés

Angliai egyeztetőkörúton járt márc. 16—20 között a fémkohászati szakosztály részéről *Molnár István* titkár és *Hatala Pál*. Feladatuk a *The Institute of Metals*-sal (volt Metals Society) fennálló együttműködésünk rendezése, ill. kibővítése, továbbá az *Ashridge Management College*-vel az együttműködés felvétele volt. Emellett kihasználva a lehetőséget megtekintették az évszázad egyik legjelentősebb építkezésének, a *La Manche*-csatorna alatti alagútépítés munkálatait.

A The Institute of Metals-sal az OMBKE-nak közel tíz éve együttműködési szerződése van, de ennek lehetőségeivel ez idáig inkább csak a vaskohászati szakosztály élt. A delegációnkat fogadó *Robert Wood* urat tájékoztattuk szakosztályunk munkájáról. Részletesen megadtuk a nemzetközi részvételű rendezvényeink sorát. Átadtuk az ez évi IV. Alumíniumpigment Szimpózium, ill. az Alumíniumkohászati Szimpózium meghívóit azzal, hogy érdeklődésük esetén cserealapon szakértőiket fogadjuk. Külön felhívtuk a figyelmét az 1991-ben esedékes VI. Alumínium Konferenciára, illetve már a szervezés stádiumában igényeljük együttműködésüket. Wood úr érdeklődését nyilvánította rendezvényeink iránt.

Titkár urat tájékoztattuk a fémkohászati szakosztály irányítása alatt készülő ötnyelvű Fémkohászati Értelmező Szótár munkájáról. A szótár színvonalas elkészítése érdekében felvetettük, hogy az angol nyelvű szavak és kifejezések lektorálását igényelnénk. Wood úr a felvetést elfogadhatónak és szükségesnek tartotta mondván, hogy az utóbbi időben különösen sokat fejlődött a szakmai nyelv, a szakmai zsargon, így annak figyelembevétele és beépítése a készülő szótárba feltétlenül kívánatos. Abban állapodtunk meg, hogy a lektorálás konkrét igényekor a The Institute of Metals megbízottja néhány napra az OMBKE hivatalos vendégeként Budapestre jön, és a lektorálási feladatokat itt elvégzi.

Harmadik témapontként az OMBKE kezdeményezésében készülő angol nyelvű szakmai film munkáiban való részvételüket kezdeményeztük. Wood úr az ötletet nagyon konstruktívnak tartotta és — várakozáson felül — ösztönzőleg lépett fel a konkrét munka mielőbbi megkezdése érdekében. Röviden kifejtettük az OMBKE vezetőivel egyeztetett elképzeléseket a film felépítését, oktató jellegét illetően. Titkár úr a felvázolt elképzelésekkel egyetértve hozzátette, hogy lehetőséget lát a film esetleges nemzetközi értékesítésére is, amennyiben olyan szellemben készülne közösen a film.

Ashridge Management College mintegy 40 mérföldnyire Londontól észak-nyugatra található. A 13. században alapított kollégium az elmúlt hétszáz év alatt először 250 évig kollégiumként működött, majd a királyi család, később neves angol főurak rezidenciájaként szolgált. Az épületkomplexum, amely ma is híven őrzi az elmúlt évszázadok építészeti és tárgyi gazdagságát, az elmúlt időkben is többször volt kollégium, tartott benne ülést az angol parlament. 1959-től ismét kollégiumként az angol vezetőképzés egyik közismert fellegvára, ahol 1989 júliusában, az első alkalommal megrendezett, ún. *Total Quality Management* (TQM) képzésen részt vett dr. Hatala Pál, mint a KÖBAL Minőségi Tanács és vállalati TQM (ÁMR) bevezetésének vezetője. A képzés, a minden szempontból kiváló módon felszerelt kollégiumban (számítógépes kutatási központ, könyvtár, szabadidő- és sportközpont, éttermek, templom stb.) ideális körülmények között folyt. A hallgatók számára a képzés hatékonyságát magas szinten biztosították.

A TQM (minőség vezetés, minőség biztosítás) hazai elterjesztése érdekében a kollégiummal való kapcsolattartás volt célja a látogatásunknak. Anthony Mitchel úr átadta azon videofilmek listáját, amelyek a hazai TQM-képzést segíthetik. Igazgatóhelyettes urat — az OMBKE nevében — felkértük magyarországi előadás megtartására, amelyet örömmel elfogadott. Lehetőségünk nyílt a kollégium részletes megismerésére, illetve tájékoztatást kaptunk az éppen folyó oktatásokról, illetve írásos anyagokat kaptunk, amelyek részletesen bemutatják az oktatási központ munkáját, az 1990-es év továbbképzési programját.

A La Manche-alagút azaz, az 1993-ban elkészülő Eurotunnel összeköttetést fog teremteni Nagy-Britannia és Franciaország között. Az angliai *Folkestone*-ban már látszik a „fogadó állomás" kialakításának körvonala — az a hatalmas földmunka — amely az Angliából induló és érkező szerelvényeket fogadhatja. Az építkezés makettje egy külön erre a célra épített kiállítási csarnokban a nagyközönség számára nyitva áll. Az alagút teljes hossza 64 km lesz, melynek a La Manche-csatorna alatti szakasza 53 km. A csatorna alatt az alagút 80 m mélyen épül, míg a tenger maximális mélysége 25 m. Az alagútrendsszer egy jobb- és egy bal oldali, valamint egy szerviz alagútból fog állni, illetve az alagutakat 375 m-enként összekötik. A gyorsvonat az alagútban az utat 35 perc alatt fogja megtenni.

Molnár István

Lapunk példányonként megvásárolható:

az V., Váci utca 10. és

az V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti

hírlapboltban

Alumíniumszimpózium Jugoszláviában

A közelmúltban rendezték meg a jugoszláviai *Titovo Uziceben a 6. Jugoszláv Nemzetközi Alumínium Szimpóziont*, amely Európában az egyik legrangosabb alumíniumipari rendezvénynek számít. A négyévenként sorrakerülő konferencián a bauxittól a félgyártmányokig terjedő szakterület szinte valamennyi kérdése napirendre került. Míg a korábbi, Mostar-i szimpóziont a 100 éves alumínium-elektrolízisnek szentelték, addig a most megrendezetten a korszerű eljárásokra — főként a számítástechnika alkalmazására — került a hangsúly.

16 országból mintegy 150—170 szakértő vett részt a konferencia két szekciójában (bauxit-timföld-alumínium elektrolízis, ill. öntészet, hengerlés, sajtolás és fémtan), javarészük természetesen a jugoszláv alumíniumipart képviselte. A bauxit-timföld-alumínium szekció munkájában általában 35—45 szakember hallgatta az előadásokat, míg lényegesen nagyobb létszámban vettek részt a félgyártmány szekció munkájában.

A konferenciára összesen 83 előadást küldtek be, amelyből 37 az első szekcióban hangzott volna el. Sajnos azonban mintegy 10—12 előadás elmaradt, többek között az UNIDO részéről dr. Balázs Endre által összeállított anyag is. Ennek ellenére az előadások száma oly nagy volt, hogy érdemi vitára csak a szünetekben és a szekcióülések után kerülhetett sor.

Külön megtisztelés érte a magyar alumíniumipart azzal, hogy a konferencia megnyitó plenáris előadására *dr. Solymár Károlyt*, az *ALUTERV—FKI* főosztályvezetőjét kérték fel. Az európai timföldgyártás fejlődéséről és jövőjéről szóló előadás nagy érdeklődést váltott ki: bemutatta, hogy a timföldgyártás és az alumíniumelektrolízis is Európából fokozatosan kiszorul — részben energia, részben pedig környezetvédelmi problémák miatt, és a súlypont mindinkább Ausztráliára, Afrikára és Latin-Amerikára tolódik át. Rámutatott, hogy az elmúlt tíz évben Európában mintegy 1,3 millió tonna timföldgyártó-kapacitást szüntettek meg, közöttük a VAW lüneni üzemét (450 kt), bár ugyanekkor az Egyesült Államokban 3,3 millió tonnát termelő kapacitást állítottak le. A kapacitások elemzését követően az előadás kitért a műszaki megoldások fejlődésére, és vázolta a Bayer körfolyamatban várható tendenciákat.

Hasonló összefoglaló előadásban mutatta be az alumínium elektrolízis jövőjét *P. Baillot*, az *Alumínium Pechiney — Aluval* cég képviselője. Megállapította, hogy 1950—70 között állandó kapacitás-bővülés történt az elektrolízisben, majd 1970-től világviszonylatban megindult a rekonstrukciók sora, amelyben a Pechiney a nagy 280—300 kA-es kádjának kifejlesztésével is kivette részét. Ugyancsak rámutatott arra, hogy az európai és japán drága energia miatt, valamint a laboratóriumi költségek miatt az elektrolízis e területekről fokozatosan kiszorul. Az USA-ban ugyan az energiaköltségek kisebbek az európainál, de a laboratóriumi és a munkaerő ára nagyobb, így ez okozza a kohászat visszaszorulását és eltolódását a harmadik világ felé. Viszont egyértelműen leszögezte, hogy a *Héroult-Hall*-eljárást belátható időn belül nem fogja más alumínium-előállító módszer iparilag felváltani.

A harmadik összefoglaló, plenáris előadást *S. Ostojic, a Jugoszláv Bauxit- Timföld- és Alumínium Termelők Kereskedelmi Egyesülésének* elnöke tartotta meg. Ebben rámutatott, hogy a két nagy feltaláló: Bayer és Héroult volt az, aki Európában 100 évre megalapozta a timföldgyártás és alumínium-előállítás technológiáját. A technológia fejlődése pedig odavezetett, hogy Európa a nyolcvanas évek közepén 11 Mt bauxitot, 4,5 Mt timföldet, és 1 Mt kohófémet importált. Külön vizsgálva a timföld-importot — és ez csak a nyugat-európai cégekre vonatkozott — az 1981—82-es, mintegy 3,3—3,9 Mt timföldimport növekedett meg 4,5 Mt-ra néhány év alatt. A kohászatot illetően megállapította, hogy a nyugat-európai kapacitások jelenleg csak 86%-ban kihasználtak. Igen érdekes adatokat közölt a másodlagos (visszaforgatott) alumínium termeléséről: míg az USA-ban ennek mennyisége 1975-ben a teljes alumíniumtermelés 25,6%-át tette ki, 1988-ban már 31,5%-ra nőtt, Japánban 21-ről 28%-ra, addig Nyugat-Európában az arány stagnált, sőt Angliában és Olaszországban visszaesett (26%-ról 15%-ra, ill. 38%-ról 35%-ra).

Az öntészeti előadások közül kiemelkedett a *Hazelett Strip-Casting Co* (USA) ikerhengeres szalag öntvehengerlő berendezéséről szóló anyag, amely 19 mm vastag és mintegy 1040 mm széles szalagok előállítását ismertette. Egy ilyen berendezés évi 100 kt alumíniumszalag termelésére alkalmas és a hengerlés végén elkészült szalag mintegy 6 mm-es. Az elektronikusan szabályozott és vezérelt berendezés ma a legkorszerűbbek közé tartozik.

Az előadásokkal párhuzamosan kiállításra is sor került, ahol számos nyugat-európai és néhány jugoszláv cég mutatta be alumíniumipari programját.

A konferencia keretében lehetőség nyílt Titovo Uzicétől mintegy 10 km-re lévő *Sevojnoban* működő alumíniumhengerművet meglátogatására. Az 1969-ben alapított hengerművet évi 51 kt termelésre tervezték és 1980-tól belépett a vékonyszalag-hengerlő rész is, amely 16,5 kt terméket gyárt évente. Termelésének 40%-át a gyár Nyugat-Európába, Japánba, USA-ba és Kanadába exportálja. Ugyanezen üzem gyárt könnyűszerkezetes épületekhez is elemeket: lakkozott szélesszalagot(1040 mm-ig), reluxa-redőnyöket és komplett lakótérelemeket is.

A konferenciáról kialakult összbenyomás igen pozitív: sok információhoz jutottak a résztvevők, lehetőség volt egy jelentős termelő üzem meglátogatására is, és mindehhez járult a nagyon szép környezet, Titovo Uzice és környéke, amely Szerbia egyik gyöngyszeme.

Klug Ottó

Szerkesztőség: Budapest II., Fő utca 68.
IV. em. 409.
Telefon: 115-4250

Postacímünk: KOHÁSZAT Szerkesztősége
1368 Budapest

Ikerhengeres alumínium szalagöntőgép

A *Hazelett Strip. Casting Corp.* amerikai cég az 1920-as évek óta foglalkozik öntőgépek, elsősorban alumínium öntésére alkalmas gépek gyártásával. Az elmúlt évtizedek alatt számos géptípust és öntési eljárást fejlesztett ki, közöttük az ún. ikerhengeres szalagöntvehengerlő gépet. Az első ilyen megoldást a cinklemez-hengerlésnél alkalmazták, később rézre is, és csak '70-es években módosították úgy, hogy alumínium-ötvözetek öntvehengerlésére is alkalmassá vált. Az első öntőgép még 660 mm széles szalag készítésére volt használható és az *Alggods* (Toronto) cégnél — amely az *Alcan* egyik vállalata — működött. Később az Alcan a quebeci vállalatánál helyezte üzembe az 1600 mm széles szalagöntő-berendezést. A berendezés alkalmas alumínium, kevéssé és közepesen ötvözött alumínium öntvehengerlésére, még hulladék olvasztásból kiindulóan is. A készülék vázlatos működése az ábrán érzékelhető: a tároló kemencéből szintszabályozóval ellenőrizve kerül a fém az öntő kemencébe, ahol inertgázzal védett fém bevezető kokillába jut az olvadék. Az alsó, szorítóhenger biztosítja a fémlemez felszorítását az olvadékhoz és a széleket lehatároló szalag futását. A fémszint-érzékelő biztostja a kifolyónyílás teljes keresztmetszetében az egyenletes fémszintet. Az olvadt fém azután vízzel hűtött terelők és fúvókák között megdermedve a feszítőhengerek között hagyja el az öntőgépet és jut a nyomóhengerekre, és onnan tovább a már külön felszerelt kvartókból kialakított végső hengerállványokra.

Az öntőgéppel elért dendrites cellaméretek az ötvözet típustól függően 6—10 μ-től (gyors dermedés esetén) mintegy 18—35 μ-ig terjednek, ez utóbbi értékeket a néhány másodperces megdermedési idő esetén érik el.

A szalag feszítést és a mozgatást számítógép segítségével irányítják, amely mindkét hengert egyszerre és egyenletesen hajtja meg, elkerülve a hengerek közötti „csúszást". Ugyancsak a számítógép irányítja a hűtést is olymódon, hogy a szalag dendrites cellaméret kialakulása a szalag közepén legyen a legnagyobb, míg szélei felé fokozatosan csökkenjen.

— *ok* —

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Néhány részlet az egyeséges európai minőségbiztosítási rendszerről

A nemzetközi szabványügyi szervezet, az ISO már évtizedekkel ezelőtt szabványosította a készgyártmányok minőségének ellenőrzését az ISO 9000-es szabványsorozattal (= DIN—ISO 9001—9004).

1987-ben az EK bizottsága felhatalmazta az Európai Szabványosítási Szervezetet (CEN/CENELEC), hogy az addig még nem szabályozott minőségellenőrzési kérdéseket 1988 végéig szabványsorral szabályozza. Ezen belül határozza meg az ellenőrző laboratóriumok által történő akkreditálás szabályait és a műbizonylatok kiadására jogosult szervek felépítését, valamint elfogadásának feltételeit. A minőségellenőrzésben akkreditálásnak nevezzük azt a műveletet, amikor független harmadik szerv igazolja az ellenőrző laboratórium illetékességét a vizsgálat elvégzésére.

A megkívánt szabványsorozat EN 45000—45003 és 45011—45014 számozással 1989 első felére készült el. Az EN 45011—45013 szabványok a bizonylatolás következő részleteit szabályozzák:

— EN 45011 a termékek bizonylatolását végző szervekkel szemben támasztott általános követelmények;
— EN 45012 minőségbiztosítási rendszerek minősítését végző szervekkel szemben támasztatt általános követelmények;
— EN 45013 személyzet minősítését végző szervekkel szemben támasztott általános követelmények;
— EN 45014 ajánlattevők konformitás nyilatkozatának általános követelményei. (Ez az előírás az ajánlattevő konformitás nyilatkozatának teljesen szabad kezelését írja elő.) Konformitás nyilatkozat az ajánlattevő kijelentése, amiben egyedüli felelősséggel nyilatkozik arról, hogy valamely gyártmány, eljárás vagy szolgáltatás megegyezik valamely szabvány vagy más szabványértékű okirat előírásaival. Ez a konformitás nyilatkozat nem tévesztendő össze a konformitás igazolással, ami olyan okmány, amelyet egy műbizonylat rendszer szabályai szerint állítanak ki, és amely azt igazolja, hogy jogos a bizalom arra vonatkozóan, hogy valamely szabályszerűen megjelölt termék, eljárás vagy szabályszerűen meghatározott szolgáltatás egyezik valamely szabvánnyal vagy szabványjellegű okmánnyal.

Sajnálatos módon még így sincs a két kifejezésre érvényes világos meghatározás. Az előbb leírt szabványsorozat az EK bizottságának értelmezése szerint kizárólag a (törvényileg) „nem szabályozott területre" (más jelöléssel „privát" vagy „önkéntes terület") vonatkozik. Az EG-országok közötti forgalom 80—95%-a a nem szabályozott területen belül folyik. A 45000-es szabványsorozat csak a nem szabályozott területre vonatkozik.

Ha valamely gyártó ág minőségellenőrző laboratóriuma valamely gyártó ág minőségbiztosító rendszere részeként igazoltatni kívánja illetékességét, akkor valamely akkreditáló szervezethez önként kérvényt terjeszt be, hogy akkreditálja a kérvényben pontosan meghatározott laboratóriumot a kérvényben pontosan (lehetőleg a szabvány megjelölésével) meghatározott eljárásra, amelyre vonatkozóan az üzem kéri az akkreditálást.

Az akkreditáló szerv többek között a következőket vizsgálja:

— a személyzet képzettsége, illetve képesítése,
— az ellenőrző helyiségek és környezet minősége,
— a kérvényezett eljárás elvégzésének apparatív előfeltételei, nevezetesen
— alkalmassági vizsgálatok annak ellenőrzésére, hogy ezek az eljárások valóban helyben elvégezhetők.

Az előbbi előfeltételeket, továbbá egy sor formai részletet a szakvélemény készítői helyszíni bejárás során ellenőriznek. Ezután kerül sor az akkreditálási okirat kiállítására ,amely legfeljebb öt évig érvényes, de az okirat tulajdonosát az öt év alatt is folyamatoson ellenőrzik.

Az NSZK-ban a *Bundesanstalt für Materialforschung (BAM)* végez akkreditálást, de erős a törekvés egy egységes német akkreditálási rendszer kialakítására.

Nyugatra szállító magyar vállalataink között már több olyan létezik, amelynek MEO-ja megkapta az akkreditálási okiratot. Ahhoz azonban, hogy gond nélkül szállíthassunk az Európai Közösségbe, sok magyar vállalatnak kell még megbarátkoznia ezzel az intézménnyel és rendszerrel.

(H. W.)

Handelsblatt, 1990. március 28-i cikk alapján.

Nyelvművelés

Rend a lelke mindennek!

Aki németül vagy angolul tanult, jól emlékszik a szórendi szabályokra, amelyeknek besulykolása — bár a szabályok egyszerűnek tűnnek — nem is olyan egyszerű feladat. Meglepő, hogy iskolai tanulmányaink során a magyar-, tehát anyanyelvi órákon saját nyelvünk szórendjéről milyen keveset hallottunk. Mintha nem is lenne ilyesmi a magyarban. Pedig van ám nekünk is jó néhány szórendi szabályunk. Nem akarjuk mi ezeket itt felsorolni (közérthető összefoglalásuk megtalálható: Nyelvművelő kézikönyv. Bp., 1985. 2. köt. 884—896), de szeretnénk néhány, a lapunkban megjelent hibás mondaton bemutatni azt, hogy mennyire megnehezítjük olvasóink helyzetét, ha nem ügyelünk mondatainkon belül a szavak elhelyezési rendjére.

Vegyük példaként ezt a mondatot: „Az acélöntöde sikerei közé tartozott *az 1899-ben* a pólai haditengerészet részére öntött 25 500 kg-os hadihajó-előtönk." A kurziválással mi már megjelöltük azt a mondatrészt, amely nincs a helyén. Ha ez mindjárt, tehát a mondat megszerkesztésekor a helyére került volna, nem kellett volna kétszer is elolvasni ahhoz, hogy megértsük. Így lett volna helyes: „Az acélöntöde sikerei közé tartozott a pólai haditengerészet részére 1899-ben öntött 25 500 kg-os hadihajó-előtönk."

Nem minősíthetjük nyelvileg helytelennek a következő mondatot, mégis annak végén valami megnehezíti a megértést: „Eljárást dolgoztak ki a konverterben végbemenő finomítás salakjának eltávolítására abból a célból, hogy megelőzzék a foszfor-újrafelvételt és a ferroötvözetek oxidációs veszteségeit *az üstben, a csapolást követően.* "Az olvasó elbizonytalanodik: nem tudja hova értse az utólag odavetett idő- és helyhatározót *(az üstben, a csapolást követően).* Időbe telik, amíg megtalálja helyüket, vagyis átalakítja a nehezen érthető alárendelt mondatot így: „...hogy megelőzzék a foszfor-újrafelvételt és a ferroötvözetek csapolást követő üstbéli oxidációs veszteségeit." Igen ám, de ezt a szerző is megtehette volna!

Hasonló kis átrendeződéssel ez a mondat is világosabbá alakítható: „A végtermékek száma **rendkívül** nagy, elektronikus áramkörök vékony rétegétől az olvasztott timföldtömbökig *üvegolvasztó kemencék bélelésére.*" Itt ugyanaz a baj, mint az előbbi példában: bizonytalan az *üvegolvasztó kemencék bélelésére* szerkezet hovatartozása. A bizonytalanság így elkerülhető lett volna: „A végtermékek száma rendkívül nagy: az elektronikus áramkörök vékony rétegétől az üvegolvasztó-kemencék bélelésére szolgáló timföldtömbökig terjed."

Ugyancsak a szórend okoz megértési nehézséget ebben az úgymond „henyén" fogalmazott mondatban: „Ennek felső része vízzel nem keveredő *folyadékot tartalmaz és ammóniákot,* alsó része koaguláló reagenst tartalmaz." Mivel az *ammóniákot* a fogalmazó eléggé mesterkélten elszakította a rá is vonatkozó *tartalmaz* állítmánytól, megnövelte az olvasó gondját: talán valamilyen különleges szerepe van itt az ammóniáknak? Szó sincs róla! Szakmailag és nyelvileg így helyes ez a mondat: „Ennek felső része vízzel nem keveredő folyadékot és ammóniákot, alsó része koaguláló reagenst tartalmaz."

Az itt hibáztatott példamondatok kiragadott példák, és semmiképpen sem vonják kétségbe a szakmai értekezések szerzőinek anyanyelvi tudását. Mindnyájan tudunk magyarul, de néha az alkotás hevében megfeledkezünk az olvasó igényéről: legbonyolultabb gondolatainkat is könnyen érthető formában kell előadnunk, hogy magának az írásnak a célja: az ismeretközlés maradéktalanul megvalósulhasson.

P. I.

Testvérlapjaink tartalmából

A BKL Öntöde 1990. évi 8. számának tartalma

CSANAKI A.: **A körforgó formázóhomok minőségének ellenőrzése** 181
A Rába Magyar Vagon- és Gépgyár gömbgrafitos vasöntvényeket gyártó öntödéjében a bentonitos nyersformázó keverék minőségének ellenőrzése. A bentonit egyenletesen jó minősége, valamint a formázókeverék egzakt, folyamatos ellenőrzése alapfeltétele a fokozott követelményeknek is megfelelő öntvények gyártásának.

BECHNY L.—MASARYK P.: **A gömbgrafit hányadának hatása az átmeneti grafitos öntöttvas fogyására** 172
A 0-tól 95% átmeneti grafitot tartalmazó öntöttvasak (a maradék gömbgrafit) szívódási hajlama. A grafitkiváláskor mérhető duzzadás alkalmas a szívódási hajlam minősítésére. A grafitkiváláskor mérhető duzzadás alkalmas a szívódási hajlam megállapítására. Az öntöttvasak eltérő szívódási hajlama az átmeneti és a gömbgrafit eltérő növekedési kinetikájára vezethető vissza.

HORVÁTH L.—HAVASI L.—BAKÓ K.: **A magyar könnyűfémöntödék fejlődési tendenciái** 169
A magyarországi alumíniumöntészet kialakulása a 20-as években. Az alumíniumöntvény-termelés és -felhasználás alakulása. Az öntödék általános jellemzése. A magyar könnyűfémöntészet fejlesztésének főbb feladatai.

Plitech

TŰZÁLLÓANYAGGYÁRTÓ KFT.

TEVÉKENYSÉGI KÖRE:

Plasztikus, félplasztikus masszák, tömör tűzálló, hőszigetelő betonok, különleges masszák gyártása és forgalmazása az Austria Plirico licence alapján.

FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEK:

Nyersvas–acélgyártás
Hevítő-hőkezelő kemencék
Öntödék
Hő-, gőz- és gázelőállítás
Vegyipar és petrolkémia
Cement, gipsz- és mészgyártás
Kokszolók
Finom- és durvakerámiaipar és egyéb melegüzemi berendezések.

Információs iroda:

1081 Budapest VIII., Kállai Éva u. 20.
Telefon: 133-3063
Telex: 22-4569
Telefax: 114-4480

Székhely és gyártelep:

9023 Győr, Richter János u. 5.
Telefon: (96) 15-812, (96) 19-420
Telex: 24-607
Telefax: (96) 10-024

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

123. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
BUDAPEST, 1990. SZEPTEMBER HÓ 9

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség
Budapest I., Fő utca 68. IV. 409.
Telefon: 115-4250

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

PUSZTAI ISTVÁN: 125 éves a Borsodnádasdi Lemezgyár 385
ROSENSTOCK, HANS-G.: A mérés- és automatizálástechnika jelentősége az acélipar folyamatai és gyártmányai szempontjából: időszerű irányzatok 391
DARVAS ZOLTÁN: Az alakíthatóságelmélet fejlődéstörténetének áttekintése II. rész 398
Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek 390, 405
Kérdéslista a reklámbetétekről 397
Egyesületi hírek 406
Köszöntés 408
CSP-berendezés a Nucor Steelnél 409
Helyi szervezeteink életéből 410
Üzemi hírek 413
Megbeszélés a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztériumban 414
Vállalati hírek 414

FÉMKOHÁSZAT

SZABLYÁR PÉTER: A hazai alumíniumkohászat fejlődésének sajátosságai 415
KÉKESI TAMÁS—SZEPESSY ANDRÁSNÉ: Az elektrolitos rézfinomítás feszültségmérlegének üzemi vizsgálata 423
HARRACH WALTER: Alumíniumkohászat és vízenergia. Mi legyen az energiaforrásokban szegény országokkal 427
Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek 429, 432
Úti jelentés 430
Szakosztályi hírek 431
Nyelvművelés ..... B/III
A BKL Öntöde 1990. évi 9. számának tartalma ..... B/III

Imprimálva: 1990. szeptember 26.

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: Budapest I., Fő utca 68.
Telefon: 135-9343
Kiadja: DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1093 Budapest, Szamuely út 44. Telefon: 117-0011, 117-0028
Felelős kiadó: F. NÁDOR MARA igazgató
Egri Nyomda, Eger, Vincelléri iskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre: 312,— Ft, egész évre: 624,— Ft. Megjelenik havonta.
Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf. 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, pf. 279. 86-253.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán. 1139 Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. Telefon: 173-2427

Index: 25 155

HU ISSN 0005—5670

CONTENTS

Pusztai, I.: **The Borsodnádasd Plate Factory is 125 years old** 385

The Borsodnádasd Plate Factory has commemorated its 125th birthday with three publications. Since these will not be sold in bookshops and — due to the limited number of copies printed — they will hardly be read by all members of our Society, we shall present the most recent publications of the factory celebrating its jubilee among the usual reviews of books in our Journal, but more extensively. In this way we wish not only to express our appreciation of the factory's undertaking but we also seem to discover something novel in the publications from the methodological point of view, which, being a good example ought to be supported.

(*Key words:* history of metallurgy, Borsodnádasd plate factory)

Rosenstock, H. G.: **The role of measurement and automatization technics as related to the processes and products of the steel industry: recent tendencies** 391

Analyzing the development tendencies of the EEC's steel industry as well as establishing the main conclusions may help in restructuring plans of Eastern Europe. The development of the steel industry may be investigated only as a whole embedded in the total industry. Steel industry must react very quickly to the changes of the outern circumstances. In this process system oriented production control, automatic process control, generally, modern measurement and computer technics is very important. MESACON company has interesting results on this field.

(*Key words:* steel industry, automatization, process control)

Darvas Z.: **A review of the history of development of the theory of plasticity — — — —** 398

The paper describes the process of development which — through practical experiences in metal forming, experimental observations and theoretical models — has led to the opinion held today on plasticity. The continous integration and interaction of new knowledge is readily observable and indicates that the process is far from being concluded. Test methods for plasticity in sheet and volumetric forming are very different but to distinction is apparent in the treatment of the mechanics of continuous media.

(*Key words:* theory of plasticity, experimental and test methods of plasticity)

Szablyár Péter: **Characteristics of the Aluminium Metallurgy's Development in Hungary** 415

The fifty years development of the Hungarian aluminium industry—a typical national industry, based on indigenous sources—shows specific marks. The "delay" of its establishment is justified by unfavourable historical events, however the subsequent development trends are determined by specific geopolitical and internal oecopolitical factors too. The autor's target was the outlining of the efforts and developing results on the field of the state of the material and power supply, the reduction of harmful environmental impacts, health damaging influences and on the improving of the working conditions.

(*Key words:* aluminium metallurgy, environmental protection, power supply, aluminium electrolysis cells, safety measures.)

Kékesi Tamás—Mrs. Szepessy Aladárné: **The Investigation of the Plant-Scale Copper Refining** 423

The voltage balance of the electrolytic copper refining gives several useful informations about the conditions of the refining pots. It have been proved during the measurements carried out by copper reference electrodes that after a certain progress of the electrolysis the voltage drog amounts increasingly the larger part of the cell voltage.

(*Key words:* copper elektrolysis, copper refining, cell voltage drop, copper refining cells, voltage measurements)

Harrach Walter: **The Aluminium Metallurgy and the Hydropower. What to Do with the Nations Poor in Power?** 427

The World's energy problems are increasing together with the growing of the production and consumption. The choice of the most appropriate energy source is determined in a large way by the geographical circumstances. The aluminium metal as energy storer may be able to reduce the power problems. To reach this result the consequent recycling of the aluminium scrap. is essential. This problem is in Hungary not solved until now.

(*Key words:* Aluminium recycling, hydropower, aluminium metallurgy, specific power consumption, fossil energy reserves)

INHALT

Pusztai I.: **Das Blechwerk Borsodnádasd ist 125 Jahre alt** 385

Rosenstock, H. G.: **Die Bedeutung der Messungs- und Automatisierungstzchnik in den Prozessen der Stahlindustrie und ihre zeitgemässen Tendenzen** 391

Darvas Z.: **Qberblick der Entwicklungsgeschichte der Umforbarkeits-Theorie** 398

Szablyár Péter: **Der spezifische Charakter der Entwicklung der ungarischen Aluminiummetallurgie** 415

Kékesi Tamás—Frau Szepessy Aladárné: **Untersuchung der elektrolytischen Kupferraffination im Betrieh** 423

Harrach Walter: **Die Aluminiummetallurgie und die Wasserkraft. Was tun mit den Energiearmen Ländern?** 427

СОДЕРЖАНИЕ

Пустаи И.: **Испольнилось 125 лет Листопрокатиому заводу во Боршоднадажде** 385

Розеншток, Х. Г.: **Значейие измерительной техники и автоматизации в отношении к процессам и продуктам стальной промишленности: современные тенденции** 391

Дарваш З.: **Обзор истории теории обрабатываемости** 398

Садняр П.: **Особенности развития отечественной алюшновой промышленности** 415

Кекеш Т.—Селеши А-не.: **Промыщленние исследования баланса напряжения при рафинировании меди электролитическим путём** 423

Харрах В.: **Алюминовая промышленность и гигроенергия** 427

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS

Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.

Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSŰMÖZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH JÁNOS, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BÓKÓNY GIZELLA, MATYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, ÓVÁRI ANTAL, DR. RÁPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.

A rajzokat készítették:
LOÓSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 9. szám 1990. szeptember

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

125 éves a Borsodnádasdi Lemezgyár

PUSZTAI ISTVÁN

ETO: 621.771+621.98(09)

A Borsodnádasdi Lemezgyár három kiadvánnyal emlékezett meg 125. születésnapjáról. Mivel egyik kiadvány sem kerül könyvárusi forgalomba és példányszámuk miatt aligha juthatnak el egyesületünk minden tagjának kezébe, a lapunkban közölt könyvismertetők szokásos (mondhatnók) szűk terjedelmét meghaladóan mutatjuk be a jubiláló gyár legfrissebb kiadványait. Tesszük ezt nemcsak azért, mert ilyen módon is ki akarjuk fejezni a gyár vállalkozása iránti elismerésünket, hanem azért is, mert módszertani tekintetben figyelemre méltó újszerűséget is vélünk felfedezni a kiadványokban. Meggyőződésünk szerint a jó példát terjeszteni kell.

Közel százéves egyesületünk összetartó ereje a hagyományok ápolása, a szakma történetének kutatása, a múlt részleteinek feltárása, értékelése. Lapunkban is gyakran találkozunk szakmánk történetének újabb és újabb eddig fel nem tárt részleteinek leírásával úgy és akkor, ahogyan és amikor közös múltunk búvárlói korábban nem ismert adatokra bukkannak, vagy az időközben felhalmozódott új adatok birtokában az immár történeti események között új logikai összefüggések láncolatát fedezik fel. Ilyen a történész sorsa: egyrészt az újabb adatok előkerülése, másrészt saját korának eseménysorozata és a friss eseményektől befolyásolt történetfelfogása munkáját folyamatossá teszi.

Ezzel a rövid okfejtéssel véljük indokoltnak, hogy az 1989-ben 125. születésnapját ünneplő Borsodnádasdi Lemezgyár 5 évvel a megelőző kiadás („120 éves a Borsodnádasdi Lemezgyár". 1984.) után ismét kiadta gyártörténetét *(Nyitray István:* „A lemezgyár története dióhéjban." 1989. 92 old.) most már persze a következő 5 év eseményeivel megtoldva. A 125 éve működő gyár azonban ennél többre is vállalkozott. Nem elégedett meg a kiegészített gyártörténet kiadásával, hanem ugyanebből az alkalomból közzétett még egy harminc éve fiókban felejtett üzemi szótárat *(Nemcsik Pál:* „Borsodnádasdi hengerész tájszótár." 1989. 53 old.) és egy gazdag helytörténeti forrásanyagot *(Nemcsik Pál:* „Borsodnádasdi krónika." 1989. 62 old.) is. A három mű külön-külön is értékes vállalkozás, de így együttesen arra utalnak, hogy valami új igényességnek a kielégítésére szolgálnak.

Az új igényesség minden bizonnyal a nemzeti azonosságtudat újbóli formálódásával áll kapcsolatban, illetőleg ezt a megalapozottnak tűnő feltételezést némiképpen szűkebb területre korlátozva: az azonos földrajzi egységhez és közös munkához kötöttt gyári közösség tudatában is mint érték jelenik meg az előzmények ismerete, s ha az ismeret közössé lesz, válik egyben a közösség jellemző és összefogó, vagyis kollektívát alkotó erejévé.

De nézzük sorjában: mit is tartalmaz az említett három szerény küllemű gépírásos kiadvány (könyvárusi forgalomba aligha fognak kerülni, jószerével csak a nagyobb központi könyvtárakban lesznek tanulmányozhatók, holott gazdag adattáruk nemcsak a hivatásos kutatókat, de egyesületi tagságunk nagyobb részének érdeklődését is felkeltené).

„A lemezgyár története dióhéjban"

A kötet szerzője *(Nyitray István)* 1864 áprilisában jelöli meg a gyár üzemének kezdetét. Nádasd mint a Rimamurányi Vasmű Egyesület különálló

Dr. Pusztai István okl. középisk. tanár, személyi adatait lapunk 1989/7. számában közöltük. (A szerk.)

telepe kezdte meg működését 8 kavarókemencével, 3 hengersorral, 4 forrasztókemencével és 2 lemezizzító kemencével. A vasgyár személyzete ekkor hat tisztből, hatvannégy vasgyári munkásból és tizennyolc szakmunkásból állt. Az 1873—78. évi gazdasági pangás gátat vetett a folyamatos fejlődésnek. Mint az ilyenkor lenni szokott, a kilábalást a rekonstrukció jelentette. Az 1892-es Bányakalauz így ismerteti a gyár berendezéseit: 2 forrasztókemence, 16 lágyítókemence, 2 lemezhengersor 4—4 duóállvánnyal, és 1 Lauth-féle trióhengerssorral, 1 80 mázsa verősúlyú gőzhámor, 3 lemezolló, 1 körolló, 1 lemezhajlító gép, 13 lépcsős rostélyú generátor, 1 hullámlemezprés, 1 Bouiller- és 1 Cornwall-kazán. A gyár évi kapacitása akkoriban 7000 tonna (ebből 2500 tonna ónozott és 1000 tonna horganyzott lemez), a létszáma pedig 549 volt. A századfordulón a termelés 15 000 tonna finom-, fekete-, horganyzott és ónozott lemezre rúgott. Az alapító Rimamurányi Vasmű Egyesület fúziók és vásárlások révén ekkor már Rimamurány—Salgótarján Vasmű Részvénytársaság néven működött. Az új vállalkozás a század eleji gazdasági pangást sikeresen átvészelve, még az I. világháború előtt ismételten rekonstruálta a gyárat (villamosítás 1913-ban).

A trianoni béke Nádasd kapacitásának bővüléséhez vezetett, ti. a Csehszlovákiához került zólyomi és korompai gyárak finomsorozatait Nádasdra telepítették. Érkeztek még innen gázgenerátorok, egyengetőgépek, lemeznyíró ollók stb. A háború utáni infláció termelés-visszaeséssel jár, de a pengő bevezetése nyomán növekszik a prosperitás, és ez ismét kapacitásbővítő beruházásokat enged meg. Ekkor szélesítik a termékválasztékot dinamó- és trafólemezekkel. 1928-ban a gyár 35%-kal szárnyalta túl a háború előtti teljesítményét.

Nem sokáig tartott a gazdasági fellendülés. Az 1929-ben kitört és tartósan eluralkodó gazdasági válság oda vezetett, hogy 1933-ban Nádasd kapacitásának mindössze 25%-át tudta hasznosítani. A válságot a harmincas évek közepén ismét fellendülés követte. A kereslet növekedése fejlesztésre ösztönzött. Két új hideghengerállványt állítottak üzembe, korszerű himbás rendszerű kénsavas pácolót építettek, és egy 5000 tonna kapacitású tűzihorganyzót telepítettek. A vállalat utolsó békeévi termelése már 27 600 tonna volt. A háború évei alatt a gyár ennek a mennyiségnek a 90%-át produkálta.

1944 őszén az akkori katonai vezetés a gyár teljes lebénítását rendelte el, a munkásságot pedig bevonulási paranccsal kényszerítette a gyár elhagyására. A termelés 1945 februárjában a győztes katonai hatalom irányításával kezdődhetett újra. A katonai irányítás 1946 végén megszűnt, s ezzel csaknem egyidejűleg a Rima állami kezelésbe, illetőleg a Nehézipari Központ irányítása alá került. Az államosítási törvény alapján a Borsodnádasdi Lemezgyár 1949. január 1-jén önálló nemzeti vállalattá alakult. Ekkorra már elérte, illetőleg egyes termékek esetében túl is haladta az utolsó békeév eredményeit, vagyis a még nem központi tervutasításos rendszerben levezetett első hároméves terv feladatait sikeresen teljesítette.

Az első ötéves terv új feltételekhez kötődött: szükségessé tette a minőségi öntecsek helyi előállítását. Az 1950-ben, majd az 1953-ban üzembe helyezett két ívfényes kemence már 8260 tonna acélöntecs gyártását eredményezte. 1953-ban a lemeztermelés 1949-hez viszonyítva 168%-ra emelkedett. A gazdálkodásban és az országos gazdaságpolitikában ezután észlelhető ellentmondások érzékelhetővé váltak Borsodnádasd életében is. A termelés 1954-ben megtorpan, majd hullámzóvá válik, ennek ellenére a gyár 1955-ben is élüzem (immár ötödik alkalommal).

Az 1956-os események másfél hónapra megbénították a gyárat, s a konszolidáció is lassú folyamat volt. A gyár beruházási koncepciói a Dunai Vasmű felfuttatása miatt megkérdőjeleződtek, s hosszú időre elmaradt a központi támogatás. Mindezek ellenére a termelés mennyisége az új (második) ötéves terv indulásáig is nőtt. A lemeztermelés 1960-ban meghaladta az 1949. évi termelés 2,2-szeresét, az öntecsgyártás pedig a 3,3-szeresét.

A következő két ötéves tervben (1961—1970) a gyár csak saját erejére támaszkodhatott. Ekkor a kisgépesítés, energiaracionalizálás és az új termékek bevezetése hozott elismerésre méltó eredményeket. Az új termékek sorában 1966-ban jelent meg az épületcsatorna, majd 1969-ben a kerékpánt és a közbetétgyűrű, ugyanakkor — ha nem is látványosan — de növekedett a lemez- és öntecstermelés is. A külső elismerés sem maradt el. 1958-tól 1964-ig minden évben élüzem lett a gyár.

A negyedik és ötödik ötéves terv (1971—1980) a kohászati harmadtermékek körének bővítése jegyében telt el. 1972-ben indult a saját alapanyagok felhasználására alapozott horganyzott edények (fazék, veder, locsoló stb.) és szeráruk (ásó, lapát) gyártása. A saját termelésű lemezek feldolgozottsági fokának emelésére nyújtott lehetőséget a könnyű szerkezetes mezőgazdasági terménytárolók előállítása. 1973-ban létrehozták az acélöntödét (ez azonban a kereslet hiánya miatt máig sem érte el a tervezett évi 3000 tonnás termelést).

Bár az ötödik ötéves terv sikeres volt, már érződött annak a gazdasági megtorpanásnak az előszele, mely a nyolcvanas években a népgazdasági tervezést elbizonytalanította. A hatodik ötéves tervben a gyár a szerényebb fejlesztési lehetőségeknek megfeleleőn a gazdaságosabb termékszerkezet kialakítását tűzte ki célul. Erről az időszakról a gyártörténet ilyen értékelést ad: „A hatodik ötéves terv időszakára általánosságban elmondható, hogy szinte minden temékünk iránt csökkent a kereslet. Ennek fő oka a népgazdasági beruházások jelentős visszafogása, de szerepet játszanak azok az okok is, melyek jelenlegi termékstruktúránkból adódnak. Lemezféleségeinket korszerűtlen technológiával, jelentős többletanyag-felhasználással, drágán állítjuk elő. Lemezexportunk igen szűk piacra — két-három arab országra — korlátozódik. ... Az öntvénypiacon túlkínálat jelentkezik ... Az épületbádogos-ipari termékek, a horganyzott edényáru iránti kereslet jelentősen csökkent. A mezőgazdasági szeráru (lapát) iránti igény változatlan szintű. A terménytároló gyártásában ko-

rábban elfoglalt vezető szerepünket egyértelműen elvesztettük."

Ezek a lehangoló sorok a vállalat 120. születésnapjának hangulatát tükrözik. Azóta újabb öt év telt el, s az új kiadású gyártörténetben ezek a sorok — minthogy belekerültek — úgy látszik, szomorú kicsengésükben még mindig aktuálisak. Talán éppen ezek a sorok azok, amelyek olvastán az érdeklődők joggal teszik fel a kérdést: miért nincs e műben még egy fejezet, amolyan kitekintés, amiből megtudhatnánk, hogyan tervezi jövőjét az 1985 óta gyökeresen megváltozott helyzetben Borsodnádasd. Ez a kérdés még akkor is indokolt, ha tudjuk, hogy minden cseppfolyós állapotban van, s a tervek nap mint nap változnak.

Persze nem kételkedünk abban, hogy a borsodnádasdi kollektíva — vezetők és vezetettek együtt — kezükben tartják sorsuk irányítását, s gondosan mérlegelik lehetőségeiket, tervezik közös jövőjüket. Felelősségtudat árad ebből a műből, amelyben nagy gonddal számba vették múltjuk minden részletét nyilván azzal a céllal, hogy erősítsék jövőbe vetett hitüket.

Fentiekben mi csak vázlatosan, a legfontosabb adatok kiragadásával ismertettük a gyártörténet anyagát. De ennél sokkal több van e kis könyvecskében. A mű szerzője így foglalja össze mondanivalóját: „A Borsodnádasdi Lemezgyár 125 éves működése alatt fenntartotta és fejlesztette a vasipari-kohászati technikát, őrizte a kohászati társadalom hagyományait... Az elmúlt 125 év alatt két világháború, s a társadalomban bekövetkezett nagy változások közepette megújult és fejlődik a gyár a munkások és a vezetők összefogásából." — A kötet minden olvasója egyetérthet a szerzőnek ezzel a megállapításával.

A könyvhöz csupán függelékként csatlakozik a vállalat kitüntetett dolgozóinak, nemkülönben eddigi vezetőinek névsora. Hogy erre a névsorra szükség van, azt természetesen nem vitatjuk, hiszen ők voltak a gyár történelmének azok a formálói, akiknek nevéhez az események kapcsolhatók. A névsort azonban mi kiegészíteni javasoljuk azoknak a személyeknek a nevével, akik tudományos eredményeket és ezért tudományos minősítést (kandidátus, tudományok doktora) értek el, vagy egyetemi, főiskolai oktató, vagy szaktudományok szervezői, irányítói lettek. Az ő esetükben tudományos tevékenységük leírása (értekezéik felsorolása) is a gyártörténet része lehetne. A gyárból induló tudományos pálya, illetőleg a gyárban kifejtett tudományos tevékenység (bizonyára nem egy borsodnádasdi mérnök gyarapította a szakirodalmat) sok fiatal gyári dolgozó érdeklődését felkeltené és szakmai ambícióit növelné.

„Borsodnádasdi hengerész tájszótár"

Lapunk 1989. évi 7. számában adtunk hírt *Vass Tibornak* „Az Ózdi Kohászati Üzemeknél alkalmazott leggyakoribb jövevényszavak" című szótáráról, s megemlítettük, hogy honnan, mely kohászati üzemekből küldtek már be hasonló jellegű kéziratos szógyűjteményeket olyan lelkes szaktársak, akik velünk együtt hiányolják, hogy a mostanában egyre sűrűbben megjelenő gyár- és üzemtörténetekben szó sem esik a szaknyelvek történetéről, holott ezek vizsgálata is sokszor igen értékes adatokkal járulhat hozzá a magyar technikatörténet részleteihez.

Csaknem egy évvel e megjegyzésünk közreadása után kellemes meglepetéssel tapasztaltuk, hogy a Borsodnádasdi Lemezgyár alaposan ránk cáfolt, mert szakmai szótárát az ismételten kiadott gyártörténet kiegészítéseképpen már cikkünk megjelenése előtt kinyomtatta. Tehát a szakmai történeti szótár az, amit mi a gyártörténeti kutatások terén módszertani szempontból viszonylag új témaként üdvözlünk, és minden gyártörténetírónak figyelmébe ajánlunk.

A kis kötetben a szótárt könnyen érthető elméleti-módszertani bevezető előzi meg, mely egyben útmutató lehet mindazok számára, kik kedvet éreznek hasonló munkába fogni. A szerzőtől *(Nemcsik Pál)* megtudjuk, hogy a szótár harminc esztendővel ezelőtti gyűjtőmunka eredménye. Iparunk a hatvanas évek elején jutott el az intenzív fejlődés küszöbére, amely az új anyagok és az új technológia megjelenésével a szakmai nyelv szókincsbeli megújulásával járt. Itt volt az utolsó alkalom a megelőző idők beszélt nyelvi szakszókincsének összegyűjtésére.

Mivel a cél egy ipartörténeti szempontból lezáruló korszak *beszélt nyelvi* anyagának az összegyűjtése volt, az írott anyag (szakirodalom) tanulmányozása nem vezetett volna célra, ezért ún. nyelvi adatközlőt kellett a kutatónak keresnie. Meg is találta ezt egy olyan meleghengerművi főművezető személyében, aki a gyűjtés idején ötvenöt éves volt, maga is csaknem 40 évet töltött el a gyárban, s mivel édesapja, valamint nagyapja is a hengerműben töltötte életét, alkalmasnak tűnt arra, hogy a hengerészek korábbi szókészletének hiteles közvetítője lehessen.

A szótári szócikkek felépítése példamutató. Egy-egy szócikk öt összetevőből áll. Elsőként a címszó köznyelvi alakját közli a szótár írója.

A szócikk második része a címszó német megfelelője. Ezt követi a szó fonetikus alakja. Ez azt jelenti, hogy a kutató gondosan jelzi a műhelyben (és az egész környéken) használt ejtésmódot is. A *platni* címszó mellett például az ejtett változat így van jelölve: *plåtynyi*. Az *å* (a mi esetünkben) az ajakkerekítés nélkül ejtett *a*-nak a jele (úgy ejtendő, mint a német *Akademie*-ban az *a*-k). A *szerelő* címszó mellett ez áll: *szërëlő*, vagyis mind a két *e*-t zártan ejtik e szóban Borsodnádasdon (az *ë* a röviden kitartott hosszú *é* ejtésbeli változata). Mind az *å*, mind az *ë* meg a *plåtynyi*-ban jelentkező lágyítás (palatalizációnak nevezik ezt a nyelvészek) a palóc nyelvjárás sajátja, ebben nem kell idegen nyelvi hatást keresni még akkor sem, ha nyilvánvalóan idegen szóról van is szó.

A szócikk negyedik eleme a címszó jelentése, majd ezt egy fonetikusan leírt olyan példamondat követi, amelyben a címszó előfordul. Nézzük meg először az előbb már említett két szó szótári előfordulását (ezek főnevek), majd utánuk két igét is bemutatunk.

platni (-t, -ja, -k) — Platte — plåtynyi — 'kirakólap, vaspadozat.' „A hengërmű egész területe plåtynyival van lëpådozva, mer' csak ezën lëhet å våsåt húznyi, å kocsikåt tolnyi."

szerelő (-t, -je, -k) — e Montagewerkstatt — szërëlő — 'szerelőüzem'. „A félkészárut lënyirják å szërëlőbe".

cuholni (-om, -od) — e Druckschraube nachziehen — cuholnyi — 'nyomócsavart lejjebb zárni'. „A trióná' hárman, å duóná' ketten cuholnák, åhogy å hengërlendő ånyåg kivánnyå."

cvikkolni (-om, -od) — sich verzwicken — cvikkolnyi — 'elszakitani'. „A vékony plåtyinåt az olló nyirjå, å våstågot inkább cvikkojjå."

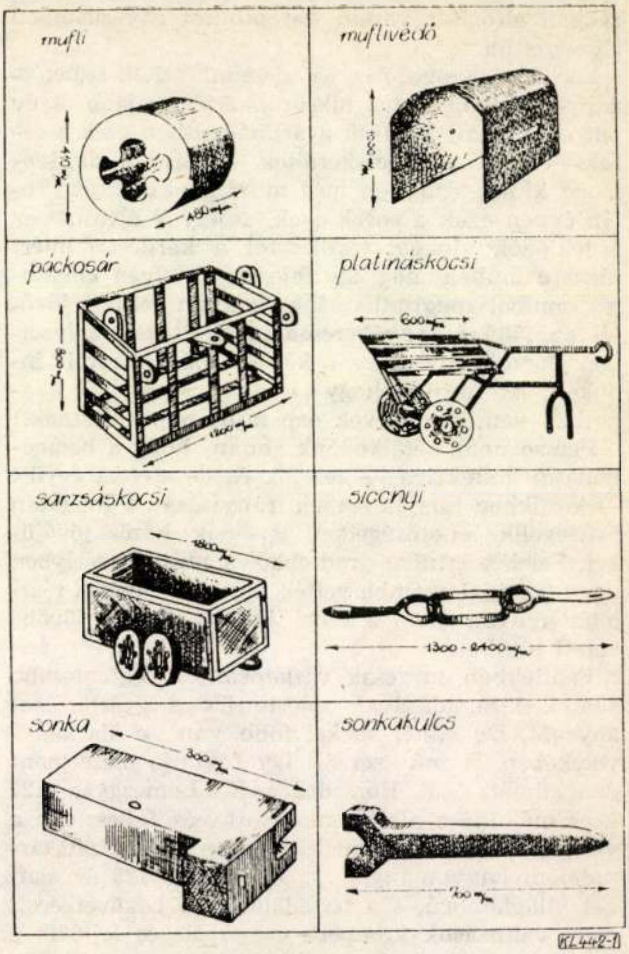
A példákból látjuk, hogy a gondos szerkesztő a címszónak különböző nyelvtani alakjait is közli, ezzel még hasznosabbá teszi munkáját. A szótárban mintegy háromszáz szakszót találunk, s ez valószínűleg kimeríti a finomhengerészek előbbutóbb feledésbe merülő régi műhelynyelvi szókincsét. Azért hívjuk fel a figyelmet a feledésre, mert a régi technológia megváltoztatásával elmerül a szakmai megnevezés is. A feledéshez hozzájárul a megnevezések szabványosítása is, amely semmiképpen nem vesz fel olyan szóalakokat, mint az *apfal* (a nyírás során lehulló lemezdarab), *asztalstanga* (asztaltartó vasrúd), *átbakkanni* (átbillenni), *bebajlágolni* (lemezalátétet behelyezni) stb.

A szótár nem kevésbé értékes része a 44 illusztrációt tartalmazó függelék, melyben a szakmai fogalmak ábráit gyűjtötte össze a szerző. Feltehető, hogy a rajzok értelmezésében járatos műszakiak ezekben több információhoz jutnak, mint a szócikkekben kapott jelentés-körülírásokban (pl. *krajzkopp, majzlistanga, muflivédő* stb.; vö. *1. ábra*), a laikusok viszont éppen ezekből az ábrákból ismerhetik meg azokat a szerszámokat és alkatrészeket, amelyeknek megnevezését és használati módját a szótár tartalmazza.

A kohásztársadalom figyelmét feltehetően ez az ismertetés is a szótárra irányítja, hiszen egyesületünk tagságának túlnyomó többsége érzékenyen reagál minden olyan műre, amely a magyar kohászat hagyományainak tudományos igényű feldolgozására vállalkozik. A mű azonban szakmai körünkön túl is ösztönző hatású lehet.

A kötet lektora *(Hajdú Mihály,* az ELTE Bölcsészettudományi Karának magyar nyelvtörténeti és nyelvjárástani tanszékének docense) így ír: „Bevezetőjében a szerző alaposan körüljárja a szakszókincs kutatásának múltját, lehetőségeit, szükségességét. Ennek a résznek módszertani szempontból is nagy a fontossága, hiszen hasonló kutatást kezdők ennek alapján kevesebb fáradsággal, erejük célratörő összpontosításával érhetnek el jó eredményt. A munka legértékesebb része nyelvészeti szempontból maga a szótár. Nem csupán a szaknyelv kutatói, a nyelvtörténeti adatokat keresők használhatják eredményesen, hanem a palóc tájnyelv dialektológiai szempontú vizsgálatához is nagyon fontos, hasznos adatokat közöl."

A magyar kohásztársadalom elégedetten veheti tudomásul, hogy szakmai múltjának feltárásában a



1. ábra

különböző szempontú vizsgálati módszerek alkalmazásával a más szaktudományt művelő tudományos kutatók véleménye szerint is az élen jár.

„Borsodnádasdi krónika"

A jubileumi kiadványsorozat harmadik tagja az ilyen címen kiadott kötet. Összeállítója: *Nemcsik Pál* tanár (említettük, hogy az előbb ismertetett hengerészszótárt is ő tette közé). A kis kötet két részből áll: I. 1919 emléke a borsodnádasdi szájhagyományban, II. Borsodnádasdi hétköznapok (1940—1950). Az I. rész anyagát a szerző tanítványai nagyszüleik kikérdezésével gyűjtötték; a laikus válaszok értelmezéséhez felhasznált tudományos apparátus összeállítása a szerző érdeme. A II. rész a háború alatti és utáni évek dobolási szövegeit (emlékezzünk csak a dobszóval figyelmet keltő falusi kisbíróra!) tartalmazza. Ehhez is pontos, tudományos értékű jegyzetanyagot fűzött a szerző. Az ilyen tartalmú forrásanyag bevonása a gyártörténeti kutatásokba nem mondható általánosnak. Gyári szinten mindenesetre úttörő kezdeményezésnek minősíthető.

Hogy mi köze mindennek a bennünket szakmailag inkább érdeklő ipartörténethez, esetünkben a Borsodnádasdi Lemezgyárhoz? Hát csak annyi, hogy Borsodnádasd község csaknem minden család-

ja a lemezgyárhoz kötődött a múltban, és kötődik ma is. Erről az elsőnek ismertetett gyártörténetben olvashatunk többet. A kétrészes krónikában a munkások gyáron kívüli életének epizódjai vannak összegyűjtve.

Hogy némi képet alkothasson az olvasó a most ismertetett műről, először annak első részéből (a Tanácsköztársaság idejéből) idézünk korabeli élményekre támaszkodó visszaemlékezéseket.

Gyárfás Hutás József 1901-es születésű borsodnádasdi lakos ezt idézi fel 1919-es élményeiből: „A csehek egy hónapig voltak Borsodnádasdon. A községházán székeltek, és ezt énekelték: »Nem is harcoltunk, mégis foglaltunk . . .«. Akkor egy ideig leállt a gyár. Egy reggel elindultak Sirok felé, mert ott állomásozott a [magyar] Vörös Hadsereg. Két-három nap múlva jöttek vissza, ki sapka, ki puska nélkül . . . A vörösök a telepi templom hegyéről lőtték a cseheket géppuskával. A csehek kisvonattal akartak menekülni, és a mozdonyvezetőt puskával kényszerítették, mert nem akarta elindítani a vonatot".

Kóczián Pálnak (született 1896-ban) ez maradt meg az emlékezetében: „A románok Ózd felől jöttek, és elvittek a faluból két pár lovat. Akkor már széthullott a tanácshatalom. A románok közül itt maradtak néhányan, és segítettek a csendőröknek. A tanács elnöke, Zsigray Károly előbb bújdosott, azután átszökött Csehszlovákiába."

A II. részből (tehát az 1940—1950. közötti dobolási szövegekből) is ragadjunk ki néhány példát.

1940. november 20-án ezt dobolták Nádasdon (a magyartalanságok nem tőlünk származnak!): „A Kormányzó Úr Ő Főméltósága nevenapja alkalmából, vagyis pénteken délután 3 órakor a községháza előtt gyülekeznek mindazon leventék, akik a délutánon gyári munkával elfoglalva nincsenek, hogy úgy mint minden esztendőben, az idén természetesen felsőbb parancsra is, örömtüzünket gyújthassuk és megfelelő ünnepséggel ezen délutánt eltölthessük. Névsorolvasos lesz itt is; az igazolatlan távollévők szigorúan büntetve lesznek. Ezen a délutánon csak sapkával jelennek meg a leventék, de a szombati napon már teljes felszereléssel, vagyis puskával. Aki otthon hagyja, ugyancsak meg lesz büntetve és haza lesz küldve érte."

1941 márciusában ezt hirdette a dobszó: „Ismételten figyelmeztetem az összes állításköteleseket, hogy hétfőn, vagyis folyó hó 7-én, reggeli 7 óra 20 perckor Ózd községházánál jelentkezzenek. Mindenki kiértesítve lett kellő időben, tehát mindenkinek ott kell, hogy legyen, aki nem lesz ott a pontos időben, elő lesz vezetve és szigorúan büntetve. Az állításkötelesek hétfőn reggel fél 5 órakor induló gyári vasúttal utazhatnak, illetve kellő menynyiségű vasúti kocsiról gondoskodva van."

1945. február 11-én így doboltak: Felhívom a község lakosságát, hogy Kotlarovsky alezredes úr, Borsod vármegye orosz parancsnoka elrendelte, hogy magyar ember a vörös csillagot nem hordhatja. Felhívok mindenkit, akit érdekel, hogy az orosz kerületi parancsnok úr rendeletét tartsa be . . . Közhírré teszem, hogy az orosz katonai parancsnokság rendelete értelmében a szovjet sarlókalapács jelvényt nem szabad viselni még zászlókon és feliratokon sem"

Ezek a nehézkes fogalmazásuk miatt ma már elnéző mosolyt keltő szövegmaradványok minden naivságuk ellenére éppen úgy hitelt érdemlő dokumentumok, mint a szakszerűséget tükröző „magasabb helyekről" kibocsátott okmányok. Ezekből mégis mást tudunk meg: hogyan élte meg a helyi közösség a történelmi eseményeket. És ebben rejtezik Nemcsik Pál érdeme, s mindazoké, kik munkájában segítették, ti. ennek az anyagnak a feltárásával a helyi kollektív tudat kialakulásának megismeréséhez ad fogódzót. A kötet bevezetője így adja tudtunkra azt a tanulságot, amit a „Borsodnádasdi krónikā"-ból levonhatunk: „A történelmi »alulnézetből« szemlélt események történelmi lecke gyanánt szolgáljanak, és adjanak erőt a megújuló magyar társadalom megszilárdításához."

Összefoglalás

125 év a történelemben nem nagy idő. A megtett út azonban az időben visszafelé haladva az emlékezet számára egyre kevésbé világos. Sokszor még a velünk történt események felidézéséhez is segítségre van szükségünk: a velünk dolgozó munkatárs, jó barát emlékezetére vagy egy-egy írásos feljegyzésre. Még nehezebb a helyzet, ha olyan eseményekről van szó, melyeknek részesei nem voltunk, csupán folytatói. Ezeket felidézni csak a rendben megőrzött és feltárt írásos anyag képes, amely mindenki számára hozzáférhető.

Az elmúlt években az önismeret újraértékelése és az értékek revíziója folytán sürgető igény mutatkozott a kisebb-nagyobb gazdálkodó egységek történetének összefoglalása iránt. Az igény abban a szemléletmódban gyökerezik, amely ma már egész társadalmunk sajátja: csak bizonyos történeti ismeretek birtokában érthetjük meg teljes mélységében a jelent, és formálhatjuk felelősséggel a jövőt. Az önismeret vágya nemcsak oldja, hanem lehetetleníti a múlt iránti közömbösséget. A ma együtt munkálkodó, sőt esetünkben földrajzilag is kötött kisebb közösségek tagjai nem közömbösek: egyre többet akarnak tudni annak az intézménynek a múltjáról, amelynek mai munkájukkal valójában a jövőjét formálják.

Ennek az igénynek a kielégítését karolta fel és szorgalmazta *Béres László* gyárigazgató, aki mind a három fent ismertetett kiadványhoz előszót írt. Ezekből egyetlen, de nagyon is megszívlelendő gondolatot idézünk: „Minden jubileum eredendően a múltba nézéssel jár. Múltunkat ismerni kötelesség, múltunkból tanulni a jelen parancsa. S jövőnknek sincs egyéb biztosítéka, mint a ránk hagyományozott tisztesség, a kenyeret adó gyár szeretete."

Sokféleképpen lehet évfordulót ünnepelni. Hagyományait különösen tisztelő szakmánk az ünneplésnek ezt a módját becsüli nagyra. Meggyőződésünk, hogy a múltbéli mozgások megismerése nemcsak a mai jelenségek közötti eligazodást segíti elő, hanem azok összefüggéseinek megértése ré-

vén az általános történeti szemlélet is formálódik: aki saját munkahelyének történetét megismerni kívánja, más társadalmi jelenségek változását, mozgatórugóit, ok-okozati összefüggéseit előzmény-következmény viszonyait is biztosabban érzékeli. Ez persze fordítva is igaz. Éppen ezért reménykedve gondolunk arra, hogy a borsodi kollektíva történetismereti igényének itt vázolt kielégítési módja az eddig közömbösekben is kíváncsiságot kelt saját kollektívájuk történetének megismerése és feltárása iránt. Az ajánlható módszerek száma ismét eggyel gyarapodott.

A Borsodnádasdi Lemezgyár 125 éves jubileumáról méltóképpen kívánt lapunk szerkesztősége megemlékezni. Szerettük volna bemutatni a gyár múltját, jelenét és jövőre vonatkozó terveit. Sajnos, a megemlékezés anyaga nem lett teljes: a gyár jövőjére vonatkozó anyagot — ígéret ellenére — nem kaptuk kézhez. Mégis úgy éreztük, hogy a csonka anyag is méltó megemlékezés lehet. Ismerünk világszép torzókat is...

(A szerk.)

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Belgium

Új hevítő- és pácoló sorok létesítése

Az *ALZ NV Vállalatnál* Gentben 4,6 milliárd belga frank költségráfordítással a korrózióálló acéloknál új hevítő, valamint pácolósorokat létesítenek. Az újonnan létesítendő cég neve *Albufin* lesz. Az új hevítő és pácoló-berendezéseken a 800—2150 mm széles és 2—12,5 mm vastag hidegen hengerelt lemezeket kezelik. A melegen hengerelt lemezeknél a revétlenítést szóró eljárással végzik, amelyhez a berendezést a *Georg Fischer Schaffhausen* cég szállítja. A sugárszóró revétlenítő berendezés szórótárcsa kerék-rendszerű, amikor 24 szórótárcsa kereket kapcsolnak össze. Ez a revétlenítés szakaszolható, ill. szabályozható, mert 1 tárcsakerék 1100 kg/perc anyag revétlenítésre alkalmas, amely összesen 26 tonna/perc teljesítményt jelent. A revétlenítés teljesen automatizált és különböző szalagszélességhez beállítható. A haladási sebesség max. 75 m/perc. A porelszívó-berendezés teljesítmény 160 000 m^3/óra.

(H. A.)

(*Stahl* u. *Eisen* 2/90)

Vékony vasfóliák leválasztása elektrolitikus úton

A vékony vasfóliák elektrolitikus leválasztását az *Arbed/Sidmar a Cockerill Sambre* és a *Hoogovens Vállalatok* a Lüttich-i Központi Kutató Metallurgiai Intézet irányításával fejlesztették ki. Az új eljárás hasonlít a rézfólia elektrolitikus leválasztásához és egy forgó dobra történik, amelyet a *Yates* cég fejlesztett ki.

A Központi Kutató Metallurgiai Intézet nevéről, ill. annak kezdő betűiről nevezték el az eljárást (CRM).

A vasfólia leválasztásakor azonban a rézhez képest pontosabban kell dolgozni, elsősorban az elektrolit, valamint a forgódob paramétereit illetően. A pilot berendezés 0,02—0,1 mm vastagságú fóliát állít elő. Elsősorban olyan acélfóliát kívánnak gyártani, amely a többréteges bevonáshoz, elektronikus árnyékoláshoz, valamint az elektromotorok gyártásához nyújt kedvező feltételeket.

1989. év végén amerikai, valamint japán cégek, továbbá angol és luxemburgi vállalatok jelentkeztek a technológia haszosítására.

(H. A.)

(*Stahl* u. *Eisen* 2/90)

Német Szövetségi Köztársaság

A Thyssen Műveknél nagyobb beruházás a nemesacélműben

1989. decemberében 241 millió DM beruhzási költséget hagyott jóvá a Felügyelő Bizottság.

A beruházás egyik legnagyobb egysége a függőleges folyamatos szálöntőegység, amelynek teljes költsége 75 millió DM. A fejlesztés teljesen új egysége olyan termékekre is előirányoz fejlesztést, amelyeket folyamatos öntöberendezéseken eddig nem állítottak elő. Ezek a berendezések a kristályosító, valamint a lemezhűtés újabb megoldását teszik lehetővé. Ehhez mintegy 40 méter magas torony tartozik.

Továbbá üstgáztalanító és VOD-berendezéseket kívánnak üzembe állítani, a kapacitásbővítés céljából. A szerszámacéloknál a megmunkálási kapacitást is bővítik. A beruházás magába foglalja az építőipari szerkezetek gyártásához szükséges elemeknek a megfelelő tárolását is.

A beruházás második szakasza a Mülheim-i Vállalatnál a melegen hengerelt lemezek tárolását kívánja bővíteni mintegy 43 millió DM költség ráfordítással. Ennek során a megfelelő csomagolást és az ezzel kapcsolatos munkák korszerűsítését is tervezik.

Ez a fejlesztés az acéllemez minőségének a megőrzését is szolgálja. A Krefeld-i üzemben a korrózióálló lapos áruk korszerűsítését tervezik 110 millió DM költséggel, úgy hogy a pácoló és hevítősorokat fejlesztik. Ezek üzembeállítását 1991 közepére tervezik.

(H. A.)

(*Stahl* u. *Eisen* 2/90)

A folyamatos szálöntés korszerűsítése

A *Peine-Salzgitter* cégnél elektromos felszerelések útján korszerűsítik a *Mannesmann Demag* megbízása alapján az egyszálas folyamatos öntőberendezéseket. A fejlesztés célja a termelési teljesítmény növelése, valamint a folyamatok idejének optimalizálása. A vezérléshez összesen 5 automatizáló készüléket építenek be egymásután, és megfelelő folyamat rendszerezővel egészül ki. Az első öntő-berendezést 1990 szeptemberében kívánják üzembehelyezni.

(H. A.)

(*Stahl* u. *Eisen* 2/90)

Nyersvas-kéntelenítő létesítése

A *Peine-Salzgitter* cég egy 185 tonna/adag kapacitású nyersvas-kéntelenítő berendezést épít, amelynek költsége mintegy 15 millió DM.

A berendezés három kéntelenítő egységből létesül, amikoris az injektáló eljárásnál kalcium-karbidot és magnézium-granulátumot fúvatnak be. Esetleg más kéntelenítőszert is be lehet fúvatni.

A befúvás egy lándzsa segítségével történik, automatikus hőmérsékletmérés és mintavétel mellett. Minden esetben külön üstbuktató berendezés, valamint salaklehúzó és mozgatható füstelszívó berendezés van hozzákapcsolva.

A technológiát USA-ban az *ESM II. cég* fejlesztette ki több éves tapasztalatok és kísérletek alapján. A *Davy McKee* cég pedig európai országokra megvásárolta a licencet.

(H. A.)

(*Stahl* u. *Eisen* 2/90)

(Folytatás a 405. oldalon)

A mérés– és automatizálástechnika jelentősége az acélipar folyamatai és gyártmányai szempontjából: időszerű irányzatok

ROSENSTOCK, HANS-G.

ETO: 669.1.012

Az Európai Gazdasági Közösség vas- és acéliparának fejlődési irányának elemzése, a tanulságok rögzítése segíthet a kelet-európai országok szerkezetátalakítási terveinek kimunkálásában. A vas- és acélipar fejlődését csak az egész gazdaságba beleágyázva lehet vizsgálni. A külső feltételek változására a vas- és acéliparnak gyorsan kell reagálnia. Ebben meghatározó jelentősége van a rendszerszemléletű termelésirányításnak, általában a korszerű mérés- és számítástechnikának. A MESACON-cég eredményei igen jelentősek ezen a téren.

Igen tisztelt hölgyeim és uraim!

Amikor *dr. Wienecke* megkért arra, hogy önöknek a vas- és acélipar fejlődése és műszaki automatizálási folyamatai közti összefüggésről beszéljek, egy ideig kételkedtem abban, hogy az EGK jegyeit magán viselő német tapasztalataink az önök számára érdekesek lehetnek-e? Mégis arra határoztam el magam, — ahogyan önök a fejtegetésekből ki fogják venni —, hogy az egyidejű tapasztalatokat nagyobbra értékeljem, mint a rendszerkülönbségeket.

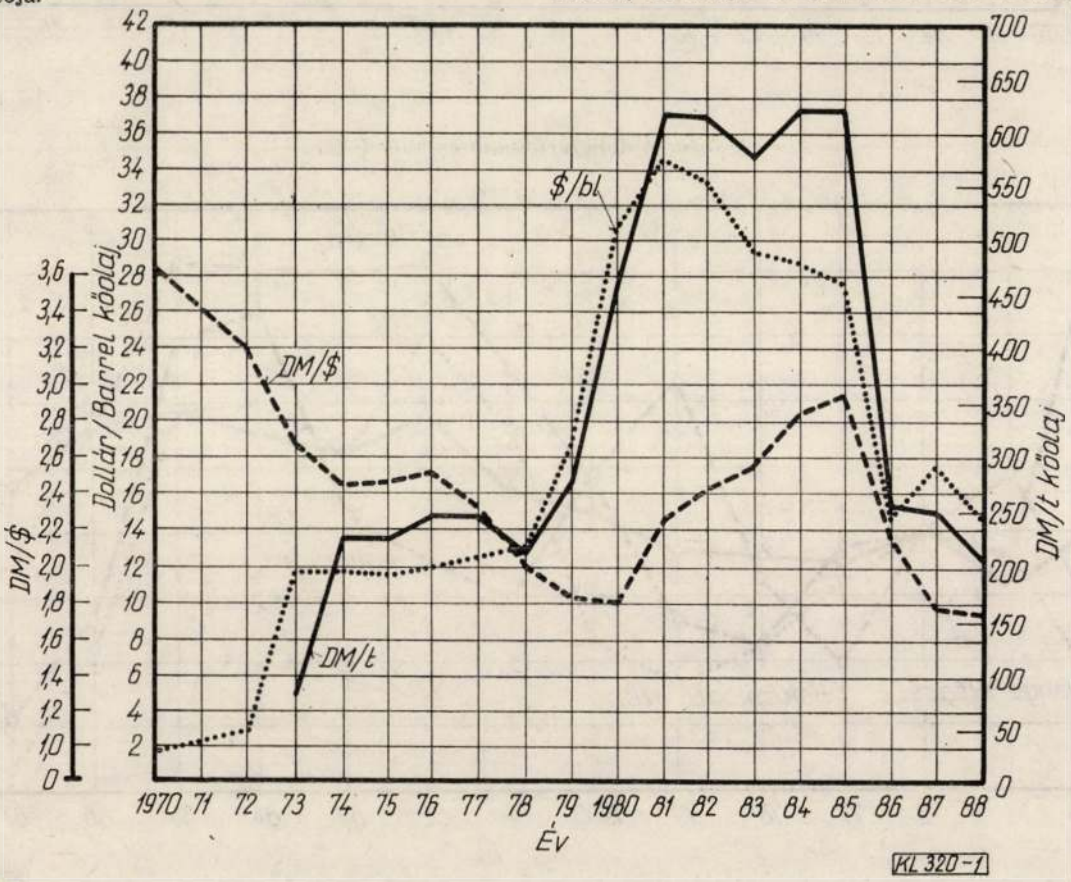
Mindenesetre fontosnak tartom a téma kissé tágabb megalapozását annak érdekében, hogy fejlődésünk hátterét érthetőbbé tegyem.

Az Európai Gazdasági Közösség és jogelődje, a Montánunió uralják jogrendszerükkel a közösség vas- és acéliparát. Ez erre az iparágra és a kőszénbányászatra sokkal szigorúbban érvényes, mint az összes többi iparágra. A következőkben az utóbbi évtizedekben észlelt kihatásokról adok áttekintést.

Hans-Georg Rosenstock: 1955-ben szerzett kohómérnöki diplomát a clausthali Bergakademie-n. Első munkahelye a Siemens-Martin-Stahlwerk der Charlottenhütte volt. 1961-ben az aacheni RWTH-n doktorált. 1963—70-ig az akkori Röchlingen Eisen- und Stahlwerken termelésirányítója, 1970—75 között a Südwestfalen AG acélművében a műszaki igazgatóság tagja, 1975-től a műszaki igazgatóság szóvivője. 1979 óta a Saarstahl AG Völklingen ügyvezető igazgatója.

1. Gazdasági összefüggések

Az energiaár- és dollárárfolyam alakulása a vas- és acélipar fontos irányzatváltozásaiért is felelős. A nemzetközi ércelőfordulások tulajdonosai Dél-Amerikában, Ausztráliában és Észak-Amerikában, de még Európában is csak dollárban szá-

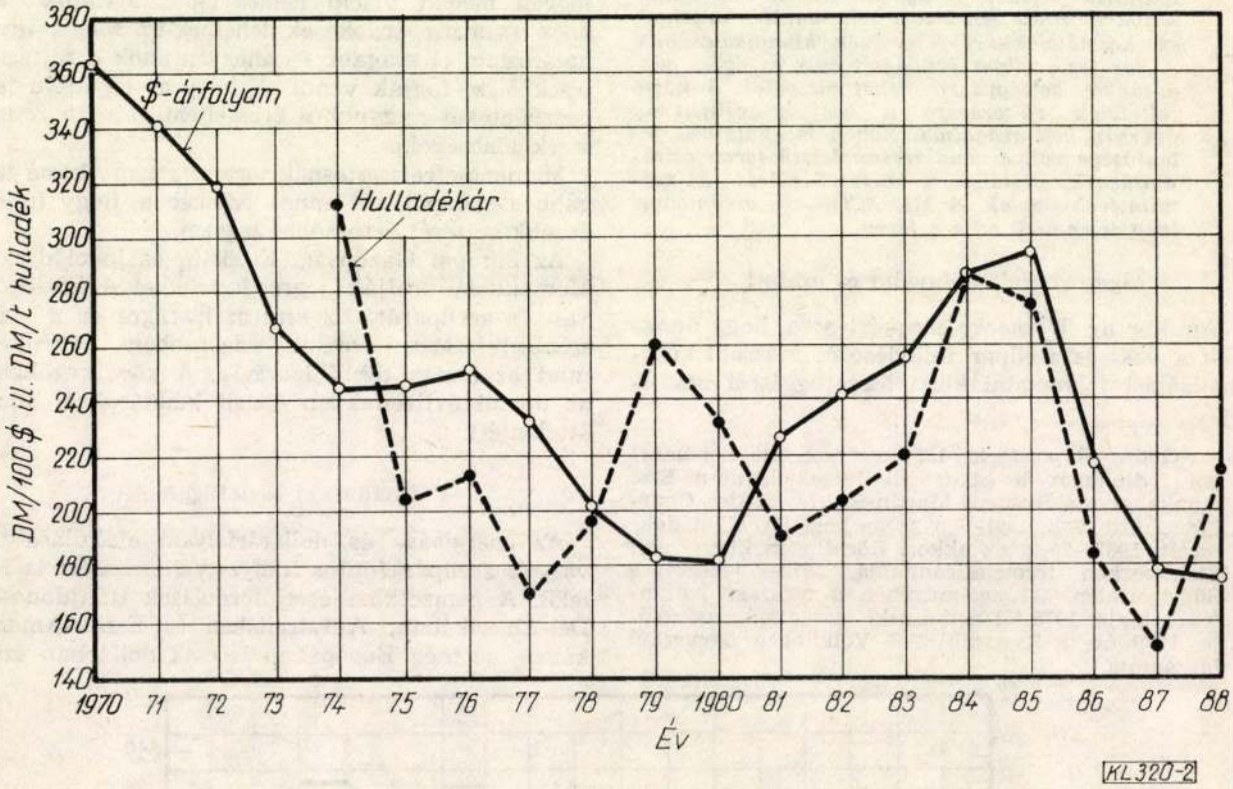


1. ábra. A dollárárfolyam és kőolajárak alakulása

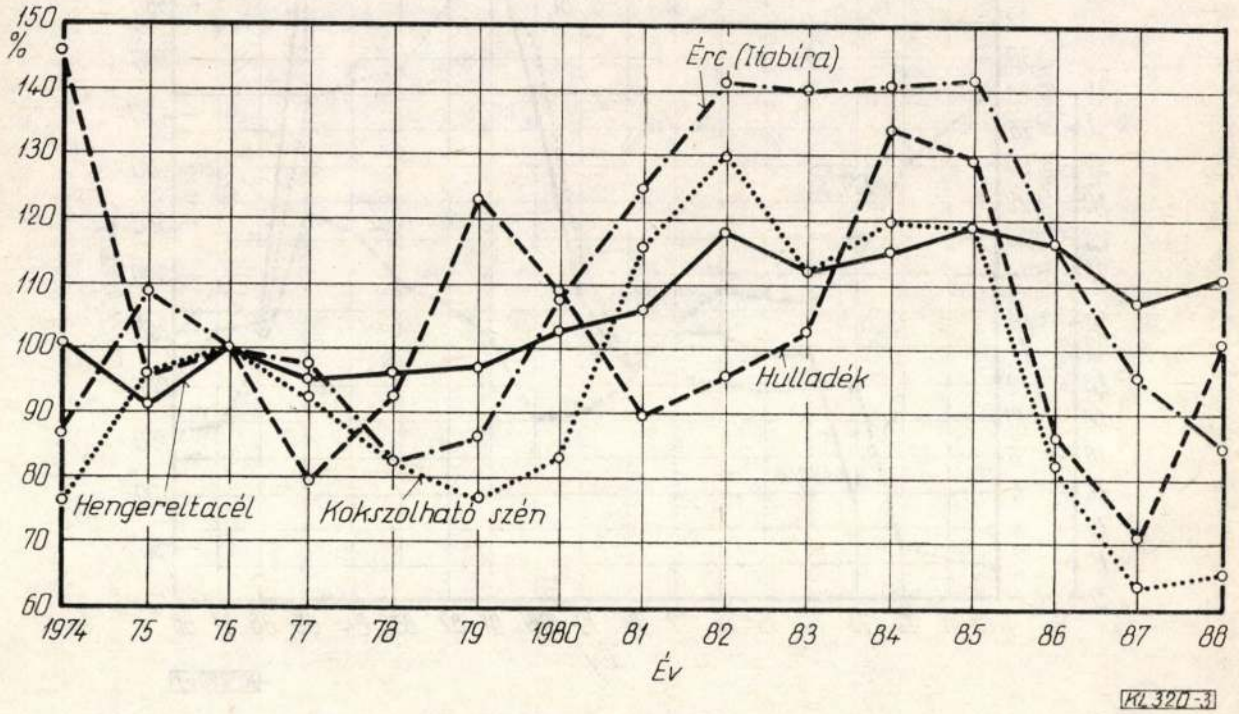
molják el az ércbeszerzéseket. A német szénszállításoknak a világpiaci árrendszerbe való besorolása közvetve odavezetett, hogy a német üzemekbe (kokszolóikba) szállított német szenet is dollár/tonnában értékelik, és számolják el. Ugyanez áll természetesen az olajra, ahol ez az összefüggés magától értetődő.

Az *1. ábra* az utolsó 20 év fejlődését mutatja. Látható, hogy a vas- és acéliparnak hatalmas, az energiapiacokon és a pénzszektorban bekövetkezett értékváltozásokat kellett elviselnie, és rendkívüli átállításokat élt át. Ez az összefüggés egy másik fontos nyersanyagnál, a hulladéknál a dollárértékeléstől függően önöknél valószínűleg nem jelenik úgy meg, mint az energiaszektorban.

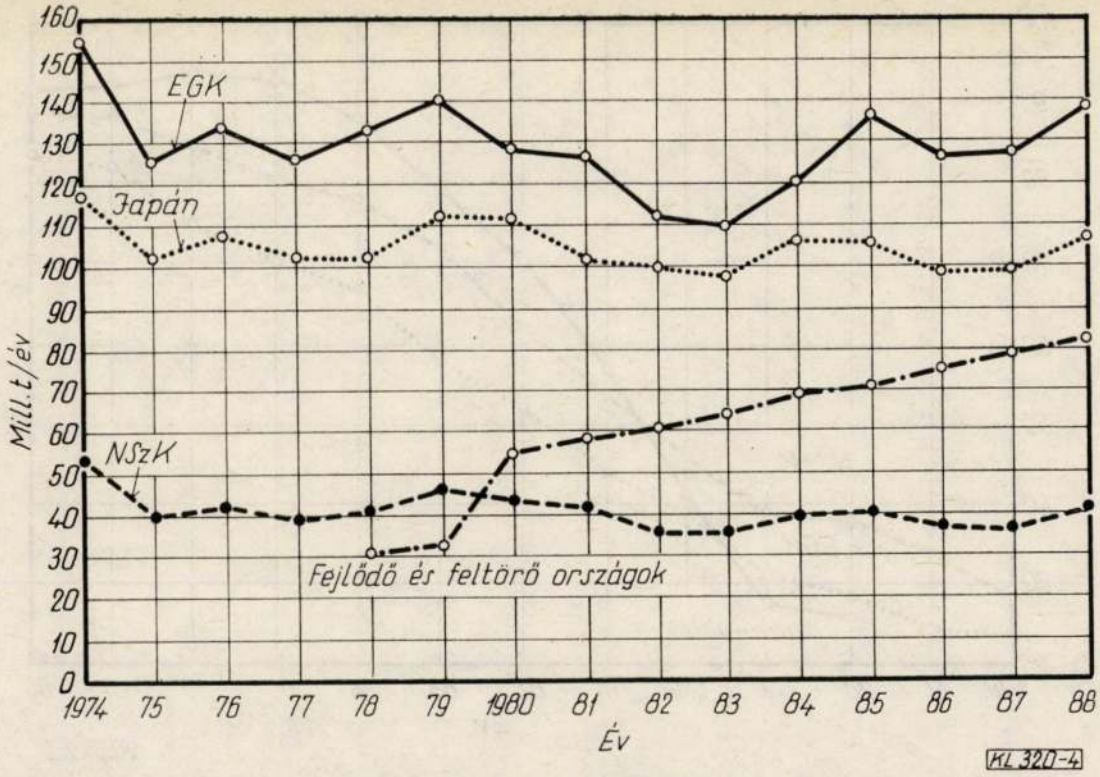
A *2. ábra* ebben az összefüggésben önöknek



2. ábra. A dollárárfolyam és hulladékár



3. ábra. Az alapanyagárak (1976 ≡ 100) alakulása a hengereltacél-árindex függvényében



4. ábra. Nyersacélgyártás

először azt a meglepőnek tűnő képet mutatja, hogy a hulladéknak, mint hazai alapanyagnak semmiféle kapcsolata nincs a dollárértékeléssel a belföldi felhasználó szemszögéből nézve. Az északamerikai vas- és acélipar szerkezetváltoztatása ott hulladékszűkét idézett elő, úgy, hogy az erős vagy a gyenge dollár közvetlenül az árban jelent meg.

A *3. ábra* azt mutatja, hogy ezek a világgazdasági tényezők a hengereltacél-árakon mérve, hogyan hatottak a kokszolható szén, érc és hulladék árára az utolsó tizenöt évben. Csak a legutolsó két évben tudtak az üzemek némileg stabil, illetve az utóbbi időben növekvő hengereltacél-árak mellett a nyersanyag-, energia- és hulladékbeszerzéssel kapcsolatos költségcsökkenésből profitálni.

Ezt a három ábrát szeretném előzetesen figyelmükbe ajánlani azért, hogy világossá tegyem, milyen versenynyomás nehezedett európai és nemzetközi térben a német acéliparra. Akkoriban először csak a külsőleg ható tényezőket értékeltük. Néhány belső, hatékony, hogy úgy mondjam házi készítésű tényezőre még visszatérek.

A német acélipar a versenykihívást elfogadta. A 10 éve tartó összevonás mind nagyobb csoportokba még ma is és a jövőben is tovább folyik. A koncentráló mozgás arra szolgált, hogy több acélt kevesebb berendezésből állítsanak elő és ezzel javítsák a termelékenységet. De először vessünk csak egy pillantást a termelékenységi számokra.

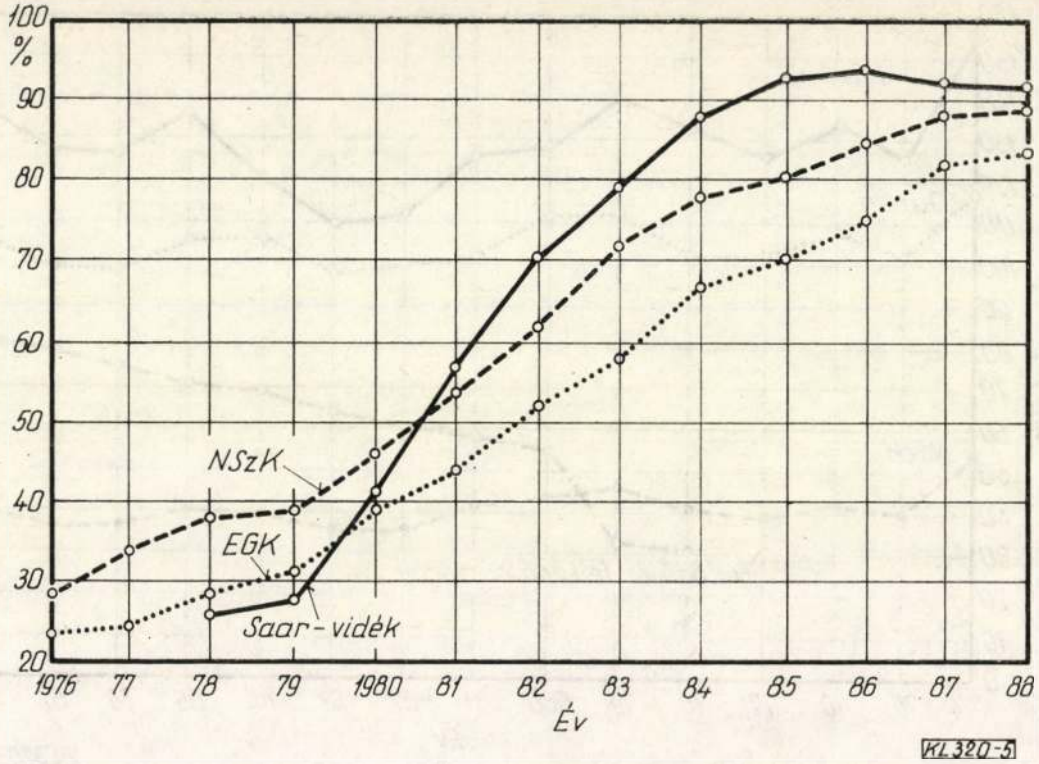
A *4. ábra* a nyersacéltermelést mutatja be az Európai Közösségben, Japánban, a Német Szövetségi Köztársaságban és a fejlődő, valamint a feltörő országokban; csak ott találunk növekedést. Az Európai Közösségben és Japánban éppenséggel alacsony szinten stagnáló termelésről lehet beszélni. Németországban sok éve alig haladták túl a 40 milliót t nyersacél/év szintet.

2. Racionalizálás az adminisztráción kívül

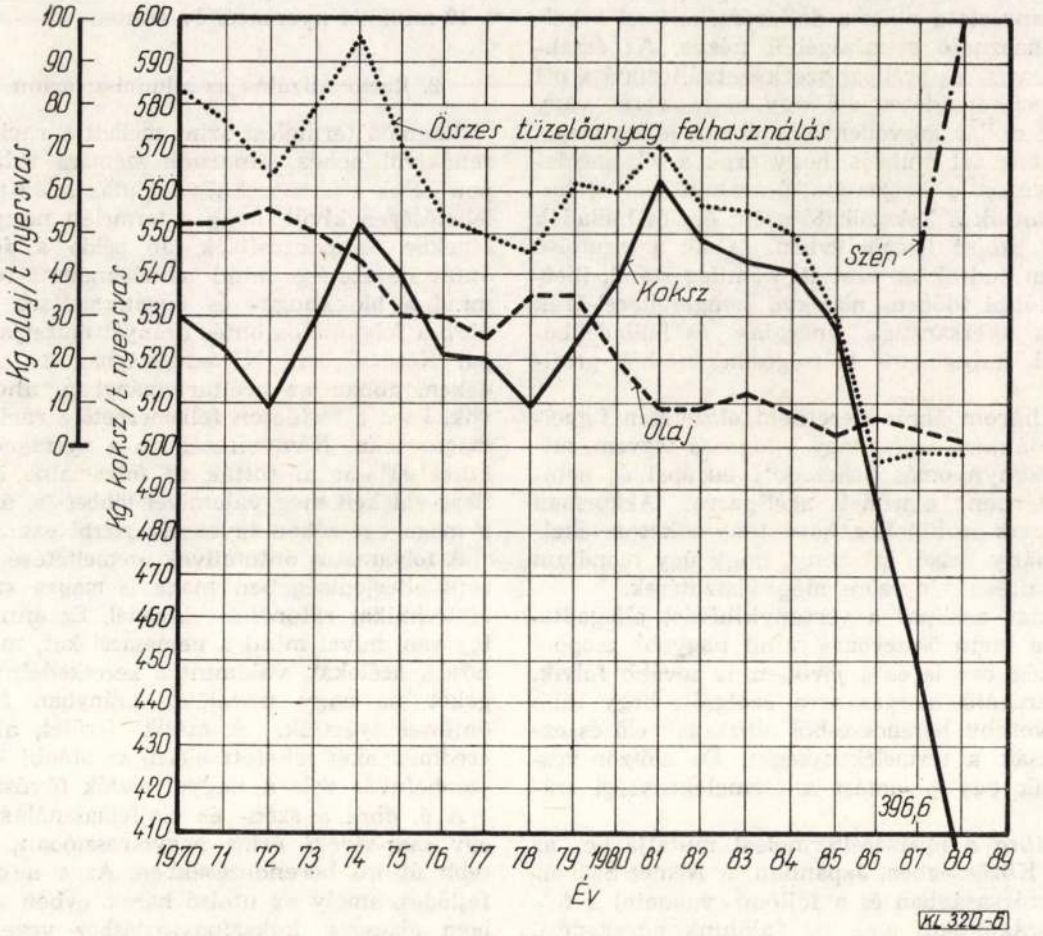
Stagnáló termelési szint mellett a racionalizálás rendkívül nehéz. Iparunk számára tulajdonképpen csak eljárástechnikai kiutak adódtak azon a lehetőségen kívül, hogy a termelést nagyobb egységekbe összpontosítsák. Jó példa a folyamatos öntés bevezetése mind az előbramma-termelésre, mind a blokkbuga- és bugatermelésre is. Az *5. ábra* a folyamatos öntés arányát mutatja az Európai Közösségben, Németországban és a Saar-vidéken, abban az acéltartományban, ahonnan jövök. Ezen a területen felismerhető a racionalizálás magas foka. Németországban a nyersacéltermelés közel 90%-át állították át folyamatos öntésre, a Saar-vidéken még valamivel többet is, és az EGK a maga egészében igyekszik elérni ezt az arányt.

A folyamatos öntőművek üzemeltetése ilyen méretű elterjedtségében maga is magas szintű méréstechnikai ráfordítást követel. Ez annál inkább így van, mivel mind a nemesacélokat, mind a minőségi acélokat, valamint a kereskedelmi minőségeket ma nagy százalékos arányban folyamatos öntéssel gyártják. A másik terület, ahol nagy eredményeket lehetett elérni az utóbbi időben, a szénbefúvás volt a nagyolvasztók fúvósíkjában.

A *6. ábra* a szén- és olajfelhasználást mutatja egy saar-vidéki óriás nagyolvasztóban, ill. a kisebb úttörő berendezésekben. Az a nagymértékű fejlődés, amely az utolsó három évben a 399 kg/t igen alacsony kokszfogyasztáshoz vezetett, csak szén befúvatásával vált lehetővé. Időközben 140



5. ábra. A nyersacéltermelés folyamatos öntés aránya



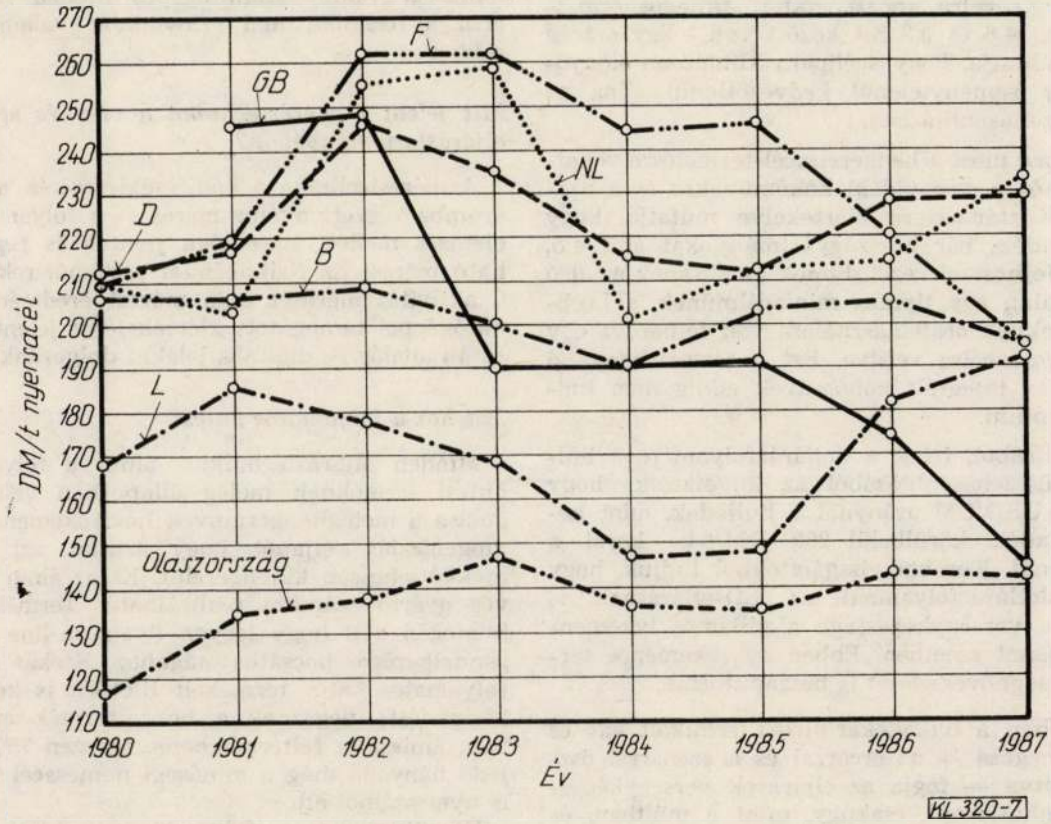
6. ábra. Saar-vidéki nagyolvasztók koksz- és olajfelhasználása

kg/t nyersvas-mennyiségben használtak fel Németországban szenet az óriáskohókban. Ez a szén egy jobb hosszú lángú szénminőség. Kokszoláshoz ez csak kis adalékok formájában jöhet szóba. A nagyolvasztóba való befúvatásra kiválóan alkalmas. Hamutartalma mintegy 8,4%.

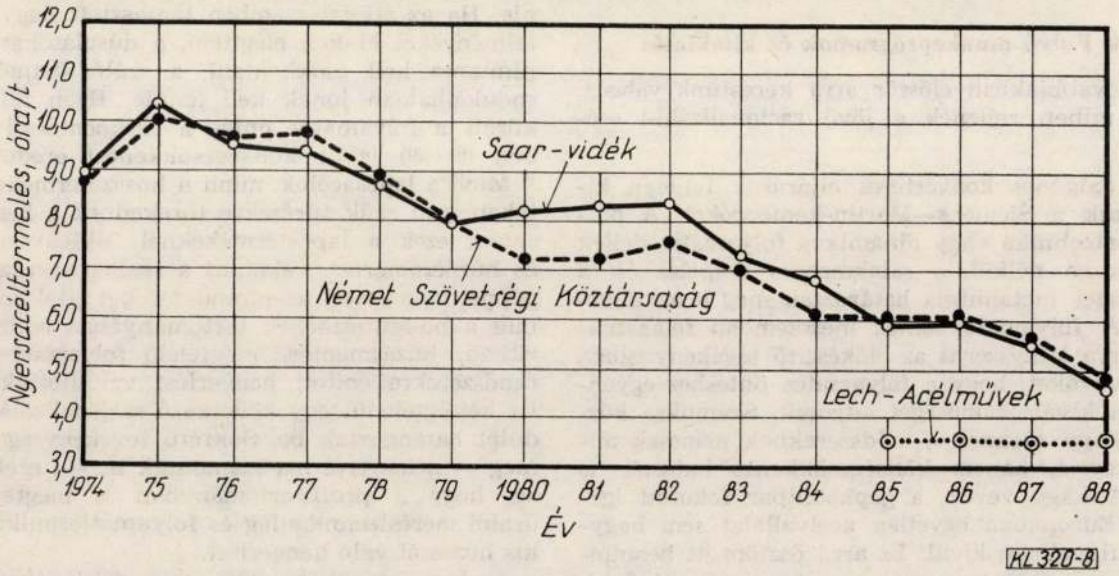
3. Termelékenység és- munkaköltségek

Mielőtt ezeknek a műszaki-üzemgazdasági alkalmazkodó és racionalizáló intézkedéseknek kihatásait elsorolnám, a 7. *ábrán* a munkaköltségek alakulását mutatom be az Európai Közösségben. Látjuk, hogy Németország a munkaköltségek tekintetében az egyik első helyet foglalja el. Jelenleg még csak kismértékben különbözünk a hollandok munkaköltségétől. Ennek több oka van. Néhányat említsünk meg címszavakban:

— nálunk a legkisebb az egy főre eső évi munkaórák száma (1748 h/a);
— nálunk a legmagasabb a bérjárulék és közteher az Európai Közösségben (csaknem 100%);
— nálunk a legmagasabb az átlagórabér (14 DM/h).



7. ábra. A fajlagos munkaköltségek alakulása az EGK országaiban, DM-re átszámítva



8. ábra. A termelékenység alakulása

Ez a három tényező együttesen határozza meg azt a képet, amit önöknek bemutattunk.

A műszaki racionalizálás és az üzemek összevonása az utolsó hét évben azonos célkitűzéssel, azonban nem azonos intenzitással haladt előre az Európai Közösség országaiban. Ez egyformán érvényes azokra az országokra, amelyekben az acélipart államilag szervezték meg, mint amilyen Nagy-Britannia és Franciaország, és azokra az országokra, amelyekben a magángazdasági szervezetek vannak túlsúlyban, mint amilyen Luxemburg és a Német Szövetségi Köztársaság. Az egy tonna nyersacélra vonatkoztatott fajlagos órafelhasználás 4,8 és 5,8 h/t között van. Egy ország sem mondhatja, hogy acélipara különösen előnyösen vagy reménytelenül kedvezőtlenül állna az EGK-összehasonlításban.

A *8. ábra* most a hengereltacél-termelésre vonatkoztatva és a saar-vidéki kohóművekre és a Szövetségi Köztársaságra kiértékelve mutatja, hogy a Saar-vidék, bár hosszúgyártmányokat állít elő, jelenleg fejhosszal vezet. Ennek az ábrának az alsó jobb oldalán egy tipikus miniacélműnek, a Lech-Acélműveknek órafelhasználása van felhordva egy tonna nyersacélra vetítve. Ezt a termelékenységi mutatót az integrált kohóművek eddig nem tudták felülmúlni.

A 2. ábrából, tehát a dollárárfolyam és a hulladékár összehasonlításából az következik, hogy egy 1 : 2 USD/DM aránynál a hulladék, mint kevert hulladék körülbelül 200 DM/t-ba kerül a gyárkapunál. Korábbi vizsgálatokból tudjuk, hogy azonos dollárárfolyamnál az LD-eljárásnak is megvan a versenyképessége a villamos ívkemencés eljárással szemben. Ebben az ívkemence termelékenységnövekedését is beszámították.

A jövőben a hulladékár/direkt redukált vas és ennek mozgása — az ércárral és a szénárral összehasonlítva — fogja az eljárások versenyképességét meghatározni, csakúgy, mint a múltban, és nem egyedül a h/t-ban kifejezett termelékenység

4. Folyó munkaprogramok és kitekintés

A továbbiakban először arra kerestünk választ, hogy miben rejlenek a jövő racionalizálási esélyei?

Az oxigénes konverteres eljárások teljesen kiváltották a Siemens—Martin-kemencéket. A pótlándzsatechnika vagy dinamikus folyamatmodellek pótlándzsa nélkül, a salakmentes csapolás és a szekunder metallurgia határozzák meg a metallurgiát. A folyamatos öntés messzemenő felhasználása arra kényszeríti az előkészítő tevékenységben részt vevőket, hogy a folyamatos öntéshez egyenletesen kiváló minőséget adjanak. Számukra közhely, hogy ezeknek a módszereknek nemcsak minőségjavító, hanem költségcsökkentő hatásuk is van. A nagy vevők, a gépkocsiipar fokozott igényeit Európában egyetlen acélvállalat sem hagyhatja figyelmen kívül. Ez arra ösztönzött bennünket, hogy minőségrevíziókat tartsunk, és minőségellenőrző kézikönyveket készítsünk. Ezek szintén a gyártás egyenletességét és a gyártási paraméterek szűk meghatározását tételezik fel.

Említésreméltó az eljárástechnikában a konvertergáz visszanyerése, mint egy olyan lehetőség, amely mind a környezet szempontjából, mind az energiahelyzet megjavításához hozzájárulhat. Németországban a korszerű kohóművek ma energiaoldalról önellátók, mihelyt az acélgáz-értékesítésre berendezkedtek. A méréstechnika itt is igen fontos segédlet. Megfelelő méréstechnika nélkül az idegen oxigén rendszerbe hatolását megbízhatóan megelőző folyamat kézben tartása éppoly kevéssé lehetséges, mint számítógépes modell nélkül elérni a technika mai színvonalát valamely acélműben.

Mit jelent a méréstechnika a vas- és acélgyártás eljárástartományában?

A méréstechnika a hőmérsékletmérés, a füstgázáramba végzett nyomásmérés és a folyamatos gázelemzés mellett hasonlóan pontos és reprodukálható mérés. Ez fizikokémiai paraméterek, például O aktivitás mérését és a mérési eredmények számítógéppel támogatott kiértékelését jelenti. Ennek során analóg és digitális jeleket dolgoznak fel.

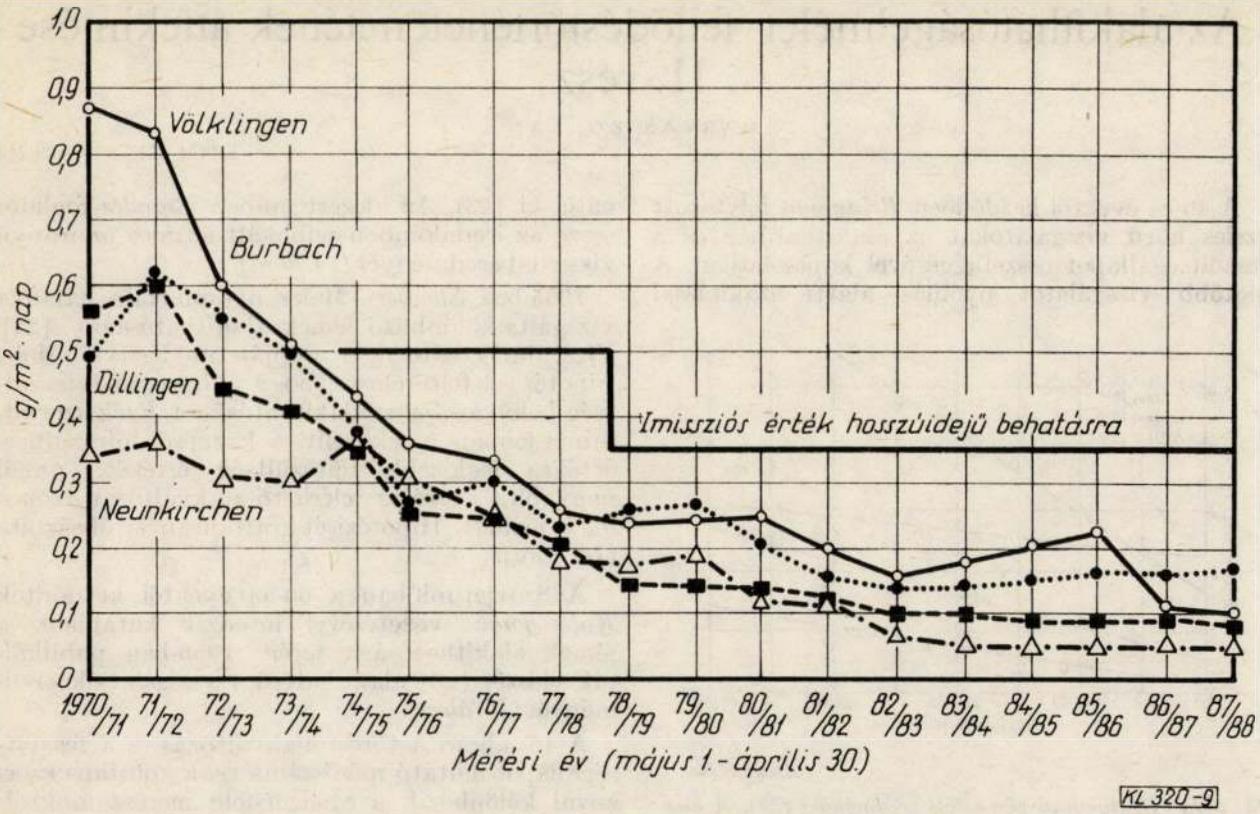
Mit hoz a folyamatos öntés?

Minden eljárástechnikus álma a folyamatosan öntött terméknek meleg állapotban való beadagolása a meleghengerművek hevítőkemencéibe homogenizálás céljából, hogy azután azt késztermékké lehessen kihengerelni. Ez az álom csak kevés gyártó számára realizálható. Termékük igen homogén kell hogy legyen ilyen on-line technika rendelkezésre bocsáthatóságához. Szokás szerint a folyamatos öntés termékeit illetően is kétmeleges hengerlést végeznek a hosszútermék-tartományban, amikor a féltermékbetét egészen 75%-ig terjedő hányada még a minőségi nemesacél területén is nyersszálból áll.

Következtetés: a folyamatosan öntött termékben nem szabad makroszkópikus zárványnak lennie. Ha az acéllal szemben támasztott nagy követelményeket ki kell elégíteni, a dúsulásokat a minimumra kell csökkenteni, a szálfelületnek reprodukálhatóan jónak kell lennie. Ilyen feltételek között a folyamatos öntés a tuskóöntéssel szemben 60—80 DM/t költségcsökkenést eredményez.

Mind a laposacélok, mind a hosszútermékek esetében igen szűk tűrésekre törekednek a hengerlés során, ezek a lapostermékeknél síkfekvésmérést, és húzóerőmérést, valamint a szalagsoron számítógéppel támogatott üzemrendszereket tételeznek fel, míg a hosszútermékek tartományában eddig csak ritkán, húzásmentes, megfelelő folyamatvezérlési rendszerekre épített hengerlést valósítottak meg. Itt kétségtelenül egy következő racionalizálási fordulót harangoztak be. Sokrétű tevékenység indult meg — néhányról ma számolunk be —; ezek célja az, hogy a profiltartományban is megtanuljuk uralni méréstechnikailag és folyamattechnikailag a kis húzással való hengerlést.

Azok a mérnökök, akik ma a főiskolákról jönnek, metallurgiai kézipoggyászukban magától ér-



9. ábra. A porlecsapódás alakulása (éves középértékek)

tetődő felszereléskent hozzák a folyamatautomatizálás szakot. Számukra a számítógép ifjúságuk óta megszokott, nélkülözhetetlen kísérő. A környezetvédelem egyike a sajtónkban különös nyomatékossággal gyakran ismételt követeléseknek, a gondolkodás integráns alkotórésze, annak ellenére, hogy mi még csak igen szerény szintet értünk el, amint azt a *9. ábra* mutatja. A porimissziók továbbjavítása csak akkor lesz majd lehetséges, ha gazdaságossági okokból egyidejűleg éppen a finomtisztítás segítségével fel lehet értékelni a folyamatgázokat a további felhasználáshoz. Ez pars pro toto érvényes a környezetvédelem minden egyéb területére is.

A MESACON — amint az önök *dr. Wienecke* úr előadásaiból hallhatták — tevékenységi területének választotta ki a méréstechnika és a folyamatautomatizálás piacát. Ez a piac a vas és acél területén is igen gyorsan növekszik. Kétségtelen, hogy a MESACON eredményes hozzájárulást tud és fog adni. Önöket, uraim, rohamtempóban vezettem át az Európai Közösség mai acélvilágában. Megkíséreltem annak bemutatását, milyen okok sarkalltak bennünket arra a nagy racionalizálási tempóra, amellyel iparunkat megszilárdítottuk és korszerűsítettük. Egyúttal sajnos azt is be kellett mutatnom, hogy minden már elvégzett munkát figyelmen kívül hagyva, beleértve azok eredményeit is, feltartózhatatlanul áramlanak hozzánk az újabb kihívások. Ezekre, ha iparunkkal együtt fenn akarunk maradni, megfelelő választ kell adnunk.

Köszönöm figyelmüket.

Kérdéslista a reklámbetétekről

Magyarországon újabban egyre több reklámnyomtatvány, köztük sok — folyóiratokba, füzetekbe helyezett — reklámbetét készül. Közülük számos alig felel meg a megcélzott potenciális vevők elvárásainak. Ezért adjuk közre a következő listát, hátha olvasóink közül többen szeretnének így hirdetni a BKL—Kohászatban.

1. Az olvasó számára megfelelően tervezte meg reklámbetétjét?
2. Nem túl általános a reklámbetétje, amely túl sokat markol és nem éri el eredeti célját?
3. Ismeri a reklámbetétjei számára legalkalmasabb médiákat és olvasókörüket?
4. Ismeri a reklámbetétek által megcélzott potenciális vevők véleményét és kívánságait?
5. Úgy tervezte betétjeit, hogy két, négy vagy nyolc oldalon érdekesen és tárgyszerűen tájékoztassanak?
6. Figyelhető-e a címoldal és elég ötletes-e (húsvétkor nyuszi, karácsonykor Mikulás)?
7. Megkönnyíti-e az érdekelt reakcióját a betéthez csatolt válaszlevelezőlappal?
8. Elég meggyőző-e reklámbetétjük, hogy ne kelljen külön elhelyezési követelményt támasztania?
9. Az Ön esetében kivehető vagy befűzött reklámbetét a célszerűbb?
10. Pontosan tisztázta kívánságait a műszakiakkal (formátum, beragasztott vagy nem, válaszlapos vagy sem, határidő, a nyomda címe stb.)?

(H. OR.)

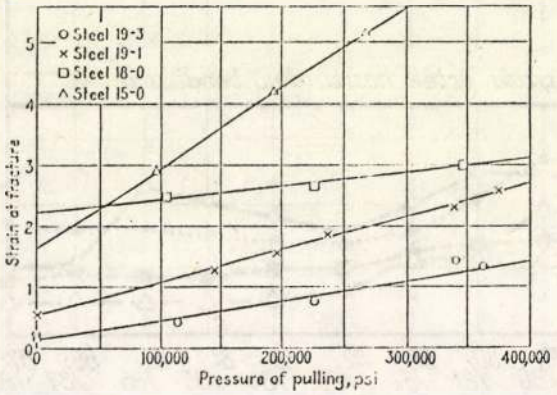
Forrás: Aluminium-Kurier, 1990. 2. sz.

Az alakíthatóságelmélet fejlődéstörténetének áttekintése II. rész

DARVAS ZOLTÁN

ETO: 621.7.011:539.214

A 40-es évektől kezdődően *Bridgman* folytatott széles körű vizsgálatokat az alakíthatóság és a feszültségállapot összefüggésével kapcsolatban. A legtöbb vizsgálatot nyomás alatti szakítással



12. ábra. Bridgmann vizsgálati eredményei [22]. A vizsgált anyag: különböző minőségű acélok. Vizsgálati mód: nyomás alatti szakítóvizsgálat (100 000 psi = 7042 bar)

végezte, a korábbiakhoz képest nagyságrendileg nagyobb nyomás, max. 30 000 atm. mellett [22]. A törésig elérhető alakváltozást az alkalmazott nyomás függvényében ábrázolva lineáris összefüggést állapított meg (*12. ábra*). Bridgman kutatásait 1946-ban Nobel-díjjal ismerték el.

Több mint 20 éven át folytak világszerte igen intenzíven a fémes anyagok nagy nyomás alatti vizsgálatai. Ezek a vizsgálatok a Mohr-elmélet technológiai eljárásként való gyakorlati megvalósítását célozták. A *Pugh* szerkesztette összefoglaló mű 1970-ben a hidrosztatikus extrudáláson kívül számos egyéb (pl. zömítés, hajlítás, vágás, dróthúzás, lemezalakítás stb.) alakítási eljárásról számol be, amely a fémek alakíthatóságának hidrosztatikus nyomás okozta növekedését használja ki [23]. Az idézett műben *Brandes* foglalta össze az irodalomban publikált számos ez irányú vizsgálat eredményét (*13. ábra*).

1965-ben *Stenger*—Maier nyomdokain haladva vizsgálta különböző fémek alakíthatóságát [24]. Vizsgálati eredményei alapján módosítva Mohr hipotézisét feltételezte, hogy a középső főfeszültség befolyásolja az alakíthatóságot. Ezek szerint, minél jobban megközelíti a középső főfeszültség értékea legkisebb főfeszültség értékét, annál nagyobb a törésig elérhető alakváltozás azonos σ_m/k_f mellett. Hipotézisét grafikusan is ábrázolta (*14. ábra*).

A Szovjetunióban a 60-as évektől kezdődtek *Kolmogorov* vezetésével intenzív kutatások a fémek alakíthatósága terén. 1966-ban publikálták először [25] alakíthatósági vizsgálataik eredményét (*15. ábra*).

A 15. ábrán a törési alakváltozás és a feszültségállapot-mutató mérőszáma csak konstans szorzóval különbözik a Stenger-féle mérőszámoktól:

$$\varphi_{Br} = (1/\sqrt{3}) \cdot \Lambda_p \qquad (13)$$

$$\sigma_m/k_f = (1/\sqrt{3}) \cdot \sigma/T \qquad (14)$$

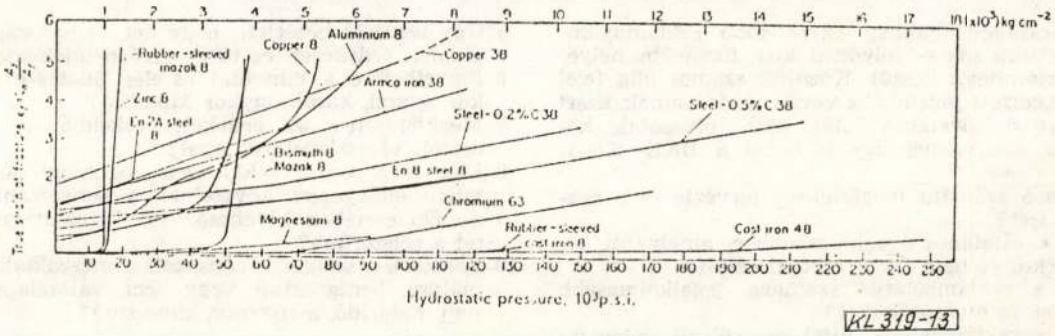
1970-ben egy ötvözetlen acél alakíthatósági diagramját publikálva [26] megjegyzik, hogy a mintegy 244 db próbatest szakítóvizsgálatával meghatározott törési görbe alatt helyezkedik el a 79 db csavarópróbatest vizsgálatával meghatározott töréspont (*16. ábra*). Ezt a jelenséget a csavarási törésnél bekövetkező helyi deformáció meghatározásának nehézségével magyarázták. 1975-ben az ellentmondást hasonló módon próbálták feloldani [27], mint Stenger.

A feszültségállapot további jellemző mutatójaként a Lode-paramétert használták:

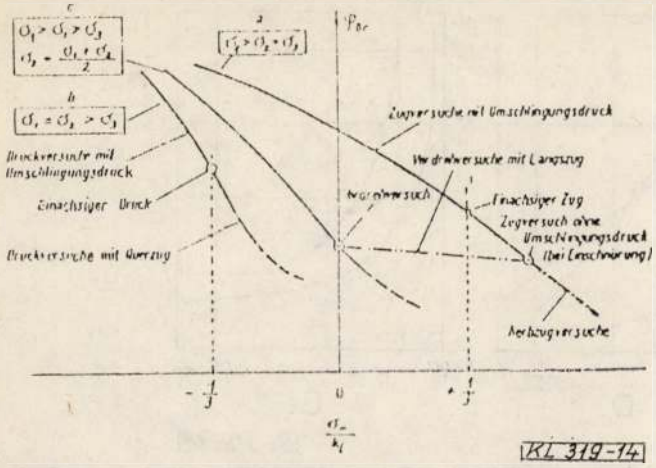
$$\mu = \frac{2\sigma_2 - \sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 - \sigma_3} \qquad (15)$$

Mint ismert Lode ezt a paramétert *Mises* és *Tresca* folyási feltételének vizsgálatakor a középső főfeszültség jellemzésére vezette be [28].

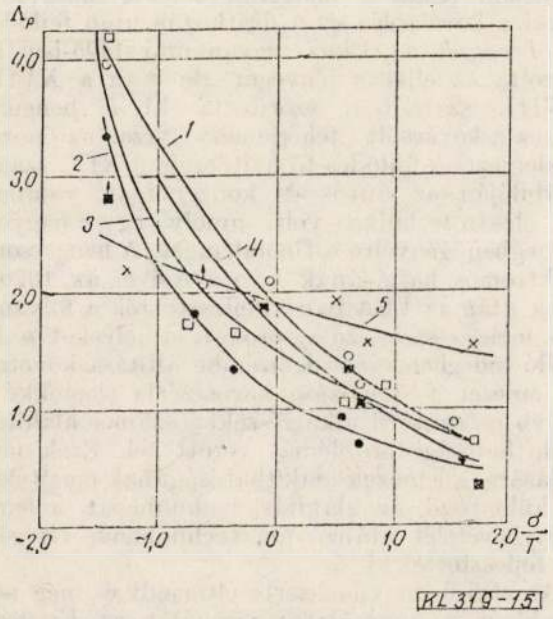
Darvas Zoltán okl. gépészmérnök, személyi adatait legutóbb lapunk 90/5. számában közöltük. (A szerk.)



13. ábra. A hidrosztatikus nyomás hatása különböző fémek alakíthatóságára [23]. (100 000 psi ≈ 7042 bar)



14. ábra. A vizsgálati módszer (illetve a középső főfeszültség) hatása az alakíthatóságra és az alakíthatóság függése a fajlagos középfeszültségtől Stenger hipotézise szerint [24]



15. ábra. Kolomgorov és Shishmincev vizsgálati eredményei [25]. A vizsgált anyag: különböző minőségű ötvözetlen és ötvözött acélok. Vizsgálati módszer: körhengeres bemetszett próbák szakítóvizsgálata, hajlítóvizsgálat, atmoszférikus és nyomás alatti zömítővizsgálat

Vizsgálatakra alapozva megállapították, hogy a hidrosztatikuis nyomás és a Lode-paraméter növekedésével az alakíthatóság csökken. Ez a megállapítás összhangban van Stenger hipotézisével, hiszen a 14. ábra három görbéje mellé felülről lefelé haladva a $\mu = -1$, $\mu = 0$ és a $\mu = 1$ érték írható.

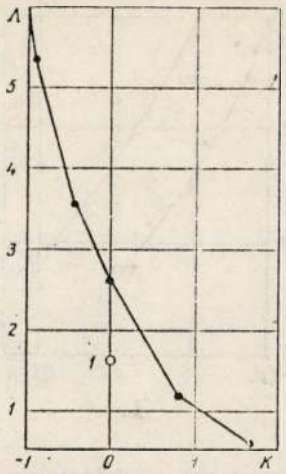
Bogatov és munkatársai 1978-ban publikálták [29] $\mu = 0$ és $\mu = -1$ értékkel jellemzett határgörbéiket (*17. ábra*). Bogatov 1982-ben a Lode-paraméter, azaz a középső főfeszültség nem egyértelmű hatásáról számolt be [30]. A törési görbék egymáshoz viszonyított eltérő helyzete ezt tükrözi (*18. ábra*).

1980-ban ismeretessé vált egy elképzelés, amely szerint az alakíthatóság a feszültségállapot mellett az alakváltozási állapotnak is függvénye [31]. Ezek szerint a sík alakváltozási állapot a legkedvezőtlenebb, míg a körszimmetrikus alakváltozási állapotok egyenértékűek. Az alakváltozási állapot jellemzésére a Lode-paraméter abszolút értéke alkalmas:

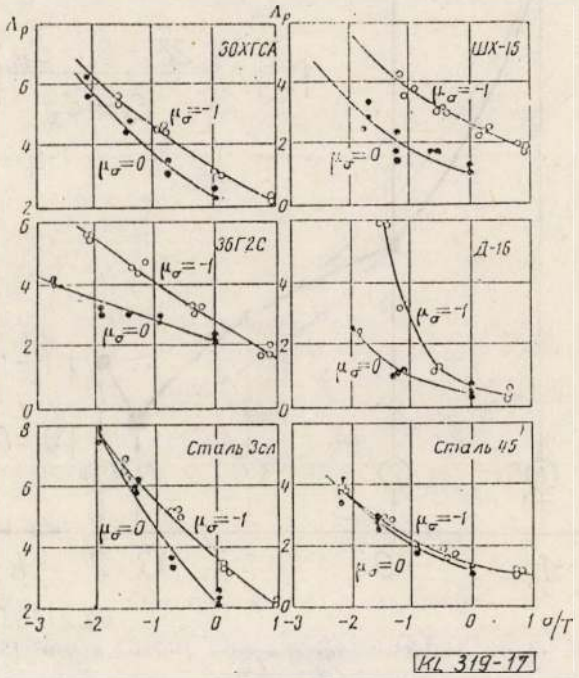
$$|\nu| = \left| \frac{2\dot{\varepsilon}_2 - \dot{\varepsilon}_1 - \dot{\varepsilon}_3}{\dot{\varepsilon}_1 - \dot{\varepsilon}_3} \right| \qquad (16)$$

ahol: $\dot{\varepsilon}_1$, $\dot{\varepsilon}_2$, $\dot{\varepsilon}_3$ a fő alakváltozási sebességek.

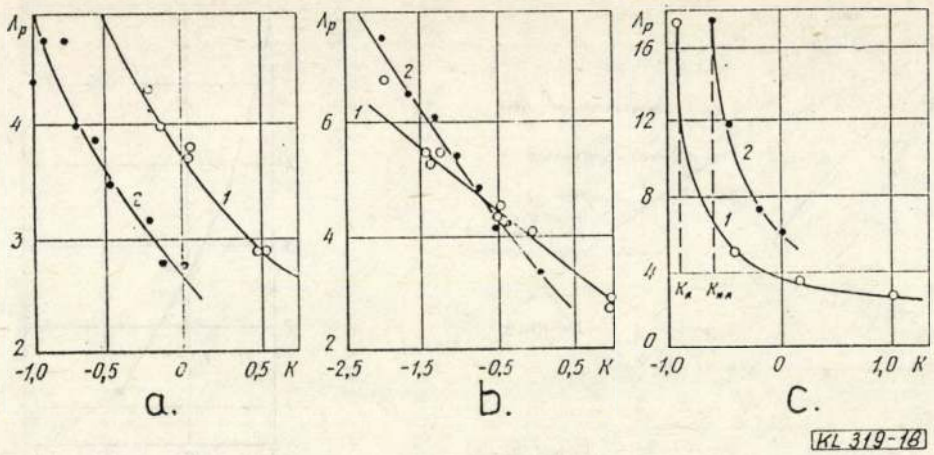
E hipotézis szerint az egytengelyű nyomó- és a kiegyenlített kéttengelyű húzófeszültségek közötti



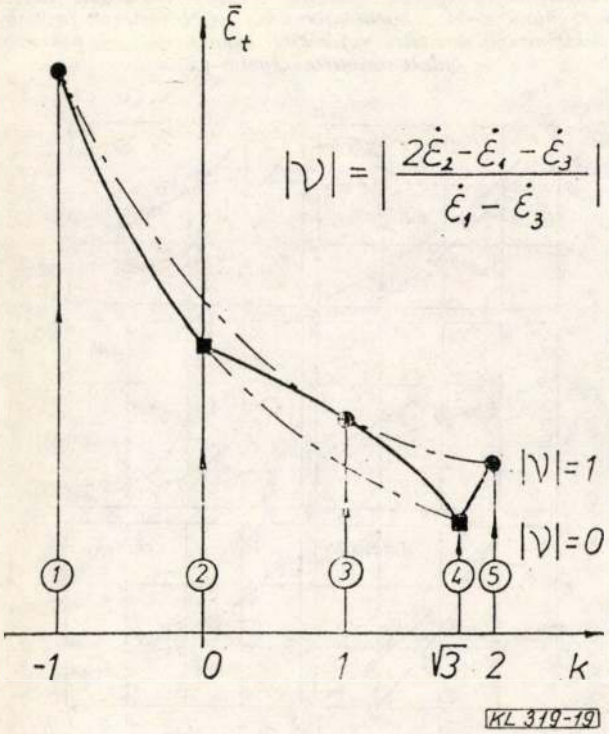
16. ábra. Bogatov, Kolmogorov és Matveev vizsgálati eredményei [26]. A vizsgált anyag: ötvözetlen acél. Vizsgálati mód: körhengeres sima és bemetszett próbák szakítóvizsgálata atmoszférikus nyomáson és nyomás alatt csavaróvizsgálat (1)



17. ábra. Bogatov és munkatársai vizsgálatai [29] A vizsgált anyag: ötvözetlen és ötvözött acélok, alumíniumötvözet. Vizsgálati mód: $\mu\sigma = -1$ szakítóvizsgálat atmoszférikus nyomáson és nyomás alatt, $\mu\sigma = 0$ csavaróvizsgálat atmoszférikus nyomáson és nyomás alatt



18. ábra. Bogatov vizsgálati eredményei [30]. A vizsgált anyag: a) Kh18N10T b) 12Kh1MF c) AD1. Vizsgálati mód: 1. szakítóvizsgálat atmoszférikus nyomáson és nyomás alatt, 2. csavaróvizsgálat atmoszférikus nyomáson és nyomás alatt



19. ábra. Alakíthatósági diagram Darvas szerint [31] (elvi ábra)

sík feszültségállapotra vonatkozó alakíthatósági diagram a *19. ábra* szerint alakul. A 19. ábrán pont-vonallal jelzett görbék a sík ($|\nu|=0$), illetve a körszimmetrikus ($|\nu|=1$) alakváltozási állapot mellett elérhető alakítási határállapotot jelzik.

A nemzetközi szakirodalomban a Lode-paraméter alkalmazása ez ideig sem mint feszültségi, sem mint alakváltozási állapot mutató nem terjedt el [32—34].

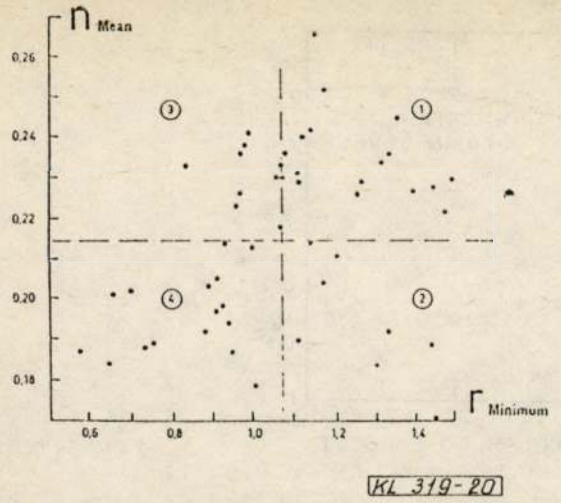
5. Az alakíthatóságelmélet fejlődése a lemezalakítás területén

A lemez, különösen a finomlemez mint kohászati féltermék, a képlékenyalakítással történő feldolgozás során számos egyedi sajátossággal rendelkezik. Maga a hengerléssel való alakítás is jóval a kovácsolás és a dróthúzás után fejlődött ki. *Leonardo da Vinci* ugyan már 1495-ben felvázolta az eljárás lényegét, de csak a XVII—XVIII. században szorította ki a hengerelt lemez a kovácsolt „fehérlemezt", azaz az ónozott vaslemezt. A fejlődés fő hajtóereje a XIX. század fordulóján az autó- és konzervipar, valamint az elektrotechnika volt, amely egyre nagyobb tömegben igényelte a finomlemezt. A hengersorok elektromos hajtásának bevezetésével az 1920-as évek után az USA-ban kifejlesztették a folyamatos meleg—szélesszalagsorokat, amelyeket a hasonló hideghengersorok üzembe állítása követett. A lemezek feldolgozása karosszéria elemekké és egyéb csészeszerű alkatrészekké számos alakítási, alakíthatósági problémát vetett fel. Ezek megoldására, a lemezek alakíthatóságának megítélésére különböző, az alakítási technológiát, a lemez igénybevételét utánzó ún. technológiai vizsgálatot fejlesztettek ki.

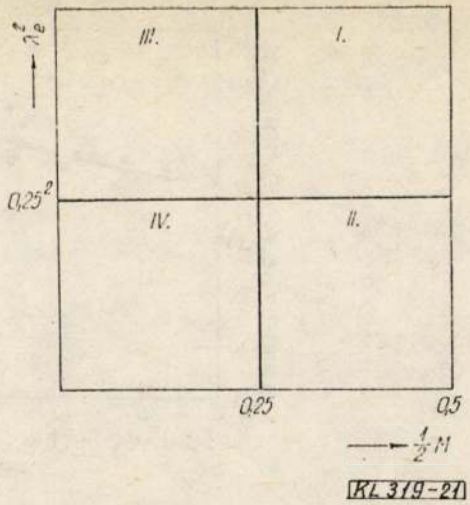
Az első ilyen világszerte elterjedt és még napjainkban is használatos vizsgálat az Erichsen- (1914) és az Olsen-féle (1920) mélyítő vizsgálat volt [35, 36]. *Erichsen* egyébként Weiss—Manfred csepeli gyárának alkalmazottjaként 1910 körül építette meg első vizsgálóberendezését, amely 1944-ig használatban volt [37]. *Siebel* és *Pomp* 1929-ben dolgozta ki mélyhúzó-lyuktágító vizsgálatát [38], *Sachs* pedig 1930-ban ékhúzó vizsgálatát [39].

Ezeket a vizsgáló eljárásokat a még most is használatos csészehúzó vizsgálatok sora követte: az EAG- (1929), Fukui- (1938), Swift- (1914) és az Engelhardt-féle (1960) csészehúzó vizsgálat [40—43].

A különféle többnyire empírikus módszerek mellett már a 40-es évektől kezdve törekedtek olyan anyagjellemző mérőszámok kidolgozására, amelyeket viszonylag egyszerű vizsgálattal lehet meghatározni, és jellemzik a lemez feldolgozhatóságát, alakíthatóságát. Egyre több vizsgálati eredmény utalt a lemezek anizotrópiájának és az egyenletes nyúlás mértékének a lemezek alakíthatóságával való kapcsolatára [44, 45].



20. ábra. Lilet diagram [49] 1. komplex mélyhúzási műveletek, 2. mélyhúzás, 3. nyújtás, 4. gyenge minőség



21. ábra. Az alakíthatóság minősítése a T mérőszám alapján Clement és Verő szerint [50]. I. vegyes alakításra alkalmas, kiváló lemez, II. elsősorban mélyhúzásra való lemez, III. elsősorban nyújtásra való lemez, IV. gyenge minőségű lemez

Lankford és munkatársai 1950-ben a lemez normál-anizotrópiájának és keményedési kitevőjének kombinációját ajánlották jellemző paraméterként [46].

Whiteley a mélyhúzhatósági mérőszám (Limiting Drawing Ratio) és a normálanizotrópia között állapított meg igen fontos összefüggést [47]. *Keeler* és *Backofen* az ehhez csatlakozó vitában, majd önálló publikációban a nyújtással történő alakíthatóság és a keményedési kitevő közötti összefüggésre mutatott rá [48]. Az r_M és az n értéket, valamint az alakítási, igénybevételi módokat *Lilet* [49] 1964-ben egy nomogram formájában rendelte össze (*20. ábra*). *Clement* és *Verő* egy komplex alakíthatósági mérőszám bevezetését javasolta [50]:

$$T=\frac{M}{2}\cdot\lambda_e^2 \qquad (17)$$

ahol: λ_e — egyenletes nyúlás

$$M=\frac{r}{r+1}.$$

A T érték alapján a lemez a *21. ábrán* látható nomogram segítségével minősíthető.

A lemezek szakadás, törés előtt bekövetkező sajátosságát, a képlékeny instabilitást elméleti úton is vizsgálták. 1952-ben *Swift* és *Hill* egyidejűleg publikálták a diffúz, illetve a lokális instabilitásra vonatkozó eredményeiket [51, 52]. A stabilitásvesztés feltételeit más módon közelítve elméleti megoldást csak jóval később, 1967-ben, illetve 1976-ban dolgozott ki *Marciniak* és *Kuczynski* [53], illetve *Gnosh* [54]. Munkáikat a későbbiekben mások továbbfejlesztették, a modellek értelmezési tartományát kiterjesztették, illetve a lemez anizotrópiáját és alakváltozási sebességérzékenységi jellemzőit is számításba vették.

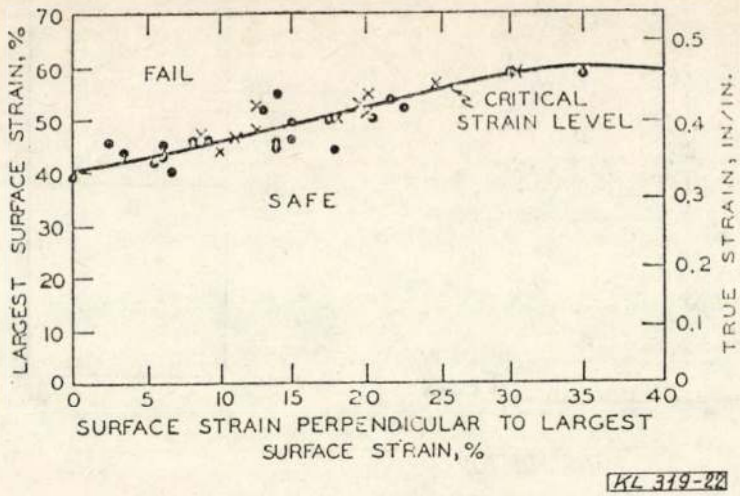
A technológiai vizsgálatok, az instabilitási elméletek az r és n anyagjellemzők, valamint a gyártási, alakítási tapasztalatok Keeler és Backofen már idézett alapvető munkája [48], majd Keeler és *Goodwin* későbbi munkái nyomán szintetizálódtak.

Whiteley munkája, miszerint a lemeznek mélyhúzásra való alkalmassága a normálanizotrópiával jellemezhető, az alakításnak erre a formájára bizonyos megoldást jelentett. Keeler és Backofen a másik jellegzetes igénybevételi módot, a nyújtást kezdte tanulmányozni [48].

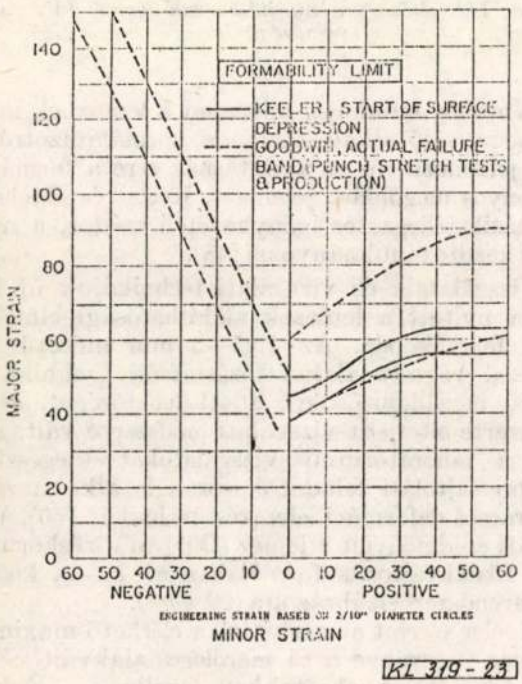
Vizsgálataik és vizsgálati technikájuk új fejezetet nyitott a lemezek alakíthatósági elméletének fejlődésében. Az 1,25—5 mm méretű körráccsal végzett alakváltozásmérési technika újszerű megállapításokra adott lehetőséget, és világszerte elterjedt vizsgálati módszerré vált. Keeler a laboratóriumi vizsgálatokat kiegészítve, üzemi sajtolási feladatok során is alkalmazta a körrácsos deformációelemzési technikát [55]. Vizsgálati eredményeit a lemez síkjában töréskor mért két főalakváltozás formájában az $\varepsilon_1-\varepsilon_2$ koordinátarendszerben ábrázolta (*22. ábra*).

Keeler szerint az alakításkor elérhető maximális nyúlás függvénye a rá merőleges alakváltozásoknak. Később konkrétabban fogalmaz: „Érdekes jellege a görbének, hogy a kritikus nyúlási szint felfele dől" [56]. Vizsgálatai kimutatták a keményedési kitevő, a szerszámgeometria és a kenés nyúláseloszlást és ezáltal nyújthatóságot befolyásoló hatását is. Megállapította, hogy a lemezek tényleges alakítási viselkedését nehéz megjósolni, mert a fentieken túlmenően a teríték mérete és alakja, a szerszám beállítása és állapota is befolyásolja az eredményeket. A sajtolt alkatrészek nyúláseloszlásának elemzése véleménye szerint jól használható a gyártási selejt csökkentéséhez, a különböző módosítások hatásának megfigyeléséhez és az anyag minőségi előírásainak értékeléséhez.

Hasonló módszerrel végezte vizsgálatait Goodwin is 1968-ban [57]. Alakítási hatásgörbét határozott meg a karosszériaelemek sajtolásakor, amikor a második főnyúlás negatív és pozitív értéket egyaránt felvett. Ezzel mintegy kiegészí-



22. ábra. A töréskor mért két fő alakváltozás összetartozó értékei Keeler laboratóriumi (x) és üzemi (o) mérései szerint [55]



23. ábra. Alakítási határ Goodwin szerint [57]

tette és teljessé tette a Keeler által meghatározott határbörbét (*23. ábra*).

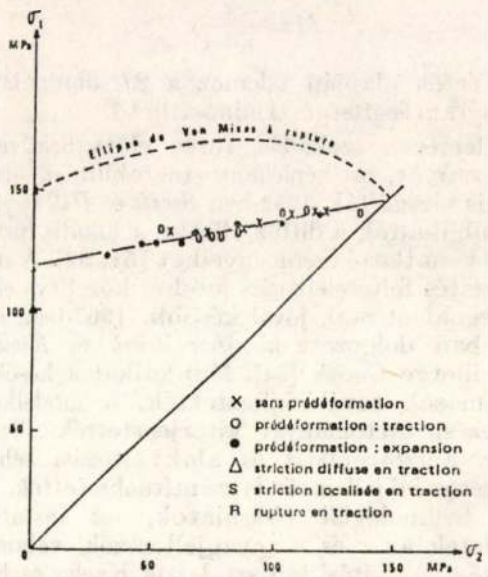
Keeler és Goodwin nyomán világszerte intenzív kutatás indult meg ezen a területen, amely új vizsgálati módszereket eredményezett és az alakíthatóságot, illetve az alakítási határgörbét befolyásoló újabb, eddig ismeretlen jelenséget tárt fel.

A határgörbék helyzete a Keeler által leírt befolyásoló tényezőkön túlmenően általánosságban véve függ:

— a vizsgálati módoktól,
— az alkalmazott hálómérettől,
— a deformáció kiértékelési módszerétől,
— a próbatest hengerlési irányhoz viszonyított helyzetétől,
— a lemezvastagságtól.

A legjelentősebb hatást azonban az alakíthatóságra az alakváltozás-történet gyakorolja. Erről a hatásról először 1968—69-ben japán kutatók számoltak be [58, 59]. A mérési tapasztalatok szerint, ha az alakváltozás folyamán változik az igénybevételt jellemző $\varepsilon_2/\varepsilon_1$ arány, akkor a határállapot más és más főalakváltozási komponenseknél következik be. Mivel ez az arány a reális alakítási folyamatoknál rendszerint nem állandó, igen kérdésessé válik az alakítási határgörbe alkalmazhatósága a lemezek alakíthatóságának konkrét megítélésére. Azóta természetesen több elképzelés született e hatás figyelembevételére, de általánosan elfogadott megoldás nincs.

1972-ben *Hsü* egy eddig nem elemzett újabb jelenségre hívta fel a figyelmet. Ez a jelenség az alakváltozás koaxialitása, illetve az elforgás [60]. A mindenkori fő alakváltozási irányoknak az alakított test kitüntetett irányaihoz viszonyított



24. ábra. Alakítási határfeszültség diagram Arrieux és munkatársai szerint [61]

elfordulása a reális alakítási folyamatoknál rendszerint fennáll. Az ebből adódó alakíthatóságot befolyásoló hatás kísérletileg jelenleg is feltáratlan.

Arrieux és munkatársai 1983-ban az alakítási határállapot ábrázolásának új módszerét ajánlották [61]. Kísérleti tapasztalataik szerint az instabilitáshoz tartozó feszültségek függetlenek a deformációtörténettől és az alakítási határállapotok a σ_1—σ_2 síkon egyetlen határgörbével ábrázolhatók (24. ábra).

Rasmussen kimutatta, hogy az alakváltozási egyenértékűség hipotézise [62] és a határfeszültségek módszere azonos alapokon nyugszik és eredményei hasonlóak [63]. *Gronostajski* és Dolny, Arrieux módszerét pontosítva, Hill nem négyzetes folyási kritériumának alkalmazását ajánlotta [64]. Vizsgálataik szerint a határgörbe meghatározásához elegendő a keményedési kitevő *(n)* és a Hill-paraméter *(m)* ismerete, amely egytengelyű szakítóvizsgálat és kiegyenlített kéttengelyű húzóigénybevétel alkalmazásával megállapítható.

A határfeszültségi diagramból az alakítási határgörbék tetszőleges deformációtörténetre számítással meghatározhatók.

Napjainkban a lemezanyagok alakíthatóságának jellemzésére az anizotrópia paraméter és a keményedési kitevő mellett a számítógépes technológiatervezés szempontjából használhatóbb alakítási határdiagram széles körben elterjedt. Az alakítási határfeszültség diagram alkalmazása jelenleg nem általános. Jelentős kutatás folyik az alakítás határállapotának leírására alkalmas elméleti és numerikusan kezelhető modellek kidolgozása terén [65—67].

6. Kontinuumkárosodás mechanika

Az 1950-es évektől kezdődően egyre több kutató számolt be a törést megelőzően az anyagban végbemenő mikroszerkezeti változásokról. Ezeket a változásokat a mikroszkópos módszerek mellett fajtérfogat-méréssel is sikerült kimutatni. A kísérleti tapasztalatok a törésnek, az anyag tönkremenetelének új szemléletét és tárgyalásmódját alapozták meg.

A klasszikus kontinuummechanikai tárgyalásmód, amely homogén anyagot tételez fel a változó anyagviselkedést csak tökéletlenül írja le. Az alakváltozás hatására keletkező inhomogénitások, pl.: mikroüregek és repedések hatása figyelmen kívül marad. Mintegy 15 éve kezdett kifejlődni egy új tudományág a kontinuummechanika és az anyagtudomány határterületén, amelyet károsodásmechanikának, vagy kontinuumkárosodási mechanikának neveznek. Ez a tárgyalási mód az anyag tönkremenetelének folyamatát tanulmányozva és azt az anyagmechanikai modellezésbe bevonva, a törésre vonatkozó pontosabb megállapításokat, kritériumokat tesz lehetővé.

A károsodás modellezésében alapvetően kétféle eljárási mód alakult ki [68]. Az egyik a mikromechanikai tárgyalásmód, amelyik az egy térfogatelemen belüli elemi hibák (üregek, repedések) viselkedését elemzi. Ezekből az eredményekből következtet a teljes térfogatra. A másik tárgyalási mód a fenomenológiai vagy termodinamikai, amelyik az irreverzibilis termodinamika elvén alapszik, és belső állapotváltozókat használ. Ezek az állapotváltozók jellemzik a károsodást. A károsodási változó definiálása után szükséges az ún. károsodási egyenlet megfogalmazása, ami az anyagtörvénnyel együtt írja le a károsodó anyag viselkedését. Azt az elemi részt, amelyre a károsodásmechanikai tárgyalásmód alkalmazható, fémek esetében 0,05—0,5 mm-re becsülik [69].

Az elmélet kifejlődésének elindítása *Kachanov* nevéhez fűződik [70]. 1958-ban kúszási igénybevétel, ill. károsodás jellemzésére vezetett be egy folyamatosan változó skalár állapotváltozót. Ezt az alapvető munkát és elméleti megközelítést azonban az akkoriban még korlátozott kísérleti-vizsgálati, valamint számítástechnikai lehetőségek miatt csak kevéssé alkalmazták. A 70-es évektől kezdve azonban lényeges változás következett be, amelyet az anyagvizsgálati- és a számítástechnikában bekövetkezett fejlődés tett lehetővé, valamint a törésmechanikai tárgyalásmód korlátai indokoltak. Az elméletet eleinte a kúszásra, a kis és a nagy ciklusú fáradásra terjesztették ki.

A nagy, képlékeny alakváltozás után bekövetkező törés, a „szívós képlékeny károsodás" mikromechanikai elemzése terén *McClintock* [71], valamint *Rice* és *Tracey* [72] végzett úttörő munkát a 60-as évek végén. Elméleteiket azokra a kísérleti megfigyelésekre alapozták, amelyek szerint a képlékeny törés folyamata három szakaszra bontható: mikroüregek keletkezése, növekedése és egyesülése. Modelljeiket hengeres, illetve gömb alakú üregek növekedésére építették fel. Törési kritériumaik húzófeszültség mellett értelmezhetők, és megerősítik azt a régi vizsgálati tapasztalatot, hogy a húzófeszültségek arányának növekedése az alakíthatóságot jelentős mértékben csökkenti.

Marciniak és Kuczynski 1979-ben publikálta elméletét, amely a nyírósávképződés feltételeinek vizsgálatára épül, és az anyag alakítási keményedésén túl figyelembe veszi az üregek növekedése és egybeolvadása következtében létrejövő alakítási lágyulást is [73]. Elemzésük újszerű eredménye, hogy az alakváltozás-lokalizáció feltételei legkedvezőbbek sík alakváltozási állapotban. A kéttengelyű és az egytengelyű húzó igénybevétel egyaránt késlelteti az alakváltozás-lokalizációt, és így a törési (globális) alakváltozás értéke nő. Ez a hatás annál erősebb, minél távolabb esik az alakváltozási állapot a síkbelitől, tehát éppen körszimmetrikus.

Lemaitre 1987-ben az izotróp szívós képlékeny károsodás modelljét dolgozta ki [74]. A modell egy kontinuumkárosodási változóra, a tényleges feszültség elvére és a termodinamikára épül. Skalár károsodási változót vezetett be, amelyet a rugalmassági modulusz alakítás hatására bekövetkező változásának mérésével határozott meg. Modellje Mc. Clintock és a Rice és Tracey modelljeihez hasonlóan az alakíthatóság erős függését

mutatja a feszültségi állapot mutatójának függvényében.

Az alakíthatóság károsodásmechanikai megközelítése, elméleti modelljei jó lehetőséget kínálnak a véges elemek módszerének alkalmazására [75—78]. Ez a módszer a mikromechanikai folyamatok számítógépes modellezésén túlmenően alkalmas a konkrét alakítási folyamatok modellezése révén a károsodás helyi értékeinek előzetes meghatározására is. A károsodásmechanikai elvekre épülő véges elemes módszer alkalmazható a technológia, alakíthatóság szempontjából történő tervezéséhez. Ez a megoldás azonban jelenleg még a kutatás fázisában van.

Az elméleti modellek ellenőrzése, az alakváltozással járó makro és mikro sőt szubmikroszkópikus változások pontosabb megismerése, valamint az elméleti modellek anyagjellemző peremfeltételeinek meghatározása természetesen továbbra sem nélkülözheti a vizsgálati-kísérleti módszerek alkalmazását. Ezek a megfigyelések adnak alapot a reális folyamatokat pontosabban leíró elméleti modellek kidolgozására is.

IRODALOM

[1] *Galileo, G.:* Discorsi e dimostrazione matematiche Leiden, 1638.

[2] *Rankine, M.:* A Manual of Applied Mechanics. London, 1861.

[3] *Lamé, G.:* Cours de Physique de l'Ecole Politechnique. Paris, 1836.

[4] *Tresca, H.:* Mém. pres. p. div. sav. á l'acad. de inst. imp. de France 18 (1868), 733—789.

[5] *Coulomb, C. A.:* Mém. Math. Phys. (1773.), 343—382.

[6] *Mohr, O.:* Zivilingenieur 28 (1882.), 115—156.

[7] *Mohr, O.:* Zeitschrift des V. D. I. 44 (1900.), 1524—1557.

[8] *Saint-Venant, B.:* Comptes Rendues, Savants Entrangers, Paris 70 (1870.), 473—480.

[9] *Sandel, G. D.:* Über Festigkeitsbedingungen. Dissertation. TH Stuttgart, 1919.

[10] *Beltrami, E.:* Rendiconti 18 (1885.), 2. 704—714.

[11] *Huber, M. T.:* Czasopismo technizne. Lemberg, 1904.

[12] *Hencky, H.:* Zeitschrift für ang. Math. u. Mech. 4 (1929.), 323—334.

[13] *v. Mises, R.:* Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1913. 4. 582—592.

[14] *v. Kármán, T.:* Zeitschrift des V. D. I. 55 (1911.), 42. 224—257.

[15] *Böker, R.:* Die Mechanik der plastischen Deformation in kristallinen Körpern. Dissertation. TH Aachen, 1914.

[16] *Roš, M.—Eichinger, A.:* Versuche zur Klärung der Frage der Bruchgefahr. II. Nichtmetallische Stoffe. Zürich, 1928.

[17] *Roš, M.—Eichinger, A.:* Versuche zur Klärung der Frage der Bruchgefahr, III. Metalle. Zürich, 1929.

[18] *Ludwig, P.:* Zeitschrift des V. D. I. 71 (1927), 44. 1532—1538.

[19] *Siebel, E.:* Die Formgebung im bildsamen Zustand. Düsseldorf, 1932.

[20] *Siebel, E., Maier, A.:* Zeitschrift des V. D. I. 77 (1933.), 51. 1345—1349.

[21] *Maier, A. F.:* Einfluss des Spannungzustandes auf das Formänderungsvermögen der metallischen Werkstoffe. Dissertation. TH Stuttgart, 1934.

[22] *Bridgmann, P. W.:* Studies in large plastic flow and fracture. London—New York, 1952.

[23] *Pugh, H. Ll. D.:* Mechanical behaviour of materials under pressure. Amsterdam—London—New York 1970.

[24] *Stenger, H.:* Über die Abhängigkeit des Formänderungsvermögens metallischer Stoffe vom Spannungszustand. Dissertation. TH Aachen, 1965.

[25] *Kolmogorov, V. L.—Shishmincev, F.:* Fizika metallov i metallovedenie 21 (1966.), 6. 910—914.

[26] *Bogatov, A. A.—Kolmogorov, V. L.—Matveev, G. A.:* IVUZ. Chernaja metallurgija 1970., 8. 76—80.

[27] *Kolmogorov, V. L.—Bogatov, A. A.—Shishmincev, V. F.—Beljaev, V. A.—Mizhirickij, O. I.:* Tezisy dokladov na 5. mezdunarodnoj konferencii po fizike i teknike vüsokikh davlenii. Moskva, 1925.

[28] *Lode, W.:* Zeitschrift für Physik 36 (1926.), 11—12. 913—939.

[29] *Bogatov, A. A.—Mizhirickij, O. I.—Shishmincev, V. F.—Akszenov, JU, A.:* Fizika metallov i metallovedenie 45 (1978.), 5. 1089—1054.

[30] *Bogatov, A. A.:* IVUZ. Chernaja metallurgija 1982., 7. 53—56.

[31] *Darvas Z.:* VI. Országos Kohászati Hidegalakító Konferencia. Székesfehérvár, 1980. október 7—9.

[32] *Frobin, R.:* Neue Hütte 31 (1986.), 6. 201—205.

[33] *Vujovic, V.—Plancak, M.—Vilotic, D.—Shabaik, A. H.:* Proceedings of the Second International Conference on Technology of Plasticity. Stuttgart, 1987. Vol. I. 453—459.

[34] *Bolt, P. J.—Kals, A. G.—Dautzenberg, J. H.:* Proceedings of the Second International Conference on Technology of Plasticity, Stuttgart, 1987. Vol. I. 385—391.

[35] *Erichsen, A. M.:* Stahl u. Eisen 34 (1914), 21. 879—882.

[36] *Olsen, Th. J.:* Proc. Amer. Soc. Test. Mach. 20 II. (1920.), 398.

[37] *Hegedűs Z.:* A Csepeli Fémmű története. Legújabbkori fémkohászat története (Szerk.: Becker E.) OMBKE—MTSZ, 1967. 43/77.

[38] *Siebel, E., Pomp, A.:* Mitteilungen aus dem Kaiser—Wilhelm-Institut für Eisenforschung 11 (1929), Lfg. 18. 287—291.

[39] *Sachs, G.:* Metallwirtschaft 9 (1930.), 213.

[40] *Fischer, R. G.:* AEG — Mitteilungen 1929., 7. 483—486.

[41] *Fukui, S.:* Sci. Pap. I. P. C. R. 34 (1938.), 1422—1527.

[42] *Chung, S. X.—Swift, H. W.:* Proc. Inst. Mech. Engrs. 165 (1951.), 2. 199.

[43] *Gross, H.—Engelhardt, W.:* Fertigungstechnik u. Betrieb 10 (1960.), 1. 24/32.

[44] *Baldwin, W. M.* et al.: Trans AIME 166 (1946.), 86.

[45] *Krupkowski, A.—Kawinski, S.:* J. Inst. Metals 75 (1948—49.) 869—880.

[46] *Lankford, W. T.—Snyder, S. C.—Bauscher, J. A.:* Trans ASM 42 (1950.) 1196—1225.

[47] *Whiteley, R. L.:* Trans. ASM 42 (1960.), 154—163.

[48] *Keller, S. P.—Backofen, W. A.:* Trans. ASM 56 (1963.), 1. 25—48.

[49] *Lilet, L.—Wybo, M.:* Sheet Metal Industry 41 (1964.) 783—803.

[50] *Clement, A.—Verő B.:* BKL Kohászat 104 (1971.), 10. 449—451.

[51] *Swift, H. W.:* J. of the Mech. and Rhys. of Solids 1 (1952.), 1. 1—18.

[52] *Hill, R.:* J. of the Mech. anal. Phys. of Solids 1 (1952.), 1. 19—30.

[53] *Marciniak, Z.—Kuczynski, K. I.:* Int. Journal of Mech. Sci. 9 (1967.), 9. 609—620.

[54] *Ghosh, A. K.:* Metallurgical Transactions 1976, 4. 523—533.

[55] *Keeler, S. P.:* Sheet Metal Industry 42 (1965.), 461. 683—691.

[56] *Keeler, S. P.:* Soc. of Automotive Engs. 76 (1968.), 11. 58/60.

[57] *Goodwin, G. M.:* Metallurgia Italiana 60 (1968.), 8. 767—774.

[58] *Yoshida, K.—Abe, K.—Miyauchi, K.—Nakagawa, T.:* Metallurgia Italiana 23 (1968.), 8. 685—699.
[59] *Matsuoka, T.—Sudo, Ch.:* The Sumitomo Search 1969., 1. 71—80.
[60] *Hsü, T. C.:* IDDRG. Document DDR (WGI) 21E 1972.
[61] *Arrieux, R.—Bédrin, C.—Boivin, M.:* Proc. of the IDDRG Biennal Congress, WG2. Santa Margherita Ligure 1982. 61—71.
[62] *Grumbach, M.—Sanz, G.:* Mémories Scientifiques Revue Metallurgie 71 (1974.), 11. 659—671.
[63] *Rasmussen, S. N.:* Proc. of IDDRG Working Group Meetings, WG II/2. Helsinki, 1983., 1—6.
[64] *Gronostajski, J. Z.—Dolny, A.:* Proc. Conf. Developments in the Drawing of Metals. The Metals Society. London, 1983. 83—86.
[65] *Lee, D.—Zaverl, F.:* International Journal of Mechanical Sciences 24 (1982.), 3. 157—177.
[66] *Barata da Roche, A.—Jaliner, J. M.:* Plastic instability. Proceedings of an International Symposium on plastic instability. Considere Memorial (1841—1914). Paris, 9—13 septembre 1985. 35—47.
[67] *Rosochowski, A.:* Plastic instability. Proceedings of an International Symposium on plastic instability. Considere Memorial (1814—1914). Paris, 9—13 septembre 1985. 135—146.
[68] *Gross, D.—Becker, W.:* VIII. Symposium Verformung und Bruch. Magdeburg, 1988.
[69] *Lemaitre, J.—Dufailly, J.:* Eng. Fracture Mechanics 28 (1987), 5/6. 643—661.
[70] *Kachanov, L. M.:* Izv. Akad. Nauk SSSR OTN 1958. 8. 26—31.
[71] *McClintock, F. A.:* Trans. ASME, J. Appl. Mech. 35 (1968), 2. 363—371.
[72] *Rice, J. R.—Tracey, D. M.:* J. Mech. Phys. Solids 17 (1969.), 201—217.
[73] *Marciniak, Z.—Kuczyński, K.:* Int. J. Mech. Sci. 21 (1979.), 10. 609—621.
[74] *Lemaitre, J.:* Trans. ASME, J. Eng. Mat. Techn. 107 (1985.), 1. 83—89.
[75] *Gelin, J. C.—Oudrin, J.—Ravalard, X.:* Ann. of the CIRP 34/1 (1985.), 209—213.
[76] *Sowerby, R.—Chandrasekaran, N.:* Mat. Sci. and Eng. 79 (1986.), 1. 27—35.
[77] *Roll, K.—Tekkaya, A. E.:* Draht 36 (1985.), 5. 213—218. (Teil I). Draht 36 (1985), 6. 280—283. (Teil II).
[78] *Hom, C. L.—McMeeking, R. M.:* Transactions of ASME. Journal of Applied Mechanics 56 (1989.), 2. 309—317.

(A dolgozatban nagyrészt az eredeti ábrák szerepelnek. Ez az oka az ábrák esetenkénti gyengébb minőségének. A Szerk.)

(Folytatás a 390. oldalról)

Német Szövetségi Köztársaság

Elektromos ívfényes kemencéknél alumínium-konzol beépítése

A *BSW*, azaz a *Badischei Acélmű Rt. Kehl*-ben 1990 januárjában 2 elektromos ívfényes kemencénél az áramvezető elektródakonzoloknál alumínium-tartókat épített be. Az új alumínium-konzolok nagyon jól beváltak. 1989. március óta van már az egyik kemencénél ez a megoldás és azóta mérik az egyes pontok jellemzőit. Az alumínium alkalmazásának előnye főleg az, hogy 9%-kal növekszik a hatásfok, a konzol súlya mintegy 50%-kal csökken és a fenntartási költségek is csökkennek. A watt teljesítmény javulását a csapolási idő mintegy 2 perccel, azaz 3,5%-kal való csökkenése eredményezte. A múlt évi tapasztalatok alapján határozták el, hogy az áramvezetést alumínium elektródakarokkal látják el. Ezek kivitelezését Hamburgban a cég leányvállalata végzi.

(*Stahl* u. *Eisen* 2/90)

(H. A.)

Keskeny hevederes csomagolás

A *Thyssen Acélműben* modern keskeny kötegeléses csomagolást vezettek be. Az egyes kötegek súlya max. 8 tonna, a max. kötegátmérő 1900 mm és a rakás súlya 32 tonna. Az új egység óránként 100 keskeny hevederes kötést tud elvégezni. A különös előnye a berendezéseknek az, hogy teljesen automatizált, és az, hogy keresztkötést tartalmaz. Semmiféle kézi kezelésre nincs szükség.

(H. A.)

(*Stahl* u. *Eisen* 2/90)

Új tolókemence létesítése

A *Dillinger-i Üzemben* 48 millió DM költség ráfordítással egy új bramma tolókemencét építettek a mennyiségi és minőségi termelés érdekében. Az új üzem 1989. decemberében kezdett termelni.

A tervezéstől a kivitelezésig az olasz *Gitalimpianti GmbH* cég végzett minden munkát a csúszósínrendszerű kemencénél. Az alapozási munkák 1989 májusában kezdődtek, majd ezt követte az acélszerkezet beépítése, a hidraulikus és mechanikus részek szerelése, valamint a fűtési és elszívó rendszerek kialakítása. Az új kemencénél nagy előny az, hogy a mérő és szabályozó, valamint az ellenőrző műszerek beépítését igen körültekintően végezték.

Az új kemencében az eredetileg két soros üzemeltetést háromsorossá képezték ki. A felülete 33,0×12,5 m és 8 derékszögű rendszerben épült. A betétek nagysága az egyes brammáknak 2,0—5,4 m között változik és a legnagyobb szálkeresztmetszet 300×2200 mm. A brammák súlya 26,5 tonna. Az elméleti kemence kapacitás 280 tonna/nap.

Az új kemencét lehet kokszgázzal, kevertgázzal, vagy kénszegény olajfűtéssel üzemeltetni. A hengerléshez 1250 °C-ra történik a hevítés. A brammák tartózkodási ideje azok nagyságától is függ, és általában 3—5 óra között változik.

(H. A.)

(*Stahl* u. *Eisen* 2/90)

Nagyolvasztó korszerűsítése

A *Hoesch Stahl Rt. Phoeniá-i üzemében* három nagyolvasztót korszerűsítettek.

A nagyolvasztók teljes automatizálása, valamint számítógépes vezérlése mellett a szoftver-rendszert fejlesztették ki, amely a koksz, érc, és egyéb pótlékok adagolását irányítja. Egy matematikai modell alapján az érc redukálási folyamatait computer segítségével biztosítják. A kifejlesztett szoftver-rendszer alapvetően három számítórendszerből adódik: amelyből az első a nyersanyagszállítás-vezérlést végzi, a másik rendszer a nagyolvasztó folyamatait szemlélteti, ill. irányítja, a harmadik pedig a levegő előmelegítést irányítja. A Siemens cég közreműködésével a nagyolvasztókra 4 új hardver- és szoftver-készüléket szereltek.

(H. A.)

(*Stahl* u. *Eisen* 2/90)

(Folytatás a 408. oldalon)

Egyesületi hírek

Elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1990. április 3-án az Országos Érc- és Ásványbányák Dunántúli Művei Kisörsi Üzemében elnökségi ülést tartott.

Napirend

1. Tájékoztatás az OMBKE 1992. évi centenáriumi ünnepségei előkészületeiről.
   Előadó: *Csicsay Albin* főtitkár
2. A MTESZ—OMBKE kapcsolatok függvényében az önálló egyesületi gazdálkodás előkészítésének helyzete.
   Előadó: *dr. Bakó Károly ügyvezető főtitkár*
3. Egyebek.

Az elnökségi ülést megelőzően az elnökség tagjai megismerkedtek a főleg öntödék számára kvarchomokot termelő kisörsi üzem munkájával. A videofilm vetítésével egybekötött tájékoztatót *Derhán Dénes*, az OÉÁ Dunántúli Művei igazgatója és *Hildesheim Ferenc*, a kisörsi üzem vezetője tartották.

Az első napirendi pont tárgyalása során az előadó tájékoztatta az elnökséget, hogy a centenáriumi ünnepséget szervező bizottság 1988. február 11-én tartotta első ülését.

A bizottság tagjai:

Csicsay Albin elnök,

Benyovszky Móric titkár (később felmentését kérte), *dr. Bakó Károly, dr. Csaba József, Nádas István* és *Török Frigyes.*

Az elnökség kérésére *dr. Kovács Fernc* akadémikus, rektor, egyesületünk alelnöke hozzájárult ahhoz, hogy a centenáriumi ünnepség megrendezésére a Nehézipari Műszaki Egyetemen, Miskolcon kerüljön sor. A miskolci helyszín annál is indokoltabb, mert az egyesület megalakítása az akkori alma mater székhelyén, Selmecbányán történt.

A centenárium méltó megünneplésére egyesületünk elnöksége alapítványt hoz létre. Ezen az alapítványon vállalatok, magánszemélyek adományait fogadjuk.

A centenáriumi ünnepséggel kapcsolatban és egyidejűleg a bányászati szakosztály vándorkiállítás összeállítását tervezi, amely kiállítás az OMBKE 100 éves tevékenységét mutatja be.

Az első napirend zárásaként az alábbi határozat született:

Az elnökség a tájékoztatót tudomásul veszi. A további előkészítő munka során az elnökség csak azokban a kérdésekben határoz, amelyek megvalósítása hosszú időt igényel (pl. kiadványok). Minden további intézkedést az ad-hoc bizottság úgy tervezzen meg, hogy azok a következő elnökség munkáját segítsék. A főtitkár az egyetemi osztály vezetőivel tartson megbeszélést, aktualizálják a jelenlegi intézkedési tervet, és erről a főtitkár a következő ülésen az elnökséget tájékoztassa.

A második napirendi pontban dr. Bakó Károly ügyvezető főtitkár a MTESZ/OMBKE kapcsolatok függvényében az önálló egyesületi gazdálkodás előkészítésének helyzetéről adott tájékoztatást.

Az egyesületi jogról szóló 1989. évi II. törvény alapján az egyesületek önálló jogi személyek, társadalmi szervezetek.

A MTESZ tagegyesületei 1990. január 1-jétől saját bankszámlával rendelkező önálló adóalanyok.

Egyesületünk számláját a Magyar Hitel Bank vezeti.

Az egyesület az egyszerűsített kettős könyvviteli rendszerben történő elszámolási mód szerint dolgozik. Bevételeinket a működési és vállalkozási bevételekre oszthatjuk. A működési bevételek közt szerepelnek a laptámogatások, az egyéni és pártoló tagsági díjak, egyéni támogatások, a vállalkozási oldalon pedig a konferenciákból, rendezvényekből, megbízásos munkákból, a külkereskedelmi kapcsolatokból származó bevételek.

Az egyesület ügyvezetősége úgy határozott, hogy 1990-ben, mint átmeneti évben, igénybe veszi a MTESZ munka- és bérügyi szolgáltatásait.

Az apparátus a pénzügyi feladatokkal meg tud birkózni, az önálló szakosztályi gazdálkodás segítése érdekében pedig május 15-től havonta adunk kimutatást a szakosztályok anyagi helyzetéről.

A hozzászólások során *Szücs Imre* bejelentette, hogy a bányászati szakosztály az 1990. május 22-i elnökségi ülésen javaslatot terjeszt elő az egyéni tagdíj összegének módosítására.

A 2. napirend zárásaként az alábbi határozat született:

Az ügyvezető főtitkár tájékoztatóját az elnökség elfogadja. A gazdálkodást az önállóság figyelembevételével a szakosztályoknak kell végezni. A szakosztályi költségvetésekbe kell a központi költségeket betervezni. A likviditás biztosítása érdekében külön keretet kell biztosítani a jubileumi ünnepség alapítványához hasonlóan. A tagdíjemelési javaslattal kapcsolatban az elnökség úgy döntött, hogy a bányászati szakosztály a többi szakosztállyal konzultálva tegyen javaslatot a következő elnökségi ülésen. Az elnökség az apparátus dolgozóit az Anker közből a Fő utcába történt költözésben végzett munkájáért jegyzőkönyvi dicséretben részesíti.

Az egyebekben *Lohrmann Keresztély* javasolta, hogy az elnökség foglalkozzon a küldöttközgyűlésen adandó érmekkel. Ennek megfelelően a bányászati szakosztály 3, a vaskohászati szakosztály 2, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati, a fémkohászati és az öntészeti szakosztály 1—1 egyesületi érem kitüntetést kapjon. Az elnökségi keret 7, ebből az egyetemi osztály 2 javaslatot tehessen.

A főhatóságok 1990-ben minisztertanácsi döntésre hivatkozva nem rendelkeznek Kiváló Dolgozó kitüntetés adási lehetőségekkel. Kizárólag a Magyar Gazdasági Kamara jelezte, hogy két Kiváló Munkáért kitüntetést biztosít a kamarai munka elismeréséért.

Lohrmann Keresztély javasolta, hogy 15 további érmet is adjunk, ez lehetne egyesületi emlékplakett is a megfelelő bevéssel.

Az elnökség a javaslattal kapcsolatban az alábbi határozatot hozta:

Az érembizottság az elfogadott keretszámok alapján a névre szóló javaslatokat a következő ülésen terjessze elő. Eddig az időpontig az ügyvezetőség a MTESZ-szel tisztázza, hogy az adandó „Egyesületi munkáért" érmek társadalmi szervek kitüntetésének számítsanak. Amennyiben erre nincs mód, akkor valamelyik egyesületi kitüntetést adományozzuk.

Dr. Bakó Károly ügyvezető főtitkár — *Dr. Csaba József* főtitkárhelyettes

Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1990. május 22-én a Soroksári Vasöntöde Rt.-ban elnökségi ülést tartott.

Napirend

1. Tájékoztató a 78. tisztújító küldöttközgyűlés előkészítéséről és a kitüntetések jóváhagyása
   Előadó: *Csicsay Albin főtitkár* és *Lohrmann Keresztély, az érembizottság vezetője*
2. A környezetvédelmi bizottság beszámolója a bányászatot és a kohászatot érintő országos környezetvédelmi feladatok körében
   Előadó: *dr. Faller Gusztáv*, a környezetvédelmi bizottság vezetője
3. Az ICSOBA magyar bizottságának tájékoztatása, különös tekintettel az ICSOBA VII. kongresszusának előkészületeire
   Előadó: *dr. Solymár Károly*, az ICSOBA magyar nemzeti bizottságának titkára
4. Egyebek.

Az elnökségi ülés a Soroksári Vasöntöde, hazánk legnagyobb vasöntödéjének meglátogatásával kezdődött. Miután *dr. Dudás Gyula*, a Soroksári Vasöntöde igazgatója köszöntötte az elnökség tagjait, *dr. Szalai Gyula* műszaki igazgató vezetésével az elnökség tagjai rövid gyárlátogatáson vettek részt.

A Soroksári Vasöntödét 1952-ben zöldmezőn, azzal a céllal hozták létre, hogy megmunkált szerszámgépöntvényeket gyártsanak. Az öntöde rekonstrukciója 1983-ban fejeződött be, azóta szinte minden korszerű technológia megtalálható benne: nyers- és furánformázás, héjmagkészítés stb.

A gyárlátogatást követően az elnökségi ülést *Soltész István* elnök nyitotta meg.

Az első napirendi pont tárgyalását *Csicsay Albin* főtitkár kezdte meg. Kérése a szakosztályok vezetőihez: Térjenek ki a közgyűlési elnökségi beszámolóhoz nyújtott anyagukban azokra a problémákra és eredményekre, amelyeket a bányászat és a kohászat helyzetének reális tisztázása érdekében tettek és a megítélés megváltoztatására irányítottak. A tömegkommunikáció hosszú évekig nem reálisan tájékoztatta a közvéleményt, s nem ismerte el a bányászat és a kohászat eredményeit.

Lohrmann Keresztély, az érembizottság vezetője elmondta, hogy az érembizottság május 12-én, az elnökség április 3-i határozatának figyelembevételével megtárgyalta a 78. tisztújító küldöttközgyűlésen adandó kitüntetéseket.

Az első napirend zárásaként az elnökség úgy döntött, hogy:

— Az elnökség írásos beszámolójának szóbeli kiegészítéséhez a szakosztályok titkárai 1990. június 30-ig adják meg a főtitkár által kért információkat, adatokat.

— Egyetért azzal, hogy a közgyűlést a MTESZ-székházban tartsuk meg 9 órai kezdettel, az előző esti hagyományos vacsorát pedig a Gellért Szállóban rendezzük meg.

— A magyar tiszteleti tagok számát 50 főre kell felemelni. A külföldi tiszteleti tagokra a szakosztályok 1990. július végéig tegyenek javaslatot, s ezt az érembizottság döntésre terjessze elő a következő elnökségi ülésre.

— Az országban napjainkban végbemenő alapvető változásokkal összefüggésben a közgyűlés után szükségessé válik az alapszabály módosítása, ezért a közgyűlés elé most nem terjesztünk módosításokat. A közgyűlés után viszont az elnökség célszerűnek tartja az alapszabály módosításával összefüggően az egyesületi érmek adományozásának ügyrendjét, szabályzatát is kiegészíteni. Ebben kell kidolgozni a külföldi tiszteleti tag cím adományozásának kritériumait, formáját, módját is.

— A szabályzat kötöttségét oldani, a mozgásteret bővíteni, racionalizálni kell.

— *Lohrmann Keresztély* és *dr. Solymár Károly* saját kitüntetésük elhalasztásával kapcsolatos kérését, valamint egyéb kitüntetési javaslatokat, előterjesztéseket az elnökség elfogadta.

A második napirendi pontban *dr. Faller Gusztáv* az OMBKE környezetvédelmi tevékenységéről számolt be. Örömét fejezte ki, hogy a szaklapok a környezetvédelmi tevékenységről jól tájékoztatták az olvasókat.

A második napirendi pont zárásaként az alábbi határozat született:

Az elnökség a környezetvédelmi bizottságot munkájáért jegyzőkönyvi dicséretben részesítette, és a beszámalóját elfogadta. A korábbi döntés helyes volt, a vezető poszton bekövetkezett személyi változás, valamint a munka szakosztályokra való bontása meghozta az eredményt.

A harmadik napirendi pontban dr. Solymár Károly szóbeli kiegészítőjében elmondta, hogy kiemelkedő a kapcsolatuk a fémkohászati szakosztály helyi szervezeteivel, a Magyarhoni Földtani Társulattal és a Magyar Alumíniumipari Trösztte1. Tájékoztatta az elnökséget, hogy a június 13-ára tervezett rendezvényüket június 20-án tartják, míg a tisztújító összejövetelükre szeptember 19-én kerül sor.

Csicsay Albin főtitkár megjegyezte, hogy az utóbbi időben az ICSOBA Magyar Nemzeti Bizottsága éléről elment az elnök, a főtitkár, a munka mégis ment, ezért köszönet illeti meg dr. Solymár Károlyt.

Soltész István javaslatára az elnökség az ICSOBA tevékenységéről szóló beszámolót egyhangúlag elfogadta.

Az egyebek napirendi pontban először *dr. Tóth István* ismertette a bányászati szakosztály javaslatát az egyéni tagdíj megemelésére. A javaslatban az szerepelt, hogy az aktív tagok éves tagdíja 720 Ft, a nyugdíjasoké pedig 360 Ft legyen. Az emelést már július 1-jétől javasolja a bányászait szakosztály bevezetni, de legkésőbb 1991. január 1-jétől meg kell kezdeni a nagyobb tagdíj befizetését.

A javaslat vitáját az elnökség az alábbi határozattal zárta:

A szakosztályok július végéig vitassák meg a tagdíj emelési javaslatát, és 1990. agusztus első harmadában az ügyvezető elnökség tartson megbeszélést a szakosztályelnökökkel és -titkárokkal.

Az egyebek napirend következő pontjában *dr. Bakó Károly* több témában kérte az elnök állásfoglalását.

A legutóbbi elnökségi ülésen bejelentettük, hogy minden hó 15-ig megadjuk, hogy a szakosztályok anyagi helyzete hogyan alakul, attól függetlenül, hogy befejezett rendezvényről vagy befejezetlenről van-e szó. Ennek megfelelően az 1990. május 15-i helyzet a következő:

Figyelembe véve a központi költségek, a szakosztályi titkárok által elfogadott módszer szerinti felosztását, az egyes szakosztályok pénzügyi egyenlege 1990. május 15-én:

Bányászati szakosztály	—94 000,— Ft
Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály	—859 000,— Ft
Fémkohászati szakosztály	+657 000,— Ft
Vaskohászati szakosztály	—2 273 000,— Ft
Öntészeti szakosztály	—2 263 000,— Ft

A jegyzőkönyvi rögzítés érdekében dr. Bakó Károly még két bejelentést tett:

— Műszaki Információs Iroda létrehozása, amely tevékenységével egyesületünk alapszabályban megfogalmazott műszaki-szakmai információ biztosító tevékenységét bővíti.

— Az AUDAX Kft.-be való belépés jóváhagyása. (6 nyugat-német vállalat konzorciuma, valamint a dorogi, oroszlányi, tatabányai szénbányák, a DIMAG Rt. komplex Kft.-je mellett az OMBKE is belépett 500 EFt-tal az AUDAX Kft. alapítói közé.)

Egyesületünk bővíti külkereskedelmi tevékenységét, az ebből származó jutalék nagymértékben hozzájárul működési kiadásunk fedezéséhez.

Az egyesület 1990. július 1-jétől önálló pénzügyi és számviteli ügyintézésre kíván áttérni, mivel ezzel működési költségeit csökkenteni tudja. Ugyancsak leválik a belső ellenőrzés is a MTESZ szervezetéről, ellenőrző bizottságunk megfelelő szakemberek bevonásával az egyesület gazdálkodásának ellenőrzését a jelenlegi költségek töredékéért el tudja végezni.

Az egesületi kiadványok kiadási költségei csökkentésére szövegszerkesztő hardver és szoftver beszerzése látszik szükségesnek, ennek költségei 1—2 éven belül megtérülnek.

Soltész István elnök javaslatára az előterjesztéseket az elnökség elfogadta.

Csicsay Albin főtitkár beszámolt arról, hogy az 1990. április 3-i elnökségi határozat alapján a centenáriumi ünnepséget előkészítő ad hoc bizottság ülést tartott, amelyen az aktuális feladatokat tárgyalták meg. A vonatkozó határozat szövege: „A további előkészítő munka során az elnökség csak azon kérdésekben határoz, amelyek megvalósítása hosszú időt igényel. Pl. kiadvány. Minden további intézkedést az ad hoc bizottság úgy tervezzen meg, hogy azok a következő elnökség munkáját segítsék."

Dr. Bakó Károly
ügyvezető főtitkár

Dr. Csaba József
főtitkárhelyettes

Az OMBKE és az Összmagyar Testület kapcsolata

Egyesületünk kiépíti kapcsolatát az Összmagyar Testülettel. 1990. június 14-én az egyesületünk helyiségében *Soltész István elnök, Csicsay Albin főtitkár, dr. Csaba József* főtitkárhelyettes és *dr. Bakó Károly* ügyvezető főtitkár megbeszélésen fogadta *Bartis Ferenc* írót, az Összmagyar Testület elnökét. A megbeszélésen előzetes megállapodás jött létre a kölcsönösen előnyös együttműködés létrehozására.

Az OMBKE érdekelt abban, hogy az alapításának 100. évfordulójára kapcsolatot találjon a világon számos országban élő magyar származású bányászokkal és kohászokkal, ezt elősegítheti az Összmagyar Testület kiterjedt nemzetközi hálózata. Az egyesületi élet több területére kiterjeszthető együttműködés megkötésére elnökségi ülésre előterjeszthető javaslatot készít dr. Bakó Károly és Laár Tibor, az OMBKE TB. tagja, aki ugyancsak jelen volt a megbeszélésen és mindkét oldalról ideiglenesen megbízták az összekötő szerepkör betöltésére.

Laár Tibor

Bemutatkozik az OMBKE Műszaki Információs Irodája

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1990 áprilisában műszaki információs irodát hozott létre. Az iroda a PRODINFORM Műszaki Tanácsadó Vállalat kohó- és bányaipari információs osztályának személyi állományából alakult meg. Egyidejűleg a PRODINFORM megszüntette a kohó- és bányaipari információs tevékenységét és a folyó munkákat átadta az OMBKE-nek.

Az OMBKE Műszaki Információs Irodája a legfrissebb műszaki és gazdasági információk szolgáltatásával segíti a vas- és fémkohászat, az öntészet, a szilárdásvány- és szénhidrogénbányászat műszaki fejlesztési tevékenységét.

Az alábbi szolgáltatásokkal állunk az önök rendelkezésére:

— műszaki információs tanulmányok készítése a megrendelt speciális témakörben:
— megvalósíthatósági tanulmányok kidolgozása a beruházások jobb előkészítéséhez;
— műszaki szakértés és szaktanácsadás;
— irodalomkutatás, témafigyelés;
— kiadói tevékenység — referátum —, tömörítvénygyűjtemények, szakfolyóiratok, szakkönyvek, katalógusok, gyártmányismertetők kiadása magyar és idegen nyelven;
— szakmai tanfolyamok szervezése;
— vegyesvállalati, külföldi kooperációk szervezése.

Kiemelten foglalkozunk a környezetvédelem — ezen belül a veszélyes hulladékok — kérdésével, valamint a vállalati minőségbiztosítási rendszerek kidolgozásával, különös tekintettel az 1992-ben hatályba lépő ISO-szabványokra.

Műszaki információs kérdéseivel keressen fel bennünket a Bp. II. Fő u. 68-ban (IV. em. 410—412), vagy a 1354-917-es telefonszámon.

Jó szerencsét!
Tóth Andrásné
irodavezető

Köszöntés

Dr. Káldor Mihály professzort

a Magyar Köztársaság Csillagrendjével tüntették ki

Május végén Köztársaságunk ideiglenes elnöke magas kitüntetésben részesítette dr. Káldor Mihályt, a Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karának profeszorát, a Fémtani Tanszék volt vezetőjét, a műszaki tudományok doktorát.

A tudós ember pályafutása során a mindennapos alkotómunka rendjét csak ritkán szakítják meg különleges, ünnepi események. Az alkotó embert, és így dr. Káldor Mihályt is, elsősorban a kényszer, méghozzá a belső kényszer hajtja. E belső hajtóerő intenzív működése nélkül nem születtek volna meg a magyarnyelvű fémtani irodalom alapvető összefoglaló munkái, az anyanyelven és külföldi nyelveken írt dolgozatok, előadások. A szűkebb szakterülete iránti elkötelezettségét bizonyítja több évtizedes oktatói munkája, a tudományos továbbképzésben végzett iskolateremtő tevékenysége.

Most, mikor közzétesszük lapunk hasábjain dr. Káldor Mihály magas kitüntetésének hírét, kötelességünk teljesítésén túlmenően tesszük ezt elsősorban azért, hogy az alkotó tudós öröme az egész kohásztársadalom öröme legyen, melyből dr. Káldor Mihály új erőt tud meríteni tervei megvalósításához.

Ehhez kívánunk dr. Káldor Mihálynak még sok alkotó hétköznapot és lehetőséget tervei beteljesüléséhez.

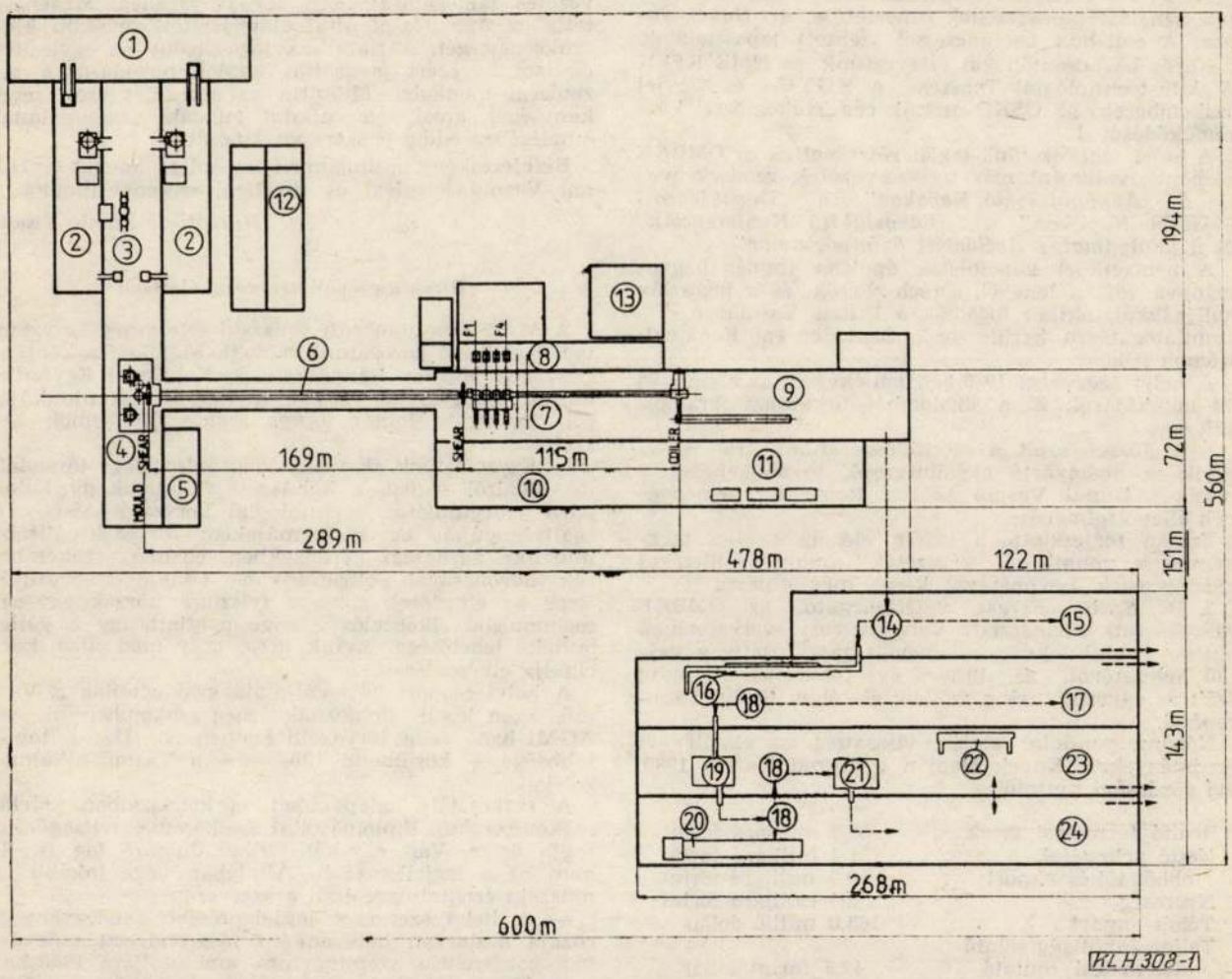
(dr. V. B.)

CSP-berendezés a Nucor Steelnél

Már 25 000 méter vékonybrammát öntöttek

„Az amerikai Nucor Steel Corporationnál — írja a Presse Information — beköszöntött a jövő." A világ első CSP-berendezésével a crawfordsville-i újonnan berendezett acélműben 1989 augusztusa és novembere között 25 000 m vékonybrammát öntöttek. Ez egy műszakra vetítve 700 tonnának felel meg. A vékonybrammákat felhevítve 2,5—12 mm-es melegszalaggá (abroncscsá) hengerlik. Ezzel a CSP-koncepció már az üzembe helyezés első fázisában beigazolódott. A CSP (Compact Strip Production = tömörabroncstermelés egy részét a saját hengerműben dolgozzák fel, a másik részét eladják. Még több dolgozó átképzése után 1990 elején bevezették a 24 órás üzemet, és felfuttatták a termelést.

Jelenleg két további CSP-berendezésre vonatkozó megbízás van kidolgozás alatt. Már az említett crawfordsville-i üzembe helyezés előtt megbízást kapott az SMS a Nucortól egy további, évi 1 M tonna kapacitású CSP-berendezés konstruálására. A másik ágon ennek a berendezésnek a kapacitását a második építési fázisban 1,5 M tonnára kell felemelni. A pillanatnyilag harmadiknak számító CSP-berendezést



1. ábra. CSP-berendezés hideghengerművel (vázla)

1. Hulladéktér — 2. Elektrokemence-csarnok — 3. Üstkemencecsarnok — 4. CSP-öntőgép csarnoka — 5. Kokillaműhely — 6. Hőkiegyenlítő kemence — 7. CSP-meleghengermű — 8. Motorcsarnok — 9. Melegtekercsraktár — 10. Karbantartó — 11. Hengerműhely — 12. Vízellátás, általános — 13. Vízellátás, lamináris hűtőszakasz — 14. Melegen hengerelt tekercsek raktára — 15. Meleg hengerelt tekercsek kiszállítása — 16. Pácoló — 17. Pácolt tekercsek kiszállítása — 18. Közbenső raktár — 19. Reverzáló hideghengermű — 20. Harangkemence — 21. Dresszírozósor — 22. Hosszirányú ollóvonal — 23. Hosszan osztott tekercsek kiszállítása — 24. Hidegen hengerelt tekercsek kiszállítása

szalag-előállítás) az SMS Schloemenn—Slemag AG által kifejlesztett új technológia, amely a 40—50 mm-es vékonybrammák öntésével a melegen hengerelt szalag előállításához vezető utat lényegesen lerövidítette, és egyben gazdaságosabbá tette.

Eddig lágyacélokat (0,08% széntartalomig) és acélokat (0,32% széntartalomig) öntöttek. Ezekből kifogástalan melegen hengerelt szalagot állítottak elő. Az az SMS a Yich United Steel Corporation Kaoshiung (Tajvan) számára építi. Ez a berendezés évi 1,5—2 M tonna abroncsacél gyártására lesz alkalmas.

Az új eljárás a folyékony acéltól a melegen hengerelt szalagig vezető út lerövidítésével a jövőbeli új piaci lehetőségeket tárja fel. A döntő áttörés mindenesetre sikerült.

P. I.

Helyi szervezeteink életéből

Klubdélután Dunaújvárosban

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület vaskohászati szakosztály dunaújvárosi szervezete 1990. január 25-én megtartotta évzáró, illetve évnyitó klubdélutánját.

1. Az egyesület évi tevékenységéről adott számot a megjelent tagoknak *Ágh József*, a szervezet titkára. Az év folyamán a szakmai ismeretek bővítéséhez hozzájárultak rendezvényeink. Szemináriumok, konferenciák: *„Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban — III.", „Coil-box Szeminárium", „IV. Ipartörténeti és Múzeumi Továbbképző Szeminárium"*; klubdélutánok nívós előadásokkal: *Horváth István:* A Dunai Vasmű fejlesztési stratégiája, *Gönczi Pál:* Az acélnyersvas minősége, befolyásolásának néhány kérdése, *Vata László:* Kopásálló acélok gyártása és a felhasználási tapasztalatok ismertetése, *dr. Hanák János:* A coil-box berendezéssel szerzett tapasztalatok.

Közös klubdélutánokat szerveztünk az NME KFFK Alakítástechnológiai Tanszéke, a KGYV-s és szovjet szakemberek, az ÖSKO osztrák cég szakemberei közreműködésével.

A helyi szervezetünk tagjai részt vettek az OMBKE központi, valamint más társszervezetek rendezvényein: az *„Anyagvizsgáló Napokon"*, a *„Dunaújvárosi Műszaki Napokon"*, a *„Hidegalakító Konferencián"* és a *„Folyamatos Acélöntési Szimpóziumon"*.

A nemzetközi kapcsolatok ápolása immár hagyománnyá vált a lengyel, a csehszlovák, és a jugoszláv kollégákkal, akiket fogadtak a Dunai Vasműben. Viszontlátogatásra került sor a Szmederevoi Kohászati Kombinátba.

A helyi szervezet 1989-ben emlékezett az elmúlt 35 év munkájáról. Ezen alkalomból jutalmazásokra került sor.

Ágh József szólt a szerződéses munkákról is, az egyik az acélgyártó metallurgusok továbbképzése, a másik a Dunai Vasmű Acélmű konverter kéményének állapotfelmérése.

Ezután terjesztette a tagság elé az 1990-es tevékenységre vonatkozó tervezetet, amely az illetékes gyáregységek bevonásával kerül megvitatásra.

2. *Dr. Szabó Ferenc* vezérigazgató, az OMBKE vaskohászati szakosztály dunaújvárosi szervezetének elnöke a klubdélután résztvevőit tájékoztatta a vasmű helyzetéről, az 1990-es évi feladatokról, majd szólt az egyesületnek a vállalat életében betöltött szerepéről.

Néhány gondolat erejéig visszatért az elmúlt évi eredményekre. Ennek alapján a Dunai Vasmű 1989. évi gazdasági mutatói:

Bruttó termelési érték	30,7 milliárd forint
Nettó árbevétel	31,4 milliárd forint
ebből tőkés export	9,7 milliárd forint
Nyereség	2,4 milliárd forint
Tőkés export	165,8 millió dollár
Teljes önköltség szintű kitermelési mutató	42,5 forint/dollár

A megvalósult műszaki-fejlesztési témák közül megemlítette az elmúlt év nagyolvasztó rekonstrukcióját, a meleghengerművi coil-box előlemezcsévélő-berendezés telepítését, az előnyújtó cseréjét, valamint a konverteres acélgyártó eljárás kombinált alsóbefúvási rendszerének megvalósítását.

Kifejtette az 1990-es vállalati tervet befolyásoló tényezőket: politikai változások hatását, a piaci viszonyok jelentős változását. Előtérbe kerül a vállalat átszervezése, elkerülhetetlen a privatizálás, várható vegyes vállalatok létrejötte. Szólt a pénzgazdálkodás nehézségeiről, melyet befolyásol a rubel-elszámolású export korlátozása, a tőkés piaci árak 10—20%-os csökkenése, a forint leértékelése, az anyagárak emelkedése.

A minőségjavítás újból és újból visszatérő probléma.

A vezérigazgató érintette a termelőegységek feladatait, részletezte a fejlesztési elképzeléseket, célkitűzéseket. Többek között új 80—100 ezer tonna kapacitású horganyzó üzem, 30—35 ezer tonna kapacitású hordógyártó üzem építését, valamint a hideghengerművi 5—10 milliárd forintos fejlesztését. Megnyugtatólag hozta szóba a létszám várható alakulását: *„Nem lesz elbocsátás!"* A fokozatos leépítés mindenképpen szükséges, ami évi 200—300 fős csökkenést jelent.

Az OMBKE helyi szervezete vasműs tagjainak szakmai, tudományos és érdekvédelmi egyesületi tevékenységével kapcsolatosan a következőket mondta:

Az elkövetkező időkre vonatkozóan kiemelt jelentőséget tulajdonít a szakmai együttműködésnek, a szakmai tekintély emelésének. Biztosította a vállalatvezetés támogatását ezen tevékenységhez. Megerősítette az Ágh József által előterjesztett műszaki klub szükségességét. A fiatalítás jogos igény az egyesületi életben is, ezért javasolta fiatalok bevonását a vezetőségi munkába. Méltatta az egyesület azon tevékenységét, amely a vállalat műszaki színvonalának emelésében eddig is szerepet játszott.

Befejezésként optimizmusának adott hangot a Dunai Vasmű jelenlegi és jövőbeni szerepét illetően.

Horváthné Szente Tünde

Hírek a csepeli szervezet életéből

A MTESZ-be tömörült műszaki értelmiség helyzetével foglalkozó sorozatunk következő állomásaként az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület három tagegyesülete közül, a vaskohászat munkájáról, terveiről *Molnár János* szakosztályi elnök beszélt.

— Egyesületünk alapvető célkitűzése, hogy társadalmi oldalról segítse a kohászati vállalatok gazdálkodását, megújulását, technológiai korszerűsödését. A segítségnyújtás egyik formájaként a legaktuálisabb műszaki, gazdasági kérdésekben, elismert szakemberek bevonásával előadásokat, vitákat szervezünk. Ezek az előadások sokszor felszínre hozzák egy-egy technológiai elképzelés gyenge pontjait, így a vállalatnak lehetősége nyílik arra, hogy módosítsa, korrigálja elképzeléseit.

A helyi csoport bázisvállalata gyakorlatilag a Vasmű. Ezen kívül dolgoznak még szakembereink az AGMI-ban és a tervezőintézetben is. De a tagok többsége — körülbelül 120-an — a Vasmű alkalmazottja.

A szakosztály alapvetően a kohászatban jártas szakembereket, diplomásokat és középvégzettségűeket fogja össze. Van egy-két fizikai dolgozó tag is, de nem ez a legjellemzőbb. Általában véve inkább a műszaki értelmiségre épül a szervezet.

— A helyi szervezet legjelentősebb rendezvénysorozata a durván hétévenként megrendezett csőgyártási konferencia, szemináriumi, ami utoljára 1988-ban volt. Minden ilyen konferencián számos elismert belföldi és külföldi szakember vesz részt, akik előadásaikkal, hozzászólásaikkal hatékonyan járulnak hozzá a hazai csőgyártás szakmai kultúrájának fejlődéséhez.

— A vezetőség részéről a MTESZ helyi csoportjával nagyon jó az együttműködés, ahol tudjuk, segítjük egymás munkáját. Rendezvényeink szervezésénél és lebonyolításánál biztos partnerként számíthatunk rájuk. A MTESZ-ről általában kialakult negatív vélemény itt helyben nem érezteti hatását, legalábbis, közöttünk nem szül feszültségeket. Lehet, hogy ennek az oka, hogy a csepeli MTESZ anyagi feltételeit a csepeli nagyvállalatok hozták létre, és ennek eredményeképpen az egymásrautaltság itt talán jobban érvényesül, mint máshol.

— A helyi szervezet anyagi háttere nem túlzottan rózsás, az éves költségvetés összege — már vagy tizenöt éve — kilencezer forint. Ezt a támogatást az

anyaegyesület, az OMBKE biztosítja. Ezen kívül eddig a helyi MTESZ körülbelül 20 ezer forinttal támogatott minket, amit elsősorban tanulmányutak szervezésére fordítottunk. A tanulmányutak költségeihez, ha minimálisan is, de a vállalatok is hozzájárulnak. Így évente a 140 fős társaságból 7—8 embernek tudunk ilyen szakmai utat biztosítani.

Nagy gond, hogy kevés a fiatal, és sajnos nemcsak az egyesületből hiányoznak, hanem a kohász pályáról is. A miskolci egyetemen, ahol a kohómérnökképzés folyik, még a keretszámot sem tudják kitölteni.

A rendezvényeink látogatottságával nincsen baj. Szakembereink szívesen és érdeklődve vesznek részt az őket érintő aktuális előadásokon.

Április 26-án lesz a helyi szervezet tisztújító közgyűlése. A jelölőbizottság most a tagság véleményét kutatja, hogy kiket látnának szívesen a vezetőség soraiban. Azt tervezzük, hogy a küldöttgyűlésen egy jelentősebb őrségváltásra kerül majd sor. Ezen kívül különösebb újítással nem számolunk, reméljük, hogy a sok új ember pezsgést hoz az egyesület életébe, amire bizony nagy szükségünk van.

(Molnár J.)

Csepel, 1990. jan. 9.

20 éves az OMBKE—KGYV helyi szervezete

1989. XII. 7-én ünnepi taggyűlés volt a KGYV-nél Budapesten, a Révész utcában.

Az elnöki megnyitón *Haller János*, a KGYV helyi szervezetének elnöke köszöntötte a vendégeket, *Horváth Gyulát*, az MVAE fejlesztési főmérnökét, a vaskohászati szakosztály vezetőjét, az OMBKE meghívott, nyugdíjas és aktív dolgozóit, alapítóit, előadóit.

Először Horváth Gyula tájékoztatta a jelenlévőket az acélgyártás jelenlegi helyzetéről.

„Az acél, mint alapanyag egy új reneszánsz elé néz. Egyre pozitívabban ítélhető meg a jövőben, versenyképesség, hulladékacél-felhasználás, meddő keletkezésének elkerülése tekintetében e három dolog egyre jobban megvalósítható lesz. Nem lesz szégyen kohásznak lenni a jövőben" — hangzottak biztató szavai.

Ezután került sor *Mácsai József* vezetőségi tag beszámolójának ismertetésére, az OMBKE—KGYV helyi szervezete munkájáról 1969—1989. közötti időkről. A Kohászati Gyárépítő Vállalat (KGYV), illetve elődje, a Vaskohászati Kemenceépítő Vállalat (VKV) 1951-ben alakult. Az új vállalat feladata a kohászati üzemek kemence-beruházásainak és felújításainak az elvégzése lett. E munkákat a vállalat már az ötvenes évek közepétől kezdve fővállalkozásban is végezte.

A vállalat profilja az ötvenes évek második felétől kezdve folyamatosan bővült: először a hőhasznosító berendezések tervezésével és kivitelezésével, majd a 60-as években villamos és gáztüzelésű kemencék tervezésével és gyártásával. A hatvanas évek végén Tápiószelén egy megvásárolt gépállomás bázisán elkezdődött egy európai szintű könnyű, majd nehézvasszerkezeti gyár beruházása, amely az ország egyik legjelentősebb acélszerkezeti bázisa. 1969-ben a vállalat a kemencék terén önálló exportjogot nyert, melynek alapján sok száz kemencét exportált a világ minden földrészére.

E sokrétű munka során a vállalat és dolgozói széles körű kapcsolatokat építettek ki a kohászat, a gépipar, a külkereskedelem, a tudomány intézményeivel és dolgozóival, több vezető dolgozója pedig tevékeny tagja volt a MTESZ szervezeteinek, különösen az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek, a Gépipari Tudományos Egyesületnek és a Magyar Elektronikai Egyesületnek.

A vállalat műszaki dolgozói — szükségét érezvén az egyesületi munkának — 1969-ben elhatározták, hogy megalapítják az OMBKE—KGYV helyi szervezetét. Az alakuló gyűlés 1969. december 9-én volt. Az egyesület alapszabályai szerint a helyi szervezet az OMBKE Vaskohászati Szakosztálya irányítása alá került, amely ezt a feladatát az OMBKE Öntödei Szakosztályával egyetértésben látta el, mivel az induló taglétszám 27 fője közül 11 fő öntész volt.

A taglétszám rohamosan nőtt és 1974-ben elérte a 126 főt, 1979-ben a 146 főt. A 80-as években a létszám némiképpen csökkent, de '87-ben is még elérte a 110 főt.

A Helyi Szervezet munkáját tervszerűen végezte. Tevékenysége:

— előadások és ankétok szervezésére,
— kül- és belföldi tanulmányutakra és tapasztalatcserére,
— pályázatok kiírására, és elbírálására,
— szakirodalmi cikkek írására és egyebekre terjedt ki.

A helyi csoport elnökévé *Farkas Sándor* kohómérnök akori műszaki igazgató-helyettest választották, aki 4 cikluson át látta el tisztségét. A vezetőségnek 8 tagja volt, s közülük még Mácsai József ma is az. A megválasztott elnökök és titkárok az elmúlt évek során a következők voltak:

1969. dec. 9.—1979. máj. 28. közözött:
Elnök: *Farkas Sándor*
Titkár: *Lantos István*
1979. máj. 28—1985. jún. 25. között:
Elnök: *Farkas Sándor*
Titkár: *dr. Temesi Sándor*
1985. jún. 25—1986. jan. 29. között:
Elnök: *dr. Farkas Sándor*
Titkár: *Farkas Lajos*
1986. jan. 20-tól:
Elnök: *Haller János*
Titkár: *Farkas Lajos*

A munka gerincét a vezetőségi ülések és a klubdélutánok, klubnapok alkotják. A vezetőségi üléseket általában 3—4 alkalommal a feladatoktól függő időben tartották, s ezeken az éves feladatokat jelölték ki, az előadások szervezését dolgozták ki mindenkor szem előtt tartva a vállalat előtt álló gazdasági feladatokat.

A vezetőségi üléseken került sor a pályázatok, a tanulmányutak és a társ-szervezetekkel kapcsolatos tennivalók eldöntésére is.

A klubdélutánok programján általában egy-két előadás szerepelt. Az évenként megtartott előadások száma 8—9 volt. Az előadók többségében vállalati szakemberek voltak, de szerepeltek más vállalattól, hatóságtól, sőt külföldről is.

A témacsoportok változatosságára jellemzőként, néhány előadás címe:

— KGYV feladatai a kohászat, a gépipar és az alumínium-ipar IV. ötéves tervében (1971. III.)
— Korszerű hegesztő berendezések és azok felhasználása (1971. III.)
— Maerz—Boelens-kemencék tartóssága az oxigénes acélgyártás bevezetése óta (1972. II.)
— Számítástechnika alkalmazása a konstrukciós munkában (1976. V.)
— Ferroötvözetek gyártása Dél-Amerikában (1973. IX.)
amelynek előadója *Chinkermann* professzor volt Brazíliából.
— Környezetvédelmi kutatások a VASKUT-ban (1976. V.)
— Nukleáris energiatermelés és kohászati vonatkozásai (1976. X.)
— Piaci lehetőségek, piackutatások Kínában (1986. XI.)
— Bankrendszerünk átalakítása (1987. III.)

Eddig csaknem 170 előadás hangzott el. A helyi szervezet az előadások tartalmasabbá, színesebbé tétele érdekében gyakran rendezett klubnapokat a kohászati üzemekben az ottani helyi szervekkel közösen.

E rendezvények során üzemlátogatásra vagy a KGYV helyi időszerű munkájának megtekintésére került sor. Ilyen rendezvények voltak többek között:

— Az öntödei homok felújítása c. előadás, melyet *Johan Knor* professzor tartott, az Öntödei Vállalat helyi szervezetével közös rendezésben (1971. X.)

— Az LKM konverteres acélművének beüzemelése és üzemviteli tapasztalatai c. előadás Diósgyőrben, a helyi szervezettel közösen (1987. V.)
— Acélgyártó ívkemencék villamos berendezései, hálózatvédelem c. előadás az ERFI-vel közös rendezésében (1984. V.)
— A KORF-eljárás tapasztalatai c. előadás Ózdon, a helyi szervezettel közösen (1983. VI.)
— A DV új kokszolóműve és építésének ismertetése a Dunai Vasműben (1986. V.)

A KGYV helyi szervezet a vidéki dolgozók aktívabbá tétele érdekében már kezdettől fogva rendezett klubnapokat a vállalat vidéki telephelyein: Tápiószelén, Ózdon, Diósgyőrött, Dunaújvárosban, valamint Salgótarjánban. A helyi szervezet vezetősége a tagság igényeinek megfelelően nagy gondot fordított bel- és külföldi tanulmányutak szervezésére.

E tanulmányutak általában kohászati üzemek és öntödék megtekintésére irányultak, de nem hiányoztak gépgyári üzemek, kutatóintézetek, múzeumok, sőt a magyar bányászati és kohászati felsőoktatás ősi otthonának, Selmecbányának a megtekintése sem, az úticélok közül. Ezen tanulmányutak szervezését a vállalat vezetősége mindig anyagi és erkölcsi támogatásban részesítette.

A tanulmányúton résztvevők létszáma 8—36 fő között mozgott. A helyi szervezet több esetben külföldi cégek gyártmányainak, technológiáinak ismertetésére előadót hívott meg:

— A *Morgan-cég* képviselője tűzállóanyagait és kemencéit ismertette,
— A *Didier-cég* mérnöke, majd a
— *Veircher* magnezit cég képviselője tűzállóanyagaikat ismertette,
— A *Cooper Heat-cég* képvielője a hegesztésekkel kapcsolatban tartott előadást,
— *Kleinewefer-cég* képviselője rekuperátoraikat ismertette.

Az OMBKE támogatásával a helyi szervezet belföldi, valamint külföldi konferenciákon csaknem minden évben több küldöttel vett részt, akik közül többen előadást is tartottak.

A helyi szervezet munkabizottságokat hozott létre, fontos vállalati feladatok társadalmi munkában történő előmozdítása érdekében. E munkabizottságok saját programjaik szerint dolgoztak, előadásokat rendeztek, gyárlátogatásokat, vitadélutánokat szerveztek.

Tűzállóanyag, kemenceégő, acélszerkezeti munkabizottság alakult meg.

A helyi szervezet több ankétot is szervezett, amelyek sikeresek voltak:

1973. Vaskohászati kemencék korszerű tűzálló falazata és karbantartása.
1976. I. Ívkemence ankét Tápiószelén.
1979. Hegesztett szerkezetek minőségének biztosítása Tápiószelén.
1981. II. Ívkemence ankét Miskolcon.
1985. III. Ívkemence ankét Budapesten.

Ez utóbbi jellemzésére néhány adat:
— előadók 18 országból voltak,
— 300 fő résztvevő 27 országból érkezett, (173 személy 21 nyugati országból)
— elhangzott 52 előadás (ebből 6 magyar előadóval).

Az ívkemence ankétok különösen sikeresek voltak és hírük messze túllépte az ország határait.

Fontos tevékenység volt a pályázatok szervezése. Az utolsó két év kivételével, minden évben történt kiírás, a vállalat előtt álló feladatok (tervezés, termelés, gazdasági vonal) tárgyköréből.

A beérkezett pályamunkák száma átlagban 5 volt. A pályamunkákban megfogalmazott javaslatokat a vállalati szervek munkájuk során figyelembe vették. Néhány téma ezek közül:

— Ajánlatok készítésével kapcsolatban a versenyképesség fokozása,
— Miniacélművek gyártástechnológiai leírása,
— Kohó előgőzölögtető hűtésű belső hűtőlapok szerelésének megoldása,
— Kohók, léghevítők felújításánál az akadályoztatási költségek műszaki-gazdasági számítása,
— Ívkemencék vízhűtéses táskái,
— KGYV Külkereskedelmi tevékenységének fokozása (maradni a világpiacon jelige),
— Indukciós kemencék flexibilis vízhűtéses kábeleinek újszerű kialakítása,
— Nitrogénoxid képződés tüzeléstechnikai kérdései.

Az egyesület lapjaiban, a Kohászatban és az Öntödében számos cikk jelent meg a helyi szervezet tagjainak tollából. Üzemi hírek között például a nagyolvasztó, a léghevítő és az acélmű javításoktól 1974-ig 10 híradás jelent meg. A sajtófelelősök pedig sok rendezvényükről adtak hírt a lapunkban.

A helyi szervezet kapcsolata a Szakosztály vezetőségével igen jók. A helyi szervezet tagjai közt volt egyesületi alelnökök, főtitkár, szakosztályi elnök, vezetőségi tag és más egyesületi tisztségviselő tevékenykedett, illetve jelenleg is a helyi csoportunk tagja. Az egyesület egyik alelnöke dr. Farkas Sándor vezérigazgató.

A beszámoló ismertetése után a jubileumi taggyűlésen könyvjutalomban részesültek az elmúlt időszakban kiemelkedő munkát végzett aktivisták:

Mácsay József	alapító vezetőségi tag,
Selmeczi Béla	vezetőségi t. b. tagja,
Lantos István	alapító titkár,
Kerek Istvánné	vezetőségi tag, hírfelelős,
Vörös Tibor	szakelőadások tartása,
Szaniszló Miklós	kihelyezett klubnapok rendezője,
Miskolczi Mária	vezetőségi tag, öntészeti szakosztály-összekötő.

Helyi szervezetünk jövőjének megítélése nagyon nehéz, az ország helyzete, vállalatunk átszerveződése nagyon erősen befolyásolja az egyesületi munkát — általában, és nálunk is. Reméljük, hogy a gazdaság mielőbbi fellendülésének és a műszakiak tekintélyének növelésével az egyesületi élet is mozgalmasabb lesz, a helyi szervezetünknél is.

Kerek Istvánné

Üzemi hírek

Megalakult az Ózdi acél részvénytársaság

Az *Ózdi Kohászati Üzemek*, valamint az NSZK-beli *Korf. Ag.* és *Metallgesellschaft Ag.* képviselői december közepén Budapesten aláírták az *Ózdi Acél Rt.* alapító okiratait.

A részvénytőke felét az ÓKÜ, másik felét NSZK-beli részvényesek jegyzik.

Az átalakításokat követően az integrált ÓKÜ acélmű korszerű technológiával dolgozó nemzetközileg versenyképes mini acélművé válik.

Az elképzelések szerint, az Ózdi Acél Rt. a belföldi szükségletek kielégítése mellett exportra is termel majd. Az új társaság igazgatóságának és felügyelő bizottságának összetételét paritásos alapon határozzák meg.

Máté László

Januártól Pekó Művek

December 22-én a Technika Háza tükörtermében *Petrenkó János* magánvállalkozó és *dr. Lotz Ernő*, az ÓKÜ vezérigazgatója aláírták azt a szerződést, amely szerint január 1-jétől a Pekó Művek magánvállalkozásaként működik tovább a durvahengermű. Petrenkó János ötéves kifizetésű lízingben vásárolta meg a hengerművet, ahol tervei szerint a nagy kopásállóságú anyagok előállításával foglalkoznak majd, de mindemellett újabb fejlesztésekre, korszerűsítésekre is sor kerül a közeljövőben.

A szerződés aláírása után dr. Lotz Ernő pohárköszöntőjében sok sikert kívánt a vállalkozáshoz, amely munkát, megélhetést ad az ott dolgozó több mint négyszáz embernek.

Máté László

Átadták az üstkemencét Ózdon

December 22-én ünnepélyes keretek között került sor az üstkemence átadására.

A FAM metallurgiai korszakváltásának kezdeteként egy modern üstkemencét állítottak „csatasorba", melynek kísérleti üzemelése már megtörtént.

Mintegy 15 adag öntése alatt állították be a berendezést, készülvén az üzemszerű működésre.

A beruházás sikerén bábáskodó üzemek, vállalatok, valamint az ÓKÜ szakemberei előtt került sor az ünnepélyes átadásra.

Pálinkás László fejlesztési igazgató kért engedélyt az üzembehelyezésre, majd *dr. Lotz Ernő* vezérigazgató nyomta meg a gombot, indította be a kemencét, s a jelenlévők egy adag leöntését kísérhették figyelemmel.

Az új elektrokemencétől nemcsak a FAM kiszolgálásának folyamatosságát, hanem a minőségi acélgyártást és a programszerűség tökéletesítését is várhatjuk.

Máté László

Az USA acélszállítói lemondtak acéliparuk támogatásáról

18 ország képviselői, amely országok az USA acélimportjának kétharmadát jelentik, az USA kormányának nyomására megállapodást írtak alá, mely szerint megszüntetik acélgyártó vállalataik állami támogatását. (A támogatás az exportra értendő, mert jelenleg valamennyi nyugati fejlett ipari országban valamilyen formában élvez támogatást. Szerk.). Az USA szakemberei történelminek nevezik ezt a megállapodást, mert eddig nem volt rá példa, hogy valamely állam más állammal szerződést írt volna alá a saját ipar támogatásának megszüntetéséről. Az USA kormánya az egyezmény időtartamát két és fél évre határozta meg és a hatóságok ennek segítségével kívánják az ország acélimportját az összes acélfogyasztás 20%-ára korlátozni.

Brazília, Mexikó és más fejlődő országok számára a támogatások megvonása alapkérdés volt a *Nemzetközi Valuta Alappal* (IMF) folytatott tárgyalásokon. Az *Európai Közösség* 12 államával, továbbá *Japánnal, Dél-Koreával, Brazíliával, Mexikóval, Ausztráliával* és *Trinidad-Tobagóval* megkötött szerződés kötelezettségvállalást tartalmaz a „nyílt" acélpiac fenntartására.

Industrial World, 1990. febr. p. 4.

(H. OR.)

Fejlett országok külföldi beruházásai a fejlett országokban és a harmadik világban

1975 márciusában az *UNIDO* tagállamai Limában akcióterv megvalósítására írtak alá nyilatkozatot, amelyben kinyilvánították szándékukat, hogy 2000-ig a fejlett országok támogatásával a világ ipari termelési volumenének legalább 25%-át a harmadik világba kell áttelepíteni. A szép határozat ügyében sokáig nem sok eredményes intézkedés történt. A fejlett országok elsősorban környezetromboló technológiáikat (vasötvözetgyártás, timföldgyártás, nehézvegyipar stb.) adták át a harmadik világ országainak a beígért támogatás beváltásaként, de erre sem áldoztak túl sokat.

Az elmúlt években sem javult a helyzet. A fejlett ipari országok az 1985. évi 58 Mrd USD érttékű külföldi beruházásaik 60—75%-át fejlett országokban valósították meg. A beruházásokból, melyek összegét 1988-ig megháromszorozták, 43,5% valósult meg az USA-ban. 1988-ban a külföldiek beruházásainak értéke az USA-ban 65 Mrd USD volt (1987-ben 40,3 Mrd USD).

A legnagyobb beruházók: Nagy-Britannia 21,5 Mrd USD, Japán 14,2 Mrd USD és Kanada 10,4 Mrd USD.

1985-ben a külföldi beruházások harmadik világba irányuló hányada a világ összes külföldi beruházásokhoz viszonyítva 25%-ot tett ki, és ez a hányad a következő években tovább csökkent 21,2%-ra, ami messze alatta van a fejlődő országok világban betöltött szerepének.

A legújabb fejlődés Európa felé irányítja a beruházókat. A japánok európai térhódítása — mondhatni beruházási inváziója — arra ösztönzi az amerikai tőkét, hogy külföldi beruházásaikhoz Európában keressenek lehetőséget. Jelenleg az amerikai külföldi beruházások értékének 50%-a Európában valósul meg. (Pl. A *Suzuki* magyarországi aktivitása után az addig fanyalgó *General Motors* is egyszerre élénkebbé vált a magyar autóipar kifejlesztésében. Szerk.).

A fejlődő országok pedig néhány kivételtől *(Venezuela, Brazília)* eltekintve továbbra is csak reménykedhetnek a limai deklaráció megvalósulásában.

(H. OR.)

Industrial World, 1990. febr. p. 4.

Svéd—magyar tárgyalások a diósgyőri középhengerdéről

Miután Diósgyőrött a *Digép Rt.* átszervezésével kapcsolatban egyre erősebben vetődött fel az igény az ötvözött acél hányadának növelésére, hírek keltek szárnyra a középhengerde leállításáról is. *Tóth Aurél* — a középhengerde részlegvezetője — szerint az egység berendezései „még közel 15 évig dolgozhatnak a korszerű jelzővel illetve. Hasonló technikai színvonalú gépek egyébként mind keleten, mind nyugaton dolgoznak még a kohászati üzemekben, még a Ruhr-vidéken is..."

Az üzemet belátható időn belül nem állítják le véglegesen, de az erősen lecsökkent rendelésállomány miatt az év eleji kényszerű leállás után a gyártás április 2-ától kétműszakos munkában folyt tovább.

Szó van róla, hogy egy eddig még nem nevezett svéd cég megvásárolja az üzemet, de a tárgyalásoknak inkább csak puhatolódzó jellege van.

(H. OR.)

Diósgyőri Munkás, 1990. április 2.

Megbeszélés a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztériumban

Egyesületünk környezetvédelmi bizottságának az 1989. október 12-én tartott II. környezetvédelmi fórumon elhangzottak alapján, a bányászatot és a kohászatot érintő néhány környezetvédelmi—irányítási kérdésről kialakított álláspontját — melyet lapunkban már közreadtunk — Csicsay Albin főtitkár 1989. november 16-án részletes levélben ismertette a kormány érintett tagjaival és a MTESZ főtitkárával. Közülük egy hónapon belül (az időközben lemondott környezetvédelmi és vízgazdálkodási miniszter helyett) dr. Perczel György miniszterhelyettes válaszolt és kilátásba helyezve indítványaink mérlegelését, javasolta „annak elfogadását, hogy a KVM-et érintő kérdésekre (pl. a kapcsolatok módja) munkatársaink között közvetlen megbeszélésre kerüljön sor."

E célból 1990. február 1-jén a minisztériumban felkereste Szabó Péter okl. vegyészmérnököt, a környezetpolitikai főosztály főmunkatársát és Kisgyörgy Sándor okl. mérnököt, a vízgazdálkodási főosztály osztályvezető-helyettesét — aki egyben bányászati szakosztályunk környezetvédelmi munkabizottságának is tagja — dr. Schmieder Antal, a környezetvédelmi bizottság titkára és a bizottság alulírott elnöke.

A megbeszélésen tájékoztatást adtunk bizottságunk elvei célkitűzéseiről és gyakorlati tevékenységéről (közelebbről a II. környezetvédelmi fórumon felmerült konkrét kérdésekről is) és tájékoztatást kaptunk elsősorban a környezetpolitikai főosztályon folyó munkáról, az ennek keretében készülő — szakmáinkat is érintő koncepciókról.

Hangsúlyoztuk, hogy egyesületi munkánkkal — mely lényegében a szakosztályokban folyik, elnökségi bizottságunk inkább átfogó kérdésekre koncentrál — egyrészt a környezetvédelemnek szakmáink fejlesztését érintő szükségszerűségének, eredményeinek „külső" elismertetésére törekszünk; emellett tagtársaink az egyesülettől igényelhető szakértői tevékenységre is vállalkoznak.

Partnereink felvetésére reagálva készségünket nyilvánítottuk a minisztérium vonatkozó koncepciótervezeteinek társadalmi-tudományos vitái megszervezésére, akár az érintett társegyesületek bevonásával is.

Tájékoztatást adtunk a tisztújító közgyűlés időpontjáig tervezett rendezvényeinkről (III. környezetvédelmi fórum, bányászati rekultivációs és környezetgazdálkodási ankét stb.), és köszönettel nyugtáztuk azt az indítványt, amelynek értelmében az 1990 őszén esedékes IV. környezetvédelmi fórumon a minisztérium néhány — különféle (víz, levegő stb.) témákban illetékes — szakembere biztosít konzultációs lehetőséget.

Végül — kérésünkre, illetve kapcsolataink folytatása keretében — tárgyaló partnereink vállalkoztak bizonyos, eddig lezáratlan konkrét (elsősorban hatósági jellegű) témák megoldásának elősegítésére; minthogy pedig ilyenek ez idő szerint elsősorban a fluidumbányászatban szaporodtak fel, megállapodtunk abban, hogy a közeljövőben fogadják a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály környezetvédelmi munkabizottságának vezetőjét és néhány tagját.

dr. Faller Gusztáv

Vállalati hírek

Újabb vegyes vállalatok kezdték meg munkájukat

Az osztrák *Mineralkontrol*, az NSZK-beli *Stahlwerk Annahütte* és az *LKM* új kereskedelmi kft-t alapított. A cég elsődleges feladata, hogy elősegítse a *Hengermű Kft* termékeinek exportját a dollárelszámolású országok felé. Bécs nemzetközi jellege lehetséget ad arra, hogy távolabbi országok kereskedőivel is kapcsolatokat alakíthassunk ki, hiszen az összes nagy távol-keleti cég rendelkezik bécsi kirendeltséggel.

A kft megalakításával legfontosabb cél az volt, hogy az eddigi közvetítőkereskedőket megkerülve, közvetlen kapcsolat létesüljüön a termékek végfelhasználóival. Kölcsönösen alkalmazkodva egymás elvárásaihoz és a kereskedelmi láncot megrövidítve, magasabb árat lehet így elérni a közvetlen eladás következményeképpen.

A cég létszáma jelenleg felfutóban, s az LKM külkereskedelmi szervezetének egy-egy, a kezdeti időben két dolgozója tartós kiküldöttként dolgozik, illetve fog dolgozni a bécsi vállalatnál. Ezzel elősegíthető szakmai tudásuk továbbfejlesztése.

* * *

A *KNOOR—BREMSE, SZIM és Társa Járműtechnikai Kft* megalapításával kapcsolatban november 23-án délután ünnepélyes tájékoztatóra került sor. A SZIM kecskeméti gyárában az alapítók aláírták a vegyes vállalati keretmegállapodást, és a mellékeszerződéseket. Ezt követően a Kecskemét melletti Tanyacsárdában rendeztek baráti találkozót.

A KNOORR—BREMSE, SZIM és Társa Járműtechnikai Kft alapító ülésére — a társasági szerzdés ünnepélyes aláírását megelőzően — november 24-én 9 órakor került sor a fővárosban, az Atrium Hyatt Szálloda különtermében. A KNORR—BREMSE, SZIM és Társa Járműtechnikai Kft, Kecskemét — német—magyar vegyes vállalat — társasági szerződésének ünnepélyes aláírására és az azt követő fogadsára ugyanezen a napon 11 órakor került sor a Magyar Néprajzi Múzeum dísztermében. Az ünnepi eseményen megjelent *Heinz Thiele*, a KNOORR—BREMSE AG elnöke, *Tóth László Pál*, a MOGÜRT vezérigazgatója és *Jakab Mátyás* a Szerszámgépipari Művek vezérigazkatója. (H.OR.)

SZIM Hírlap, 1989. október 12. 1. old.
Diósgyőri Munkás, 1989. dec. 5.

(Örömmel adunk hírt továbbra is kohóiparunk és a hozzákapcsolódó iparágak vegyes vállalat alapításairól, és a vegyes vállalatok eredményeiről. Szeretnénk megdönteni azt a sajtóban és a tömegtájékoztasában gyakran hangoztatott véleményt, hogy „a külföldi tőke nem mer Magyarországra jönni". Szerk.)

American Metal Market, 1989. november 9. p. 1, 16.

FÉMKOHÁSZAT

Rovatvezetők: HARRACH WALTER, HAJNAL JÁNOS

A hazai alumíniumkohászat fejlődésének sajátosságai

SZABLYÁR PÉTER

ETO: 669.711.001.7(091) (439)

A magyar alumíniumipar — mint saját nyersanyagbázisra épülő „nemzeti ipar" — fél évszázados fejlődése sajátos jegyeket visel. Létrejöttének „késedelmét" kedvezőtlen történelmi események indokolják, de később fejlődési vonulatait is sajátos geopolitikai, belső gazdaságpolitikai tényezők határozták meg. A fejlődést jellemző tényezők közül az alapanyagellátottság, energiaellátottság a káros munkahelyi- és külső környezeti hatások csökkentése, valamint a munkakörülmények javítása terén elért fejlesztési eredmények felvázolása volt a szerző célja.

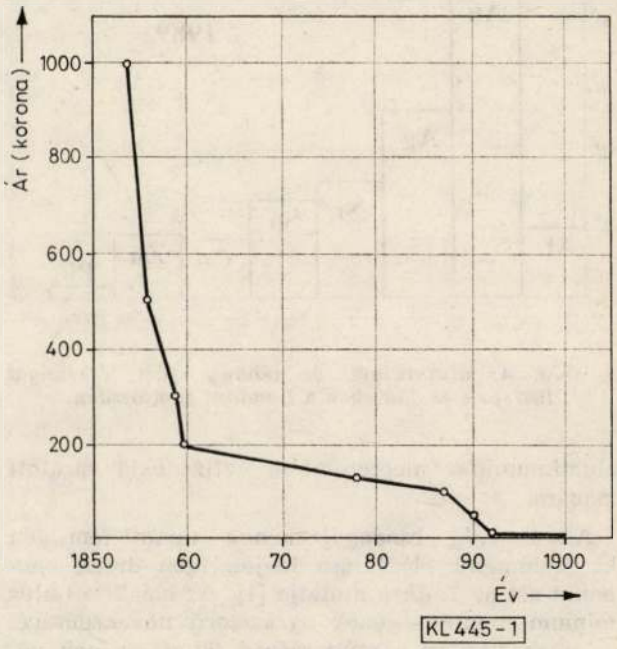
A hazai alumíniumipar — és ezen belül az alumíniumkohászat — fejlődését vizsgálva szembeötlőek azok a műszaki fejlődési, gazdasági, gazdaságpolitikai kényszerhatások, amelyek az iparág fejlődését megindították, majd a világtendenciákat összehasonlítási alapul véve mozgásban tartották a század elejétől napjainkig.

A három alapanyagfázist vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az egyes fázisok első üzemi méretű

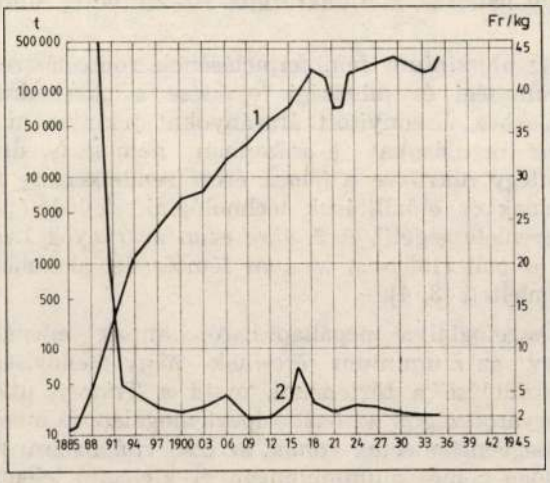
1. táblázat

Fázis	Első üzemi megvalósítás a világon	Magyarországon		Időkülönbség (év)
Bauxitbányászat	Les Baux 1873	Erdély	1915	42
Timföldgyártás	Société L'Alumina Pure	Magyaróvár	1934	41
	(Bayer) 1893		1934	41
Alumínium-elektrolízis	Froges (Héroult) 1889	Csepel	1935	46

megvalósítását követően a hazai ipari megvalósítás több mint négy évtizedes követéssel valósult meg *(1. táblázat)*. Ezt a jelentős követési időt tragikus történelmi események motiválták: az I. Világháború, az Osztrák—Magyar Monarchia széthullása, az országot szétdaraboló trianoni békeszerződés, majd a 30-as évek elejének gazdasági világválsága. Annak ellenére, hogy a XIX. század végén igen gyors ütemű és eredményes iparosítás ment végbe Magyarországon, az alumíniumércek megtalálása és tervszerű kutatása ellenére a hazai



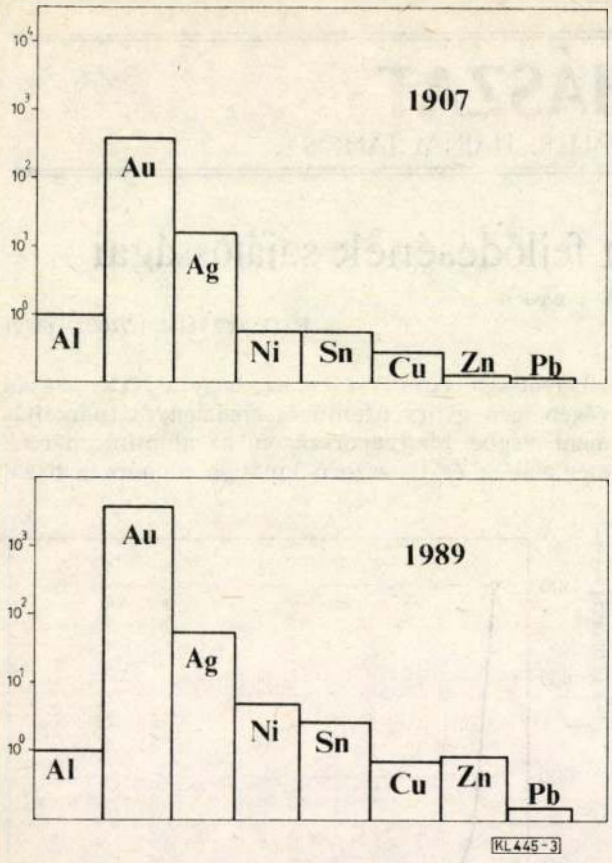
1. ábra. A fém alumínium árának alakulása a XIX. században



2. ábra. A fém alumínium világtermelésének és árának alakulása 1885—1985 között;
1 — Világtermelés (t/év); 2 — Fémár (CHF/kg)

A cikk előadásként elhangzott az 1990. májusi tatabányai Alumíniumkohászati Szimpóziumon.

Szablyár Péter (42) 1974-ben szerzett kohómérnöki diplomát a NME Metallurgus szak öntő ágazatán. Azóta az ALUTERV—FKI dolgozója, jelenleg a Kohászati Fejlesztési Iroda vezetője. Fő szakterülete az alumíniumkohászati és formaöntészeti létesítménytervezés (az ajkai nagynyomású öntöde és kapcsolódó üzemeinek tervezését irányította), jelenleg a hazai alumíniumkohók korszerűsítésének előkészítését, ill. végrehajtásának tervező-fejlesztő munkáját irányítja. Az OMBKE-nak 1971 óta tagja.



3. ábra. Az alumínium és néhány fém árarányai 1907-ben és 1989-ben a Londoni fémtőzsdén

alumíniumipar megteremtése évtizedekig váratott magára.

A századvég „csodagyerekének" tartott fém igen kis volumenű előállítása idején igen drága volt, amint azt az *1. ábra* mutatja [1]. Az előállított alumínium mennyiségének ugrásszerű növekedésével — gyakorlatilag a múlt század 90-es éveinek végén — ára közel ezred részére csökkent, majd ezt követően önköltségi típusú árként alakult, a két nagy háborús konjunktúrától eltekintve *(2. ábra)*, [2].

Az alumínium fém termelésének robbanásszerű mennyiségi és minőségi fejlődése a „klasszikus" fémekhez viszonyított árarányokat tekintve markáns torzulásokat e században nem szenvedett, mintegy tükrözve e fémek ércei rendelkezésre állásának és előállításuk technológiai fejlődésének „egyenletességét". A *3. ábra* ezen árarányok 1907-es és mai (1989-es) londoni fémtőzsdei alakulását szemlélteti [3, 4].

Összefoglalva megállapítható, annak ellenére, hogy az alumínium érceinek nagy mennyiségű előfordulása a történelmi, majd a Trianon utáni Magyarországon az önálló ipart megalapozó mennyiségben ismertek voltak, az első világháború fokozódó német alumíniumigényét kielégítő jelentős volumenű bauxitexportot követően csak a 30-as évek elején körvonalazódik a hazai bauxitvagyonra épülő timföldgyártás, majd az elektrolízis iparszerű megvalósítása.

A továbiakban a hazai alumíniumkohászat fejlődését befolyásoló, vagy esetenként meghatározó néhány tényezőt kívánok bemutatni, amelyek eredője érthetővé teszi a fejlődés sajátosságait, így

— az alapanyag-ellátottságot,
— az energia-ellátottságot,
— a káros munkahelyi — és külső környezeti hatások csökkentését,
— munkakörülmények gépesítéssel, automatizálással történő javítását.

Alapanyag-ellátottság

Az alumínium-elektrolízis hazai alapanyagbázisát a németországi *Bernburgban* leszerelt, majd *Magyaróváron* ismét üzembehelyezett első hazai timföldgyár szolgáltatta, amelyben a hidrát kalcinálása 1935 nyarán indult meg. A 40-es évek elejének háborús készülődésében született döntés az *Ajkai Erőmű* építésére, amely a *nyírádi* ércvagyonra épülő *Ajkai Timföldgyár* és az ennek termékét feldolgozó alumíniumkohó energiaellátására létesült. A harmadik hazai timföldgyárat *(Almásfüzítő)* a II. világháború közbejöttével, csak azt követően 1950-ben helyezték üzembe.

Annak ellenére, hogy az alumíniumkohók timföldigényét iparági vállalatok elégítik ki, a felhasznált timföld minősége nem mindig felel meg az alumíniumkohászat elvárásainak (granulometria, aprózódás, szennyezőanyag-tartalom), ill. a szállított timföld minőségének időbeni változása az elektrolízis technológia egyenletességét, kézbentarthatóságát akadályozza.

A késes kéregtörés *(Inota, Tatabánya)* fokozatos elterjedése a kádszabályozással vezérelt pontadagolás (Ajka) bevezetése, a száraz gáztisztítás (Inota) timfölddel szemben támasztott fokozott minőségi kohászati igényei az elkövetkező időkben a timföldgyártási technológia igények szerinti megfeleltetését valószínűsíti. Ezt erősíti az is, hogy hasonló igények jelentkeznek a hazai timföldet importáló és kohósító partnereknél is.

Alapanyagok hiányában az elektrolízis hazai megteremtésével párhuzamosan az anódmassza és a kádépítéshez szükséges szénanyagokat előállító háttéripar nem teremtődött meg. Az Inotai Alumíniumkohó létesítésekor, majd egy azt követő több évtizedes szünet után, a japán *SUMITOMO* cégtől történő kohórekonstrukciós ismeretek 1986-os megvásárlásakor ismét felmerült a hazai anódmasszagyár létesítése. A kis kapacitásigény és a jelentős beruházási költség azonban meghiúsította megvalósítását. A hazai alumíniumkohók tehát változó kereskedelmi konstrukciókban beszerzett, változó minőségű anódmasszák felhasználásával üzemelnek fennállásuk óta. Ez kedvezőtlenül befolyásolja a kád-üzemeltetési tecnhológia egyenletességét, de számszerűsíthető veszteséget okoz a nagy anódmassza felhasználás formájában is.

A SUMITOMO rekonstrukciós ismeretanyag tartalmazta a kötőanyagszegény (ún. száraz) anódmassza receptúráját is. Így — a hazai amódmasszagyár létesítésének elnapolása ellenére — külföldi masszagyártó üzemekben sikerült a hazai igények-

nek megfelelő kötőanyag-szegény masszák legyártatása és azok üzemszerű kipróbálása.

A karbon segédanyagokhoz hasonlóan a kezdetektől import bázisú volt a kriolit és alumíniumfluorid ellátás. 1972-ben a Tiszai Vegyi Kombinátban megkezdődött a kriolit hazai előállítása, miután a Magyaróvárott több mint tíz éven át folytatott műkrioli gyártása megszűnt.

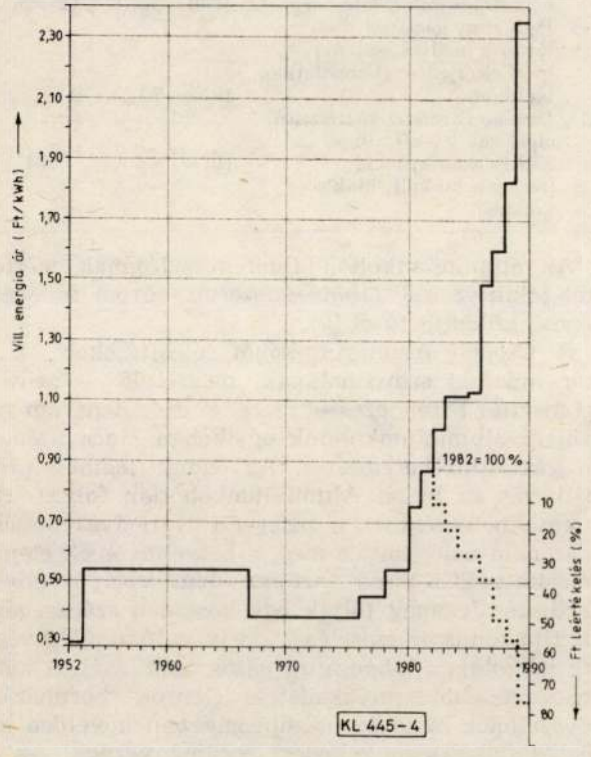
Energiaellátottság

A villamos energia „raktározását" biztosító alumíniumelektrolízis alapfeltétele a kohók folyamatos, biztonságos energiaellátása. Ezt kezdetben valamennyi hazai alumíniumkohónál közvetlenül az üzem mellett lévő erőművekből biztosították. Később az országos villamos alaphálózat kialakítását követően alumíniumkohóinknak közvetlenül az erőművektől és szükség szerint az országos hálózatból is lehetősége nyílt energiavételezésre.

Állami preferencia már az első hazai alumíniumkohó *(Csepel)* energiaellátásában is érvényesült az erőmű fűtőolaj-behozatalának vámmentességét biztosítva [5]. Míg 1952-ben Inota teljes üzembelépésével a három alumíniumkohó a hazai villamosenergia-felhasználás 18%-át tette ki, addig ez az érték 1988-ra a 70 kt-t meghaladó fémtermelés mellett sem érte el az 5%-ot.

A kedvezőtlen hazai energia-felhasználási struktúrában az alumíniumkohászat az elmúlt évtizedekben a korábbi preferált (zsinórfogyasztó) státuszból fokozatosan a nem kívánatos kategóriába került. A három jelenlegi alumíniumkohó a hazai villamosenergia-rendszerből átlagosan és egyenletesen kb. 140 MW villamos-teljesítményt vételez. A *4. ábra* a hazai alumíniumkohászat által elfogyasztott villamos energia átlagos árának változását mutatja 1952 és 1989 között. A lekötött teljesítményekkel arányos díjakból és az áramdíjból, ill. a napszaki tarifákkal képzett átlagos ár változása jól érzékelteti azt a tendenciát, amely 1976-tól napjainkig az energia árát látszólag ötszörösére növelte. A forint 1982 óta történt többszöri leértékelése az ábra alapján szinte tükörszimmetrikus az energiaárnövekedéssel. Így a növekedés mértéke ténylegesen kisebb, de így is a termelés létét meghatározó tényezők közül az első helyre került.

A 70-es évek végén előkészített új hazai kohókapacitás létesítésével kapcsolatos döntést a gazdaságosság megítélését kedvezőtlenül befolyásoló hektikus fémár mozgáson kívül a villamos energiár kedvezőtlen prognózisai is akadályozták.



4. ábra. Az alumíniumkohászat által felhasznált villamos energia átlagos árának alakulása 1952. és 1989. között, a forint 1980-tól történő leértékelési ütemével

A káros munkahelyi és külső környezeti hatások csökkentése

Az alumíniumelektrolízis jelentős környezetszennyező minősítését a magas hőmérsékleten könnyen illó fluor-vegyületek, ill. a szénanód kiégésekor légtérbe kerülő kén-dioxid és különböző szénhidrogének okozzák.

Mindezek legélesebben a felsőtüskés kádszériáknál jelentkeznek, mivel ezeknél — az anódszerkezet jellegéből fakadóan — a kádak burkolására nincs lehetőség (szemben az oldaltüskés típusokkal, ahol a jól zárható burkolat és többszörösére növelt elszívás jelentősen csökkentette a munkatér szennyezését!).

A környezeti ártalmak csökkentését térben kétfelé kell választani, a kohócsarnok légterére, ill. a kohócsarnokok környezetére. A kohócsarnoki légtér problémájának az elmúlt évtizedben történt radikális előtérbe kerülése háromféle stratégiai megközelítést eredményezett:

— veszélyforrások megszüntetése,
— veszélyforrások csökkentése,
— a védekezés fokozása formájában.

A veszélyforrások megszüntetése stratégiáját jelenthetné a hazai önsülő anódos kádszériák termelésének beszüntetése, ill. azonos mennyiségű villamos energia felhasználásával egy korszerű blokkanódos üzemben előállítani a szükséges fémmennyiséget. A fejlesztési források szűkében — az országos energiaellátási problémák távlataival interferálva — ez az alternatíva szóba sem jöhet.

A veszélyforrások csökkentése megközelítésében egyrészt a kötőanyagszegény (ún. száraz) típusú anódmasszák alkalmazásával a munkahelyi, ill. a külső környezet PaH-koncentrációja érzékelhető, másrészt a gázgyűjtő rendszer korszerűsítésével és egy stabil kádüzemeltetési technológia alkalmazásával a munkahelyi fluorkoncentrációt közel negyedére, a száraz gáztisztító-rendszer Inotán történő üzembehelyezésével a környezetbe kibocsátott fluor mennyiségét közel negyedére lehet csökkenteni. Biztató kísérleteink vannak továbbá a fluorsó-adagolás korszerűsítésével (az adagolását követő jelentős párolgási veszteségek csökkentésével)

2. táblázat

Mért terület	BaP koncentráció ($\mu g/m^3$)
Ruhr vidék (NSZK)	1—333
Karlsruhe (NSZK)	0,1—10
Budapest (1985)	0,3—1,8
Ajka (1983)	1,042—8,0
Pápa (1983)	0,5—1,7
Várpalota (1989)	0,11—30,3

3. táblázat

Mérési hely	BaP koncentráció ($\mu g/m^3$)
Söderberg csarnok általában	1—4
Ajkai kohócsarnok	3,54
Inotai kohócsarnok	20,3
Blokkanódos csarnok	0,1—1,5

4. táblázat

Ország	BaP koncentráció ($\mu g/m^3$)
USA	2
Svájc	2
Svédország	5
Szovjetunió	0,15
NSZK	2

5. táblázat

Szennyezők (mg/m^3)	Jelenlegi	Rekonstrukció utáni értéke	Megengedett értéke
Fluorid	0,55—6,3	0,5—0,8	1,0
Co	31—63	5—10	20
O_2	0,41—1,31	max. 1	10
Por	max. 200	5—8	10
PaH		20—25	nincs

elérhető szennyezéscsökkentés kulcskérdésének megfejtésére is.

A veszélyforrások csökkentésében jelentős előrelépésre számíthatunk a benz/a/pirének (BaP) és policiklikus aromás szénhidrogének (PaH) vonatkozásában. Bár e vegyületeket már a 30-as években izolálták, karcinogén hatásukat csak az 50-es évektől kezdték intenzíven vizsgálni. A mért és publikált adatok tendenciákat mutatnak, de jelentősen szórnak. Néhány jellegzetes értéket mutat a *2. táblázat* [6, 7]. Nagyságrendi különbségek mutathatók ki az önsülő anódos és az előre égetett anódos technológiák BaP-szennyezését illetően *(3. táblázat)*, [6, 7]. A BaP-koncentráció megengedett értékei segítik az eligazodást a *4. táblázatban* adott, tényleges ártalom megítélésében [7].

A SUMITOMO cégtől vásárolt ún. „Szárazanódmasszás" technológia segítségével, ill. az ezzel egyenértékű minőségű importált anódmasszák üzemi alkalmazása során bizonyítható volt, hogy ezen kádak anódtetejéről lényegesen kevesebb (20—30%) egészségre ártalmas szénhidrogén kerül a légtérbe, mint a hagyományos kádaknál. Kedvező eredményre vezettek az oldaltüskés szériákon végrehajtott kötőanyagszegény masszákkal végzett kísérletek is!

A rekonstrukciós program kohócsarnoki légtér szennyezettségének csökkentésére gyakorolt hatását mutatja az Inotai Alumíniumkohó esetében az *5. táblázat.*

A veszélyforrások csökkentésében jelentős szerep jut a kohócsarnokon belüli porártalom csökkentésének. Az évek óta bevezetett hatékony porálarcokon kívül a késes kéregtörés általános bevezetésével, a kohászati céloknak alkalmas granulometriájú timföld alkalmazásával és a csarnoki padozat folyamatos tisztántartását biztosító seprőgép alkalmazásával jelentősen csökken a dolgozók porterhelése.

Fokozott veszélyt jelentenek az 1 μm alatti porszemcsék, amelyek mértéke esetenként a 60%-ot is meghaladja. Ez a frakció jut be elsősorban a tüdőbe, nagy fajlagos felületén jelentős mennyiségű szennyezőanyagot megkötve, így a BaP-t is folyamatosan a tüdőbe juttatva. A kohócsarnoki porok BaP-tartalma 48—188 μg/g között változik [8].

Összefoglalva megállapítható, hogy a hazai kádszériákon a veszélyforrások csökkentésével, ill. a védekezés fokozásával csökkenthetők az ártalmak. Döntő, minőségi változást egy korszerű, blokkanódos üzem létesítése hozna, erre azonban egyre kisebbek az esélyeink.

A kohócsarnokok környezetének problémái

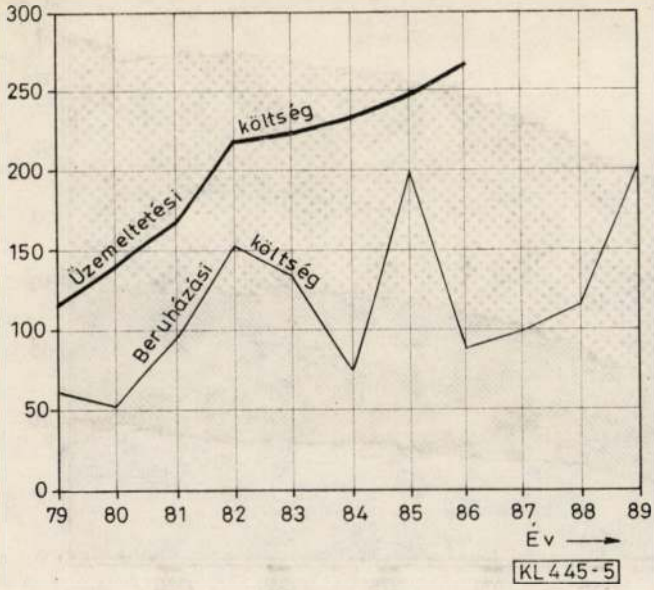
A kohócsarnokok környezetének légszennyezésében a technológia során felszabaduló fluor — fokozott környezet- és egészségkárosító hatása miatt — áll a vizsgálatok középpontjában.

6. táblázat

Generáció	Évek	Fluoremisszió (kg/tAl)
I. Fluorkibocsátás ellenőrzése nélküli időszak (Söderberg)	1940—55	12—25
II. Hatékony gáztisztító eljárások (nedves, száraz) ipari elterjedése (burkolatlan, blokkos)	1955—75	2—6
III. Hatékony száraz gáztisztító eljárások (elektrofilter, zsákos szűrők) (teljesen burkolt, blokkanódos)	1975—	≤ 1

Az alumíniumkohók fluoremissziójának mértékét tekintve a *6. táblázat* szerint három fejlődési lépcső különíthető el [9].

A Csepeli Alumíniumkohót létesítésekor — a kor műszaki színvonalának megfelelő — nedves gáztisztító berendezéssel szerelték fel. A három jelenlegi alumíniumkohónk egyikében sincs üzemelő gáztiszító berendezés. Az eddigi legtöbb próbálkozás az Inotai Alumíniumkohóban folyt. Az üzembehelyezéskor a betervezett nedves mosást már nem valósították meg, a hetvenes évek elején létesített FCL-mosó tartósan nem volt üzemben tartható. Jelenleg folyik egy korszerű száraz gáztisztító-rendszer szerelése, amely valószínűleg végleg megoldja a kibocsátott gázok tisztítását. A környezetvédelmi intézkedések jelentős beruházási invesztíciót, majd az üzembehelyezést követően jelentős önköltségnövekedést eredményeznek. Az *5. ábra* az NSZK alumíniumiparának környezetvédelmi- és üzemeltetési költségalakulását mutatja a 80-as évtizedben [10].

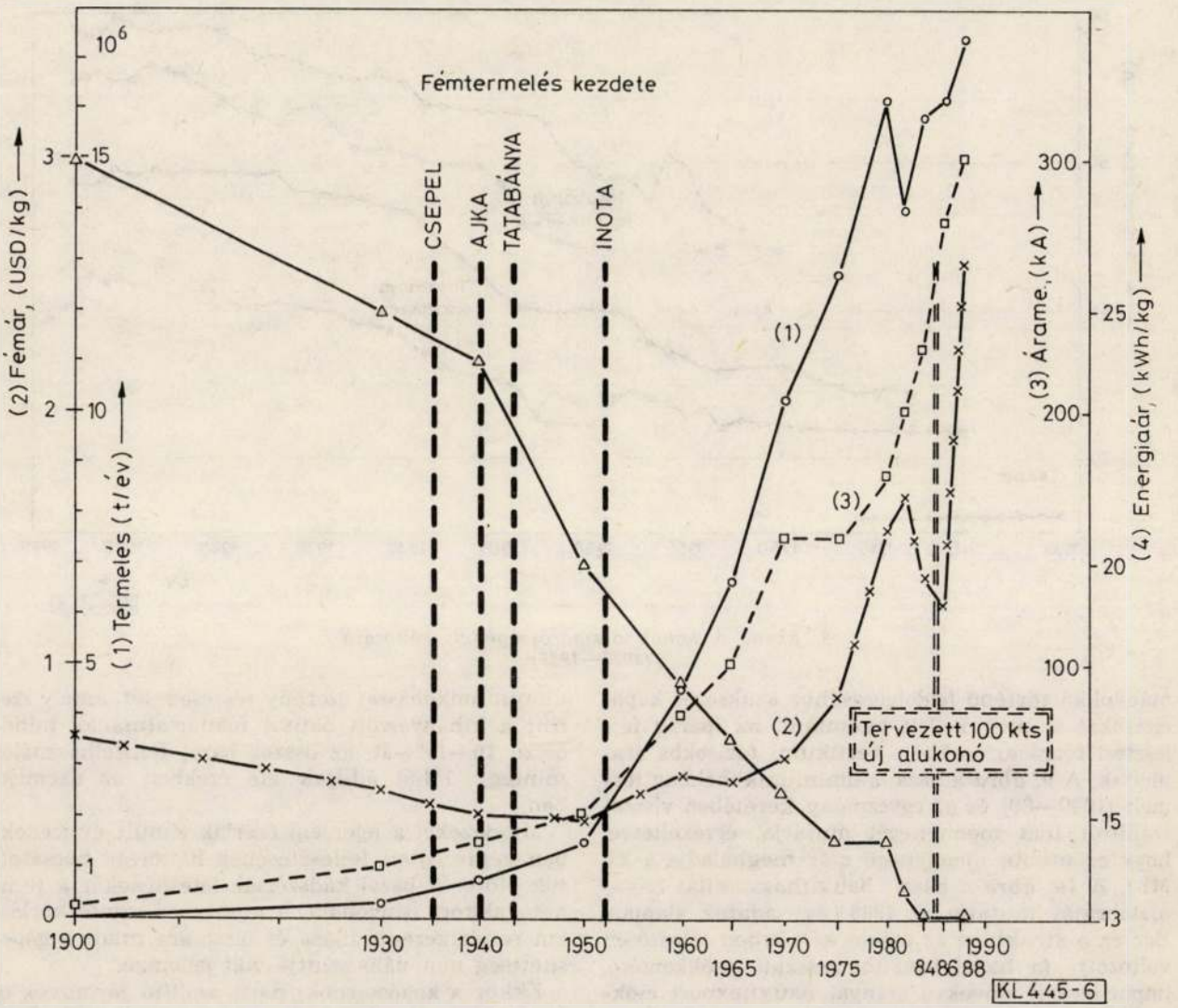


5. ábra. Az NSZK alumíniumiparának környezetvédelmi beruházási és üzemeltetési költségalakulása az elmúlt 10 évben

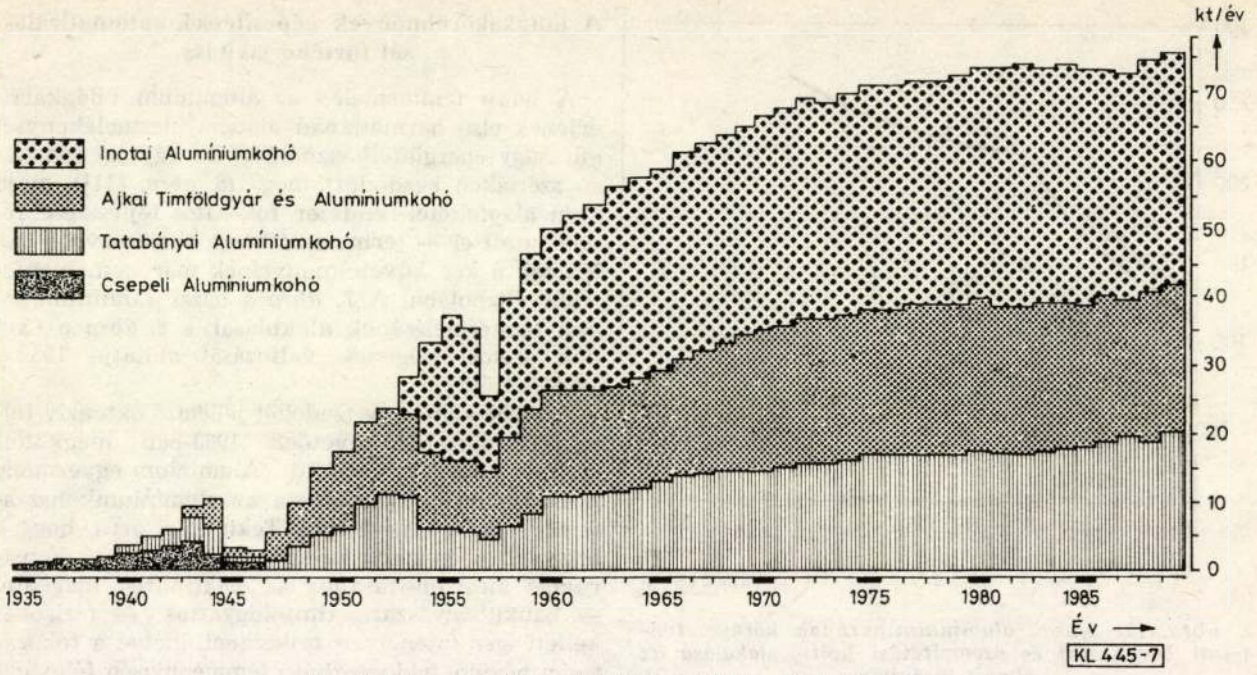
A munkakörülmények gépesítéssel, automatizálással történő javítása

A hazai fémtermelés az alumínium világkarrierjének első harmadában alacsony termelékenységű, nagy energiafelhasználású, kis egységkapacitású szériákon kezdődött meg *(6. ábra,* [11]), majd ezen alapfeltétel-rendszer fokozatos fejlesztése révén jutott el — termelését megtöbbszörözve — jelenlegi, a kor követelményeinek már nem megfelelelő állapotába. A *7. ábra* a hazai alumíniumkohók fémtermelésének alakulását, a *8. ábra* a kohók áramerősségének változását mutatja 1935—1988. között [12].

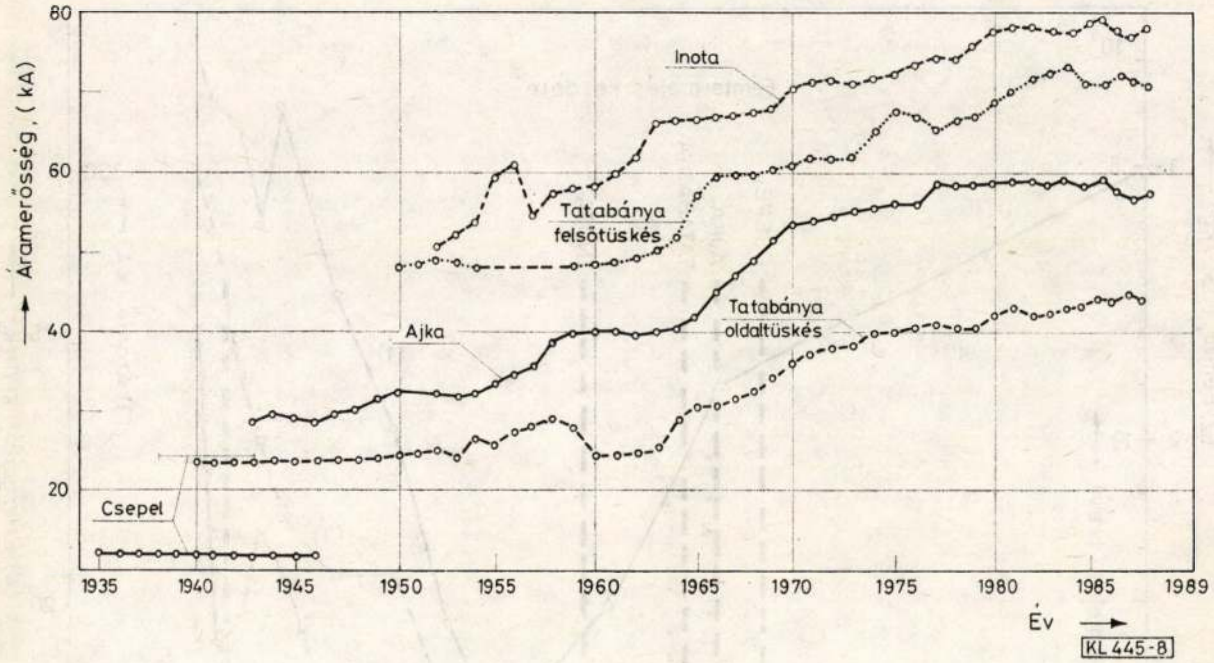
Az 1950—60-as évtizedeket jellemző extenzív fejlesztési időszakot követően 1963-ban megkötött Magyar—Szovjet Timföld Alumínium-egyezmény hosszú távra meghatározta az alumíniumkohászati fázis hazai fejlesztését. Tekintettel arra, hogy a hazai fémigényeket hosszú távon biztosító konstrukció megvalósításához az elektrolízist megelőző — bauxitbányászat, timföldgyártás — fázisokat kellett igen intenzíven fejleszteni, illetve a fokozatosan bővülő, feldolgozható fémmennyiség félgyárt-



6. ábra. A világ kohóalumínium-termelése (1), a fém ára (2), az üzemelhelyezett kádak áramerőssége (3) és fajlagos villamos energia fogyasztása (4) a hazai kohókapacitás üzembehelyezési időpontjaival



7. ábra. A hazai alumíniumkohók fémtermelése (1935—1989)

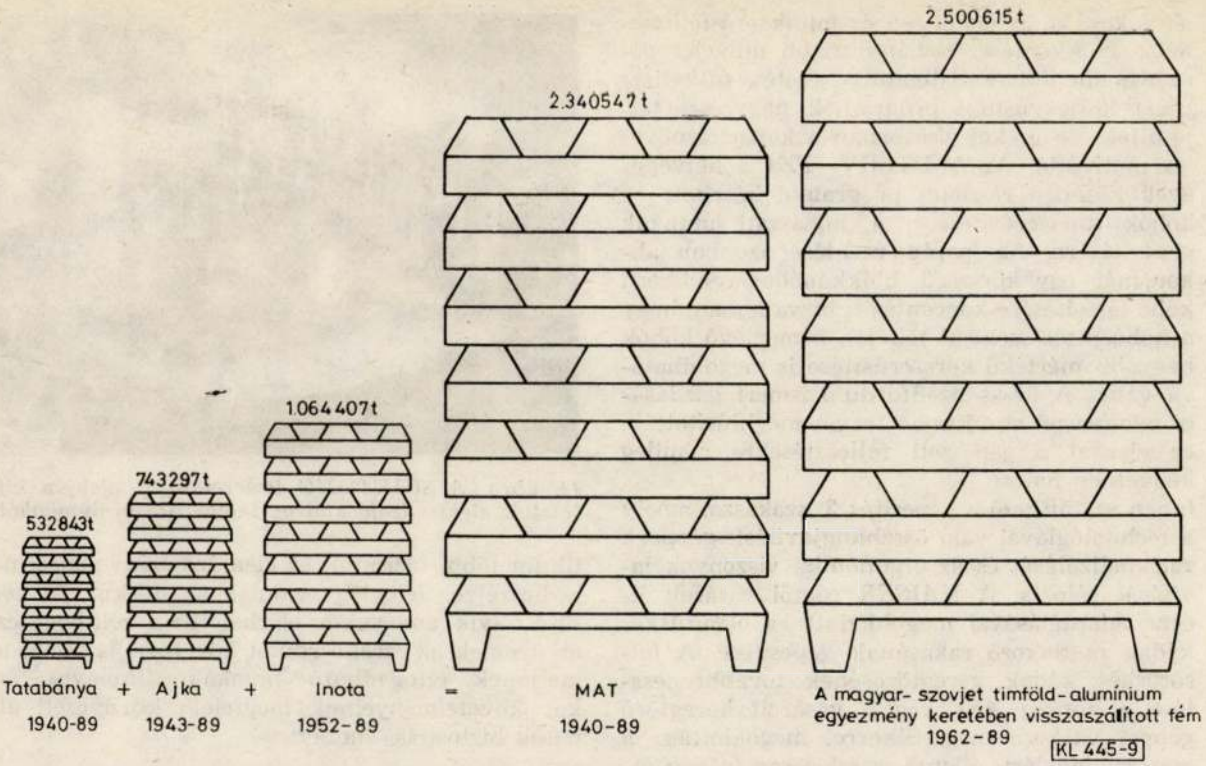


8. ábra. A kohók áramerősségének változása (1935—1989)

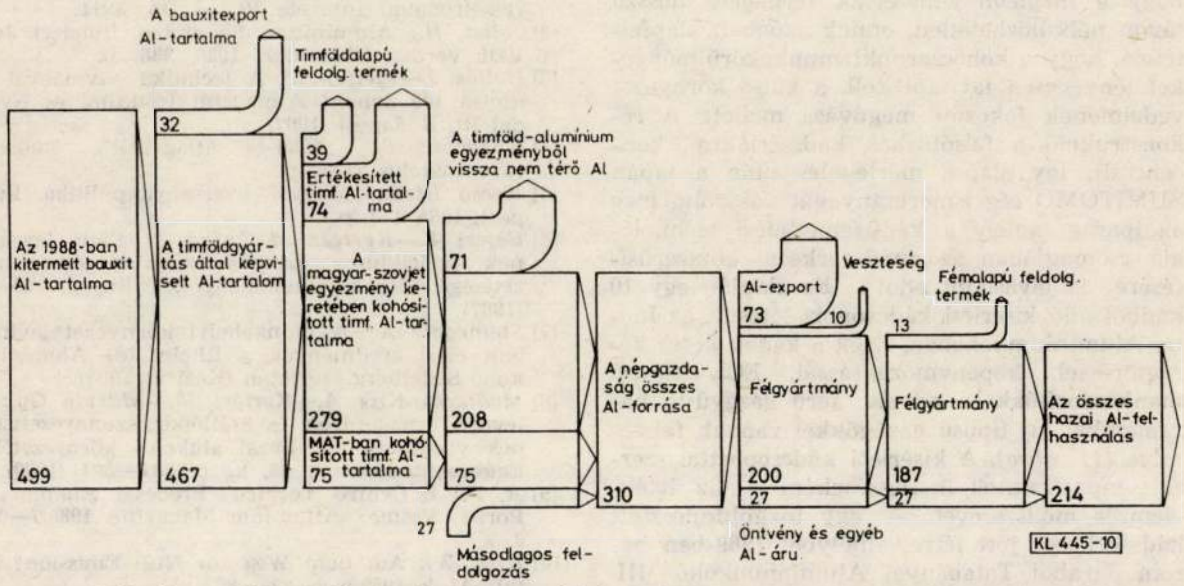
mányokká történő feldolgozásához szükséges kapacitásokat is meg kellett teremteni, az iparág fejlesztési forrásai ezekbe a vertikumi fázisokba áramoltak. A *9. ábra* a hazai alumíniumkohókban termelt (1940—89) és az egyezmény keretében visszaszállított fém mennyiségét mutatja, érzékeltetve, hogy az utóbbi mennyisége már meghaladja a 2,5 Mt-t. A *10. ábra* a hazai bauxithasznosítás folyamatábráját mutatja az 1988. évi adatok alapján. Bár ez a struktúra az utóbbi két évben jelentősen változott (a hazai bauxitbányászat csökkentése, importbauxit növekvő aránya, bauxitexport csökkentése, hazai félgyártmány-felhasználás csökkenése stb.), ennek ellenére jól szemlélteti a hazai alumíniumkohászat szerény részesedését, amely szerint a kibányászott bauxit fémtartalmának mindössze 10—15%-át, az összes hazai fémfelhasználás mintegy 1/3-át állítják elő ezekben az üzemekben.

Mindezeket a jelenlegi szériák elmúlt évtizedekben végrehajtott fejlesztésének hátteréül bocsátottuk előre. A hazai kádszériák létesítésekor a technika akkori színvonala, a munkaerő szinte korlátlan rendelkezésre állása és olcsó ára miatt a gépesítettség minimális szintje volt jellemző.

Ekkor a kohócsarnoki daru, szállító járművek és légkalapácsok jelentették a gépet. A indulás éveiben 1 t Al előállítására 100—130 közvetlen mun-



9. ábra. A hazai alumíniumkohók fémtermelése és az egyezmény keretében visszaszállított fém (1940—1989, illetve 1962—1989 között)



10. ábra. A bauxit fémtartalma hasznosításának folyamatábrája az 1988. évi adatok alapján

kaórát fordítottak. Ma már hihetetlenül hangzik a kézi tüskehúzás, vagy a vödörrel történő timföldadagolás története.

A kohók gépesítése elmúlt négy évtizede az alábbi korszakokkal jellemezhető:

— Az ország újjáépítését követően — az alapliccencadókkal politikai okokból történt részleges, majd teljes kapcsolatmegszakítást követően, a Szovjetunió kohógépesítési eredményeit szem előtt tartva az 1950—60-as időszakban a gépesítés programjának fő célja a nehéz fizikai munka csökkentése volt, illetve a termelés növelése a meglévő létszám mellett. Első jelentős eredmény 1952-ben az Ajkán bevezetett vákuumcsapolás. Ugyanebben az évben Ajkán megoldják a gépi tüskehúzást. A vákuumcsapolást a többi kohó is átveszi. Következik az anódmasszaadagolás alsó ürítésű tartállyal, majd 1955-ben megkezdik a kéregtörési kísérleteket. 1959-ig minden kohóban megvalósul a kéregbetörés és timföldadagolás, majd kidolgozták a kádak soros kezelését. Kiépítették a gépi anódmozgatást.

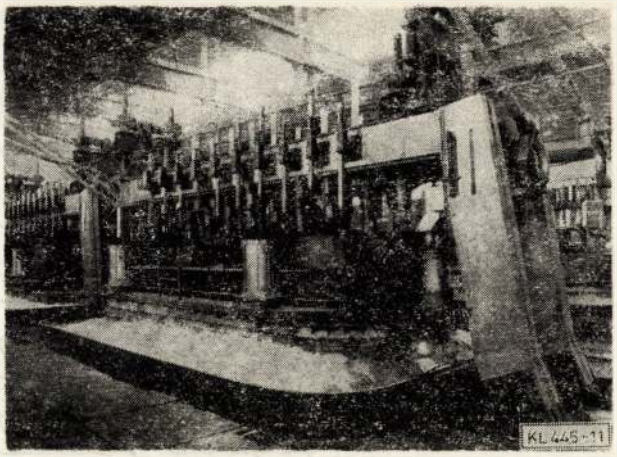
— A kohógépesítés második, 1960—80 időszakra eső szakaszában a már kialakított géptípusok folyamatos fejlesztése a jellemző. Cél a terme-

lés fokozása, az önköltség és munkaerő-felhasználás csökkentése. Néhány újabb művelet gépesítés mellett (katódbontás-, építés, tüsketisztítás) korszerűsítési programok nagyrészt teljesültek, de ezeket elsősorban a kapacitásnövelés motiválta. Az ALUTERV—FKI a hetvenes évek közepén részletes programot készített a kohók korszerűsítésére, a kohászati munkák gépesítésére. Az iparág vezetése azonban akkor már egy korszerű, blokkanódos rendszerű kohó létesítésére koncentrált, bízva abban, hogy a kohóépítés szellemi tőkéjén a meglévő kohók nagyobb mértékű korszerűsítése is megoldhatóvá válik. A 80-as tizedforduló ismert gazdasági nehézségei az új kohó tervét meghiúsították, ez viszont a gépészeti fejlesztésekre némileg kedvezően hatott.

— Innen számítható a gépesítés 3. szakasza, amely a technológiával való összhangjavítást, géppark racionalizálását és az ergonómiai viszonyok javítását célozta. A *KAISER* cégtől vásárolt licenc adaptálásával megoldódott az oldaltüskés kádak csatlakozó rakásának gépesítése. A felsőtüskés kádak kéregtörésének továbbfejlesztése a norvég *ASV* cégtől vásárolt kéregtörő géppel valósult meg. Sikerrel megoldották a masszaadagolást, illetve részlegesen gépesítették a katódbontást.

— A nyolcvanas évek elején egyértelművé vált, hogy a meglévő kádszériák termelése hosszú távon nélkülözhetetlen, ennek azonban alapfeltétele, hogy a kohócsarnoki munkakörülményeket lényegesen javítani kell, a külső környezet védelmének fokozott megóvása mellett. A rekonstrukció a felsőtüskés kádszériákra koncentrált, így alapos mérlegelés után a japán SUMITOMO cég ismeretanyagát vásárolta meg az iparág, amely a kádüzemeltetési technológia csomagjában az anódszerkezet korszerűsítésére is javaslatot adott. Ez alapján egy 10 kádból álló kísérleti kádcsoport létesült az Inotai Alumíniumkohóban. Ezek a kádak késes kéregtöréssel, köpenymozgatással, ECL típusú mankószorítókkal, növelt terű gázgyűjtő harangokkal, új típusú gázégőkkel vannak felszerelve *(11. ábra)*. A kísérleti kádcsoporttal szerzett tapasztalatok összegzéseként — az értékelemzés módszerével — egy továbbfejlesztett kádszerkezet jött létre, amelyből 1989-ben három darabot Tatabányai Alumíniumkohó III. csarnokában helyeztek üzembe.

Összefoglalva megállapítható, hogy a hazai alumíniumkohászat fejlődése sajátos utat járt be, jelenlegi műszaki színvonala jelentősen elmarad a ver-



11. ábra. A SUMITOMO ismeretanyag alapján kifejlesztett elektrolizáló kád az Inotai Alumíniumkohóban

tikum többi fázisától, az élenjáró színvonalról nem is beszélve. Jelenleg azoknak az utaknak a keresése folyik, amelyeken elérhető az a cél, hogy ezek az üzemek az ezredfordulót követően is fémet termeljenek elfogadható munkakörülmények és a kor követelményeinek megfelelő környezeti állapotok biztosítása mellett.

IRODALOM

[1] Révai Nagy Lexikona I. kötet — Révai Testvérek Irodalmi Intézete Rt. — Bp. 1911.

[2] *Joliet, H.:* Aluminium die ersten hundert Jahre VDI Verlag, Düsseldorf 1988. 338. p.

[3] *Hollós J.—Pfeifer I.:* A technika vívmányai az utolsó 100 évben; Atheneum Irodalmi és Nyomdai Rt. Budapest, 1907.

[4] Világgazdaság „1989-es átlagárak". Budapest, 1990. március 22. 6. p.

[5] *Kecső István:* Magyar nyersanyagpolitika. Budapest, 1938. 133. p.

[6] *Bejczi K.—Kertész M.:* Ajka és Pápa levegőjének policiklusos aromás szénhidrogén-szennyezettsége. Egészségtudomány 21. k., p. 152—165 (1987).

[7] *Steinegger A.:* A munkahelyi környezet javításában elért eredmények a Rheinfeldi Alumíniumkohó Söderberg szériáján (Kézirat 1985).

[8] *Madlerné Kiss Á.—Kertész M.—Marton Gy.:* A levegő benz/a/pirén és szállópor szennyezettségének vizsgálata két hazai alukohó környezetében. Egészségttudomány, 23. k., p. 384—394 (1989).

[9] *A. P.:* Il Centro Tecnico Processi Aluminia a Porto Vesme Alluminio Magazine 1989/7—8. p. 2. 7.

[10] *Krol, W.:* Auf dem Weg zur Null-Emission? Metall, 43. k. 1989/9. p. 874—877.

[11 *Gjotheim K.—Welch, B. J.:* Aluminium Smelter Technology Aluminium-Verlag, Düsseldorf, 1988. 6. p.

[12] *Várhegyi Gy.:* A magyar alumínium 50 éve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.

Szerkesztőség: 1027 Budapest I. Fő utca 68.
IV. em. 403., 409.
Telefon: 114-4090; 115-4250; 135-9343

Postacímünk: KOHÁSZAT szerkesztősége
Budapest
Postafiók 240
1368

Az elektrolitos rézfinomítás feszültségmérlegének üzemi vizsgálata

KÉKESI TAMÁS—SZEPESSY ANDRÁSNÉ

ETO: 669.347:621.3.035.22

Az elektrolitos rézfinomítás feszültségmérlege hasznos információkat nyújt a raffinálókádak állapotáról. A réz referenciaelektróddal végzett mérések bizonyították, hogy az elektrolízis előrehaladtával az elektrolitban fellépő feszültségesés a cellafeszültség mind nagyobb hányadát teszi ki.

Az elektrolitosan finomított réz döntő hányadát klasszikus szekrény típusú, multiplex elektromos kapcsolású elektrolizáló kádakban állítják elő. A jól bevált módszert több módon is igyekeznek hatékonyabbá tenni, hogy minél kisebb energiafelhasználással, minél nagyobb termelékenységet érjenek el a még megfelelő katódminőség biztosítása mellett.

A fejlesztések révén alapvetően a pontosabb geometriájú elektródok, a minél tökéletesebb és gépesített kádkezelés, az optimális elektrolit összetétel és inhibitorszint biztosításával igyekeznek a lehető legnagyobb áramsűrűséggel történő termelést elérni. Az utóbbi évtizedek során egyre több üzemben került az optimálandó paraméterek sorába az alkalmazott áram típusa is. Energiafogyasztást csökkentő és katódminőséget javító hatása miatt terjedőben van a pólusváltásos *PCR (Periodic Current Reversal)* technológia.

A gazdaságosság szempontjából alapvető jelentőségű az elektrolizáló üzemet, illetve az azon belüli blokkokat és kádakat jellemző fajlagos elektromos energiafogyasztás (N) ismerete:

$$N = \frac{2F}{M_{Cu}} \cdot \frac{E}{\eta}, \frac{J}{g} \qquad (1)$$

A cikk 1990 májusában érkezett a szerkesztőségbe.

Kékesi Tamás a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen 1984-ben kapott kitüntetéses vas- és fémkohómérnöki oklevelet. Első munkahelye az LKM Kombinált Acélműve volt, ahol acélgyártó olvasztárként dolgozott. Az MME Fémkohászattani Tanszékére 1986-ban került tanszéki mérnökként. Jelenleg ugyanitt tudományos munkatársi beosztásban dolgozik. Fő kutatási területe a nehéz színesfémek, ezen belül is a réz metallurgiája. Tevékenyen résztvesz a Tanszék oktatási munkájában is.

Szepessy Andrásné Egyetemi adjunktus, az NME Metallurgiai Intézet Fémkohászattani Tanszékének tanszékvezetőhelyettese. 1963-ban szerzett kitüntetéses vas- és fémkohómérnöki oklevelet Miskolcon a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Oktató munkája korábban a fémkohászattan, jelenleg a színesfémmetallurgia tárgyak előadásának tartására és gyakorlatainak vezetésére terjed ki. Több egyetemi tankönyv, egyetemi jegyzet és gyakorlati útmutató társszerzője. Kutatási tevékenysége során elsősorban a színesfémek oldószeres extrakciójával, az aluminátoldatok tulajdonságainak vizsgálatával, a réz elektrolitos finomításával és az alumíniumelektrolízis korszerűsítésével foglalkozott. Kutatási eredményeit számos szakcikk, előadás és pályázat, valamint kutatási zárójelentés és szakvélemény formájában publikálta.

A képletben szereplő jellemzők a rézraffinálás esetében:

2F — a 2 vegyértékű rézionok móljának leválasztásához szükséges töltés, 2,96500 As mol^{-1},

M_{Cu} — a réz móltömege, 63,5 g mol^{-1},

E — az átlagos cellafeszültség, V,

η — a bruttó áramhatásfok, %/100.

Az elektrolitos rézraffinálás két fő üzemi paramétere tehát az átlagos cellafeszültség (vagy kádfeszültség), valamint a leválasztott fém valódi tömege és a felhasznált elektromosság teljes mennyisége alapján számítható bruttó hatásfok. Mindkét jellemző gyakorlati értékét csak hosszú üzemi kísérletsorozattal lehet meghatározni. Ugyanis a sok véletlen és rendszeres hatás alapján kialakuló átlagos értékek időbeli változása igen jelentős lehet. Az említett két fő paraméter ismerete és kézbentartása különösen a nagy áramsűrűségű intenzív működés esetén kap döntő hangsúlyt.

Munkánkban a két fő paraméter közül a kádfeszültség összetevőivel, és azok mérési lehetőségeivel foglalkoztunk.

A kádfeszültség vizsgálata

Az alapvető egységként tekinthető kád az egymás mellett felváltva elhelyezkedő katód- és anódtáblákat tartalmazza. Az azonos polaritású elektródokat egymással párhuzamosan kapcsolják és a tartó feltámasztásuk a kád egyik, illetve másik hosszanti oldalán végigfutó áramvezető síneken helyezkedik el. Az egymás melletti katódok és anódok képeznek egy-egy cellát. A párhuzamos kapcsolás miatt a cellafeszültségek megfelelő átlaga megegyezik a cellákat tartalmazó kád átlagos feszültségével az adott időpontban. A cellák közötti nem teljesen egyenletes árameloszlás miatt a kád két oldalán lévő (anód, illetve katód) áramvezető gyűjtősín potenciálja a hossz mentén kissé változik. Így a kádra jellemző átlagfeszültséget teljes pontossággal csak a cellafeszültségekből, illetve azok több helyen mért értékéből lehet megállapítani.

Az elektrolitos rézfinomítást jellemző üzemi cellafeszültség a következő rész-feszültségekből tevődik össze:

$$E = e_k + e_e + e_p + e_m, \qquad (2)$$

ahol:

e_k — a kádon belüli fémes kontaktusokon fellépő feszültségesés, V,

e_e — az áram áthaladásához az elektrolit ellenállásán fellépő feszültség, V,

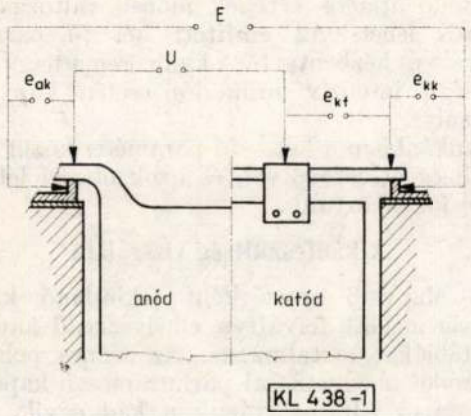
e_p — az önmagában is több tagra bontható túlfeszültség (polarizáció), V,

e_m — az egyéb külön értékelésre nem érdemes kis feszültségtagok, illetve a mérési hiba összege, V.

Természetesen a kádon kívüli ohmikus feszültségesések is figyelembe veendők az üzemi teljes feszültségmérlegben, de ezek mérése, illetve számolása elektrotechnikai jellegű rutinfeladat.

A kádon belüli kontaktusok minősége elsősorban az érintkezési felületek tisztaságától (sókiválás) és az elektródok tömegétől (összeszorító erő) függ. Állapotuk nagyon változó, és kedvezőtlen esetben előfordul, hogy a cella feszültségének 40—50%-át is felemésztik. Ilyenkor az adott cellákban csak kisebb áramsűrűség alakulhat ki, a jó kontaktusú cellák pedig túl nagy áramsűrűséggel, tehát szintén kedvezőtlen viszonyok között működnek. Ezért a kontaktusok állandó tisztántartása és ellenőrzése az üzemvitel szempontjából alapvetően fontos feladat.

A kontaktusokon eső feszültséget tovább bonthatjuk a katódtartórúd és a katódsín, valamint az anódfül és az anódsín (e_{kk}, illeve e_{ak}) tagokra. Ezek, valamint a kontaktusoktól mentes effektív cellafeszültség (U) és teljes cellafeszültség (kádfeszültség) mérését mutatja az *1. ábra.*



1. ábra. A szúróérintkezőkkel mérhető feszültségtételek mérési pontjai

A katódtartórúd és a katódfül közötti e_{kf} feszültség a többi feszültségösszetevő nagyságához képest elhanyagolható illetve az elektródfémek hasonló nagyságrendű ohmikus feszültségeséseivel és a mérési hibával együtt e_m maradéktagként vehető figyelembe a (2) feszültségmérlegben. (Ezek a kis feszültségösszetevők a kád állapotára vonatkozóan általában nem szolgáltatnak jelentős információt.) Az 1. ábrán látható nyílfejek egy-egy szúró mérőérintkezőt jelképeznek. (A feszültségmérésekhez célszerű 0,1 illetve 1 mV felbontóképességű több méréshatárral rendelkező nagy bemeneti ellenállású digitális feszültségmérőt használni.)

A cella elektrolitrétegén áthaladó áram fenntartása az elektrolit ellenállásán feszültség (potenciálesés e_e) létrejöttét feltételezi. Ennek az értéke az effektív cellafeszültség (u) és a teljes polarizációs feszültség (e_p) különbségeként mérhető.

$$e_e = u - e_p \tag{3}$$

Ismeretes, hogy e_e értéke függ az áramsűrűségtől, az elektrolit elektromos vezetésétől és a cella elektródtávolságától:

$$e_e = \frac{j \cdot l}{\varkappa} = j \cdot \varrho \cdot l \tag{4}$$

ahol:

j — az áramsűrűség, Am^{-2},
l — az elektródtávolság, m,
$\varkappa$ — az elektrolit fajlagos vezetése, $ohm^{-1}m^{-1}$,
ϱ — az elektrolit fajlagos ellenállása, ohm·m.

Az elektroliton eső feszültség természetesen közvetlenül is mérhető a polarizációs mérésekhez használt árammentes referenciaelektród segítségével.

A (4) egyenlet alapján látható, hogy mely tényezőkön keresztül lehet ezt a feszültségtagot befolyásolni. Az áramsűrűség, elektrolitjellemzők és elektródtávolság megváltoztatásakor azonban egyéb szempontokat (termelékenység, polarizáció, katódminőség, zárlatveszély, párolgás) is szem előtt kell tartani, amelyek következtében a (4) egyenlet paramétereit csak nagyon korlátozott mértékben lehet változtatni. Az elektroliton eső feszültségnek — az áram által termelt joule-hő révén — igen kedvező mellékhatása is van. Ezért gazdasági körülményektől is erősen függ az elektroliton eső feszültség változásának eredő költségkihatása. Ugyanis a villamos energia fogyasztás növekedésével jelentős fűtőgőz energiaigény-csökkenés áll szemben.

Az elektródok polarizációja

A mérések leglényegesebb részét — folyamatosan üzemelő kádaknál — az anód és a katód polarizációs feszültségének egymástól függetlenül történő mérése képezi. Az elektródok polarizációja növeli a kád feszültségigényét, de bizonyos összetevői a folyamatos és véges nagyságú áramerősség fenntartásával együttjárnak. A bruttó áramtól mentes egyensúlyi elektródpotenciálok áram alatti megváltozásából (polarizációjából) eredő túlfeszültséget több gátló hatás legyőzésének szükségessége hozza létre [1]. A „gátlások" egyik csoportját az elektródreakció aktiválási energiájának túlfeszültség általi csökkenése ellensúlyozza (aktiválási túlfeszültség). Az ennek megfelelő anódos túlfeszültség összetevő, elég nagy eredő áramsűrűségeken:

$$\eta_A = \frac{RT}{\alpha \cdot 2F} \ln \frac{i_A}{2F \cdot K_1} \tag{5}$$

$$K = -\frac{RT}{\beta \cdot 2F} \ln \frac{i_K}{2F \cdot K_2} \tag{6}$$

ahol:

R — az általános gázállandó, 8,314 $Jmol^{-1}K^{-1}$;
T — a termodinamikai hőmérséklet, K;
K_1 és K_2 — állandók, amelyek a reakciókinetikai állandókat és a folyamatban résztvevő komponensek állandó felületi koncentrációját foglalják magukba, $mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$;
α és β — átlépési tényezők, J/J;
2F — a 2 vegyértékű rézionok egy móljának leválasztásához szükséges töltés, $2 \cdot 96500$ As mol^{-1};

i_A és i_K — az anódos, illetve a katódos áramsűrűség, $A \cdot m^{-2}$.

Az elektródfolyamatok másik, a gyakorlat szempontjából lényegesebb, jellemzőbb „gátlását" az elektródfelületek mentén kialakuló rézionkoncentrációnak az egyensúlyi értéktől való eltolódásai okozzák. A katód menti elektrolit Cu^{2+}-ion tartalmának elszegényedése, valamint az anód menti elektrolit Cu^{2+}-ion tartalmának dúsulása gátolja az elektródreakciók lezajlását. Az elektródok egyensúlyi

$$e = e^{\circ} + \frac{RT}{2F} \ln A_{Cu^{2+}}, \text{ V} \qquad (7)$$

potenciálját az anyagtranszport lassúsága tehát kedvezőtlenül megváltoztatja. Ennek következtében kialakul az elektródokon az elektrolit belsejére jellemző $A^b_{Cu^{2+}}$ rézion-aktivitásnak megfelelő e^b potenciáltól való η_d eltérés, amelyet diffúziós túlfeszültségnek, illetve a gyakorlatban koncentrációs polarizációnak nevezzük. Ennek az értéke az elektród felülete mentén kialakuló $A^f_{Cu^{2+}}$ rézionaktivitástól függ:

$$\eta_d = e - e^b = \frac{RT}{2F} \ln \frac{A^f_{Cu^{2+}}}{A^b_{Cu^{2+}}} \qquad (8)$$

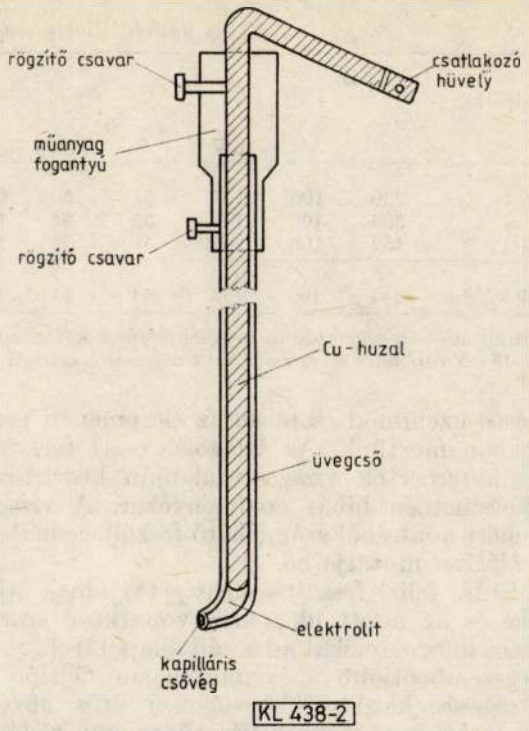
A cella koncentrációs polarizációja (e_{kp}) az anód (η^a_d) és a katód ($\eta_d{}^k$) koncentrációs polarizációjának előjelhelyes különbségeként adódik [1]:

$$e_{kp} = \eta^a_d - \eta^k_d = |\eta^a_d| + |\eta^k_d|, \text{ V} \qquad (9)$$

Elektrolitikus finomítóüzemi vizsgálatok

Az üzemi igények szempontjából elegendő az egyes elektródok polarizációjának (túlfeszültségének) bruttó értékét mérni. Az egyes összetevőket egyébként is csak bonyolult laboratóriumi technikával és különleges mérési eljárásokkal lehetséges különválasztani.

A folyamatos üzemközbeni polarizációméréseket természetesen galvanosztatikus (kvázi-stacioner) módszer szerint végezhetjük el. Összehasonlító elektródként elvileg stabil potenciálú másodfajú elektródot, pld. kalomel elektródot kell használni. Ezzel kapcsolatban viszont külön nehézséget jelent a megfelelő összekötő cső kialakítása. A mérés a kalomel elektróddal üzemi körülmények között eléggé nehézkes és a katód, illetve anód polarizációjának csak a változását lehet közvetlenül mérni. Ezért kipróbáltuk a sokkal könnyebben kezelhető, vékonyabb és kevesebb zavart okozó, üvegcsőburkolattal ellátott réz referenciaelektródot *(2. ábra)*. A nem polarizált réz összehasonlító elektród és a polarizálódott réz katód, illetve anód között elvileg közvetlenül mérhető a megfelelő polarizációs feszültség bruttó értéke. A réz referenciaelektródot más szerzők [2, 3] is használták polarizációs mérésekhez az elektrolitos rézfinomításnál és a módszer megbízhatóságát a külföldi kutatóhelyeken és saját laboratóriumunkban is ellenőriztük. A referenciaelektród összekötő csövét *Luggin-kapilláris* formájában alakítottuk ki. A kapilláris csővég és az elektródfém között a cella áramának megfelelő ohmikus potenciálesés kiküszöbölésére a referenciaelektródot az elektródfém felületéhez kell szorítani a mérés pillanatában.



2. ábra. A polarizáció mérésekhez használt referenciaelektród

A *Csepeli Fémmű* Rézelektrolízis üzemének egyik kádján mért adatokat az *1. táblázat* szemlélteti. A szerepeltetett feszültségtagok egyetlen kád katódperiódusonkénti és az egész anódperiódusra jellemző átlagértékei, amelyeket a pólus-

1. táblázat

A mért feszültség katód-, illetve anódperiódusonkénti átlagértékei

Katódperiódus	E		u		e_{kk}		e_{ak}		e_{kp}		e_{ap}	
	mV	%	mV	%	mV	%	mV	%	mV	%	mV	%
I	230	100	182	79	23	10	18	8	50	21	15	7
II	335	100	246	74	44	13	38	11	51	15	17	5
III	457	100	298	65	75	16	77	17	53	12	20	4
Anódperiódus	341	100	242	71	47*	14	44*	13	51	15	18	5

* A párhuzamosan végzett áramhatásfokmérések következtében a kontaktusok a normálisnál is erősebben szennyeződtek. Ez kb. 10—15 mV többletet eredményezett a méréseink szerint.

2. táblázat

A katód-, illetve anódperiódusok feszültségmérlege

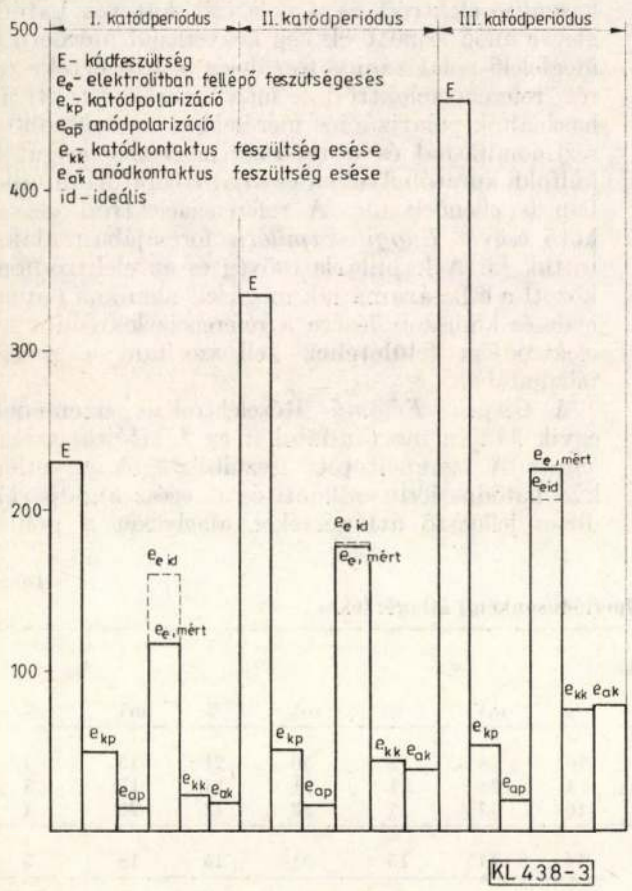
Katódperiódus	E		e_e		e_{kp}		e_{ap}		e_{kk}		e_{ak}		e_m	
	mV	%	mV	%	mV	%	mV	%	mV	%	mV	%	mV	%
I	230	100	117	51	50	21,7	15	6,5	34	10	18	7,8	7	3
II	335	100	178	53	51	15	17	5	44	13,5	38	11,5	7	2
III	457	100	225	49	53	12	20	4,5	75	16	77	17	7	1,5
Anódperiódus	341	100	173	51	51	15	18	5	47*	14	44*	13	7	2

A párhuzamosan végzett áramhatásfokmérések következtében a kontaktusok a normálisnál is erősebben szennyeződtek. Ez kb. 10—15 mV többletet eredményezett a méréseink szerint.

váltásos üzemmód esetében az előremeneti periódusokban mértünk. Az átlagolás előtt természetesen kiugróérték vizsgálat alapján kiszűrtük a feltételezhetően hibás eredményeket. A vizsgált kád mért adataiból számolható feszültségmérleget a *2. táblázat* mutatja be.

A kádra felírt feszültségmérleg tagjainak átlagértéke és az adott időpontra vonatkozó szórása hasznos információkat ad a kád állapotáról.

Legszembeötlőbb a kontaktusokon fellépő feszültségesés katódperiódusonkénti erős növekedése, ami a kontaktusok jelentős szennyeződésére utal. Ez nagymértékben csökkenthető a rendszeres tisztítással (mosással), illetve az előnyösebb típusú gyűjtősínek alkalmazásával. A háromszögkeresztmetszetű sínek a fenti értékeknél 10—20 mV-tal kisebb feszültségesést biztosítanak, míg a legmodernebb megoldás pedig a nedves áramvezetősín *(Wet contact system, sup bus bar)* használata [4].



3. ábra. A kád feszültségmérlege a katódperiódusokra vonatkozóan

A feszültségesés az elektrolitban az egyes katódperiódusokra jellemző elektródtávolságoknak megfelelően katódperiódusonként egyre nagyobb. Az elektrolit és a cella jellemzőiből kiszámolható az ideális esetben fellépő feszültségesés elvi értéke is. A *3. ábra* oszlopdiagramján az ennek megfelelő értékeket is feltüntettük. Az elektrolitban fellépő feszültségesés valódi és ideális értéke alapján a zárlatosság és a hatásos anódfelület csökkenésének mértékére lehet következtetni. Az első katódperiódus során az ideálisnál kisebb mért érték a kis induló elektródtávolság miatti gyakoribb zárlatosságra utal. A harmadik katódperiódus esetében pedig a zárlatosság hatásánál erősebb a hatásos anódfelület csökkenése miatt fellépő többletfeszültség.

A polarizációs feszültség csak viszonylag kis mérvű növekedést mutat, így az elektrolitban fellépő (e_e) feszültségesés a cellafeszültség (u) egyre nagyobb hányadát teszi ki az anódperiódus előrehaladtával. A feszültségmérleg és az áramhatásfok együttes mérése kimutatta, hogy a második katódperiódus viszonyai az optimálisak. Ugyanis az első periódus az erős zárlatosságával, a harmadik periódus pedig a nagy kádfeszültségével növeli meg a fajlagos energiafelhasználást [6].

IRODALOM

[1] *Erdey-Grúz Tibor:* Elektródfolyamatok kinetikája Akadémiai Kiadó, Budapest, 1969.

[2] *K. F. Fügner—D. Schab—K. Hein:* Beitrag zur mathematischen Modellierung der Kupferraffinationselektrolyse unter Berücksichtigung erhöhter Stromdichten (Teil II.) Neue Hütte. 20. 8. Aug. 1975. p. 483—491.

[3] *B. Harris:* The Use of An Agitated Bed of Particles as An Elektrode System for Metal Deposition. Proc. Aust. Inst. Min. Met. 240, 12. 1971.

[4] *I. J. Perry—J. O'KANE:* A Rewiew of Five Years Commercial Operation of the Isa Electrorefining Process at Townsville, Australia. Raffinationsverfahren in der Metallurgie, Symposium Verlag Chemie, Weinheim, 1983.

[5] *Kékesi T.—Szepessy A-né—Majoros M.:* Az elektrolitos rézfinomítás minősítése a cella ideális és mért ellenállásának a meghatározásával. BKL—Kohászat, 120, 8—9. 1987. p. 404—409.

[6] *Szepessy A.-né—Pásztor G.—Juhász A.—Kékesi T.:* A pólusváltásos technológiával működő elektrolitos rézraffinálás vizsgálata. Zárójelentés. NME Fémkohászattani Tanszék, 1986.

Alumíniumkohászat és vízi energia
Mi legyen az energiaforrásokban szegény országokkal

Gondolatok dr. Baránszky-Jób Imre cikkének olvasásakor

HARRACH WALTER

ETO: 669.711.013.6:621.311.21

A világ energiaproblémái a termelés és fogyasztás növelésével együtt nőnek. A legkedvezőbb energiahordozó kiválasztását nagyban meghatározzák a földrajzi adottságok. Az alumínium mint „energiahordozó" segíthet az energiagondok csökkentésében. Ehhez azonban szükséges az alumínium-hulladékok következetes visszakeringetése. Magyarországon ez a kérdés még megoldásra vár.

A BKL Kohászat 1990/7. számában szemléletes, tömör eszmefuttatást olvashattunk Brazília vízienergiájának hasznosításáról és az alumíniumkohászatra gyakorolt pozitív hatásáról, dr. Baránszky-Jób Imre tollából.

Az energiaprobléma egyre inkább az egész világ problémájává válik. A legtöbb hagyományos energiaforrás véges. A végtelen ideig használható források hasznosítása pedig környezeti gondokat okoz.

Jelenleg az emberiség éves elsődleges energiafogyasztása 11 Mrd kőszénegység (= 9 Mrd kWh), és az IEA *(International Energy Agency)* szerint 2005-ig ez további 50%-kal nő, ami közel azonos nagyságú növekedést jelent a CO_2-képződésben, mivel a felhasznált energia közel 90%-a fosszilis energiahordozókból származik.

Minden energiaátalakítás és -szállítás veszteségekkel, az energia termelésén kívül a szállítás, átalakítás és felhasználás is terheli a környezetet. Ez a környezetkárosítás változik az energiahordozó fajtájától függően.

Egy kWh villamos energia vízi erőből történő előállításához 90%-os átalakítási hatásfokot feltételezve 4 MJ elsődleges energiára van szükség. Ha szenet égetünk el várható 33%-os hatásfokkal, úgy egy kilowattóra vilamos energiát 10,9 MJ elsődleges energiából állítunk elő [1].

Az energiafelhasználást azonban nemcsak az átalakítási költségek, hanem az előállítás, felhasználás során bekövetkező környezeti hatások szempontjából is értékelnünk kell. Így figyelve a legkritikusabbak a fosszilis fűtőanyagok, mert korlátozott mennyiségben állnak rendelkezésre, másrészt elégetésük terheli a környezeti légteret, a vizeket és a talajt és végül energiájuk a legkorszerűbb technológiával is csak kb. 50%-os hatásfokkal hasznosítható.

Fentiekből következik, hogy a vízi energia hasznosítása ésszerűbb, mint a fosszilis energiáé. Természetesen a vízi erőművek építését is nagyon gondos környezetvédelmi megfontolások után szabad elkezdeni. Hiszen a közelmúlt példái is bizonyítják, hogy helytelen alapmegfontolások alapján épített tározók súlyos károkat okozhatnak (pl. a *Bős—Nagymaros* erőműrendszer káros hatásai a Dunára, a brazíliai erőműveké a trópusi őserdőkre vagy az ausztriai *Kaprunn* völgyzárógáté a *Hohe Tauern* nemzeti park állapotára). Mégis a vízi energia hasznosítása látszik a legkedvezőbbnek a primer energiák közül, mert gyakorlatilag végtelen időig hasznosítható.

A vízi energia azonban helyhez kötött, a belőle nyert villamos energia szállítása nagy távolságokra elfogadhatatlan veszteségekkel jár. Az alumínium, mint energiahordozó — szinte korlátozás nélkül szállítható — szinte eszményinek mondható. Használt alumínium beolvasztásával a benne rejlő energia 95%-a megtakarítható és ez a művelet korlátlanul megismételhető. A világ alumíniumfogyasztásának közel 35%-át másodlagos alumíniummal fedezik [1]. Ezzel az alumíniumot ökológiai szempontból hosszútávon egyik legkedvezőbb műszaki alapanyagunknak kell tekintenünk.

1988-ban a nyugati világ alumíniumkohóinak energiaellátása 61,3%-ban vízi energiából, 25,3%-ban szénből, 5,8%-ban vegyes energiából, 3,2%-ban földgázból, 3,2%-ban atomenergiából és 1,2%-ban olajból származik. Ugyanakkor a teljes energiaellátásban az olaj 37,7%-ot, a szén 30,1%-ot, a földgáz 20,2%-ot, a vízi energia csak 6,4%-ot és az atomenergia 5,4%-ot képviselt [2].

Brazília a gazdaság fejlesztéséhez a vízi energia hasznosítását választotta (a metanol üzemanyag gyártása még mindig kísérleti stádiumban van, az őserdők faanyagából nyert faszén pedig elsősorban redukálóanyagként kerül felhasználásra), de a vízi erőművek építésével szemben egyre több az ellenvetés. Az ökológiai szempontok miatt csökken az ésszerűen hasznosítható vízienergia-készlet, bár még mindig jelentős.

Az atomenergiát ugyan tiszta energiának ígérik a tervezők, de az eddigi üzemi balesetek, és a csernobili katasztrófa intő jel, hogy ez az energiafajta sem problémamentes.

A fosszilis tüzelőanyagokat felhasználó erőművektől a füstgázok emissziója és az üvegházhatás miatt félünk. Ez az energiahordozó különben is földünk fogyó energiakészleteihez tartozik.

A szél-, nap-, árapályenergia hasznosítása még a kezdeti stádiumban van és még hosszú időre lesz szükség, míg ezeket az energifajtákat jelentős mennyiségben hasznosítjuk.

A fejlett ipari országok energiaproblémáik csökkentésére első lépésben megszüntetik energiaigényes iparágaikat és nagylelkűen a fejlődő országokba telepítik át azokat. Így alakul ki rendkívül

A kézirat 1990 júniusában érkezett a szerkesztőségbe.

Harrach Walter okl. vegyészmérnök lapunk Fémkohászat rovatának vezetője. Életrajzi adatait a BKL Kohászat 1988/10. számában közöltük.

gyorsan *Brazília, Venezuela, Ausztrália,* az *arab országok* alumíniumkohászata, Brazília ferroötvözetgyártása stb. Így szüntették meg a *japánok* egy kivételével valamennyi alumíniumkohójukat és csökkentették drasztikusan vas- és acélkohászatukat a fejlett nyugateurópai országok.

Az energiagondok megoldásának vagy legalább csökkentésének másik lehetősége az energia- és anyagtakarékosság a termelésben és a felhasználásban, valamint jobb hatásfokú erőművek építésében rejlik.

Az USA energiával foglalkozó közgazdászai 1988-ban kiszámolták, hogy az országban az akkori 0,03—0,04 USD/kWh átlagos energiár idején az akkori árszint figyelembe vételével minden megtakarított kWh az intézkedés időtartamára 0,02 USD-ba kerül. Ugyanakkor a legolcsóbb beruházási költséggel megvalósítható széntüzelésű erőműben megtermelt villamos energia határköltsége 0,05 USD/kWh.

Azt is kiszámították az amerikai szakértők, hogy tizenöt év alatt az USA nemzetgazdasága által megtakarítható energia értékének összege az államháztartás teljes deficitjének felel meg.

A *Bonneville Power Administration* (bonnevillei energiahatóság) 12 USD/MWh költséggel 1,2 GW, 52 USD/MWh költséggel 2,6 GW teljesítményt takaríthat meg [3].

1. táblázat

Elsődleges alumínium és néhány versenytermékének előállításához szükséges fajlagos energia*
[5]

Energia megnevezés	Egység	Alumínium (1)	Réz (2)	Üvegpalack	Acélbuga (3)
Összes energia igény	kWh/t	23 189	10 625	1660	1925 (9)
Ebből villamos energia	kWh/t	16 232	4 250	249	77
	%	70	40	15	4
Vegyi energia (4)	kWh/t	3 478	4 356	1062 (5)	1348 (6)
	%	15	41	64	70
Egyéb energia (7)	kWh/t	3 479	2 019 (8)	349	500
	%	15	19	21	26

* Forrás: Energy use Patterns in Metallurgical and Nonmetallic Mineral Processing (phase 4). Batelle Columbus Laboratories, 6—22—75. LFRUT calculations.
Az energiaigényben benne van a kiinduló és segédanyagok (pl. koksz, elektróda stb.) is. Az összes adatot MMBtu/tonról kWh/t-ra számoltuk át, a könnyebb összehasonlíthatóság céljából. Az adatok nem tartalmazzák a bányászat, ércdúsítás energiaszükségleteit.

(1) Ötvözetlen kohótömb.
(2) Egyszerű affinált termék pl. properzihuzal.
(3) Hengerlésre alkalmas acélbuga a BOF *(Basic Oxygen Furnace)* módszerrel előállítva, a folyamatos acélöntőgéphez vezetve. A *Siemens Martin* eljárással előállított acélbuga energiaigénye ugyanilyen elven számolva 1749 kWh/t.
(4) Fosszilis fűtőanyagok közvetlen felhasználására vonatkozik, ahol a főszempont az anyagok fizikai és kémiai jellege és kevésbé az energiatartalom.
(5) Majdnem mindenütt földgáz.
(6) Amiben a nagyolvasztói koksz brutto energiája 1348 kWh/t, míg a gázfelhasználással csökkentett netto energiafelhasználás 1033 kWh/t.
(7) Ez az értékadat a legtöbb tételnél az egyéb felhasznált anyagok energiatartalmát és a szállítás energiaigényét tartalmazza.
(8) Netto energiafelhasználás 825 kWh/t hulladékhő és 184 kWh/t kénsavgyártáshoz visszavezetett füstgáz energiájának levonása után.
(9) Más forrás szerint a nyersacélgyártás energiaigénye oxigénkonverteres eljárásnál 8800 kWh/t, elektroacélgyártásnál vasszivacsból 8600 kWh/t, és vashulladékból elektrokemencében 2300 kWh/t, vashulladékból SM kemencében 2200 kWh/t [4].

2. táblázat

Hulladékból visszanyert anyagok előállításának energiaigénye
[5]

Anyag	Elsődleges termék energiaigénye	Másodlagos (visszakeringetett) termék energiaigénye kWh/t	A visszakeringetett és új anyag energiaigényének aránya %
Alumínium	23 189	2090	9,01
Réz	10 625	3784	35,61
Üvegpalack	1 660	5126	308,80 (1)
Acél	1 925	1958	101,71 (2)

(1) A forrás feltehetően tévesen adta meg az üvegre vonatkozó valamelyik vagy mindkét adatot.
(2) Más forrás az elsődleges acél előállítására az oxigénkonverteres eljárásra 8800 kWh/t, a vasszivacsból történő elektroacél gyártására 8600 kWh/t, a vashulladékból történő elektroacélgyártásra 2300 kWh/t, az SM acélgyártásra 2200 kWh/t fajlagost ad meg [4]

Az energiatakarékossági intézkedések költségeinek 25—30%-át vállalja általában az energiahatóság, konkrétan az alumíniumkohók energiafajlagosának csökkentéséhez 10%-ban járul hozzá. Ugyanakkor a kormány, ill. a pénzügyminisztérium öt éven át az adó 35%-os csökkentését ígéri.

Nem minden ország pénzügyi vezetése meri vállalni, hogy az energiamegtakarítás fedezetére előre meghatározott pénzt biztosít. Szegény országok kormányai pedig nem is rendelkeznek a szükséges forrásokkal. Van azonban egy további lehetőség: a kevés energiát igénylő anyagok hasznosításának fokozása az energiaigényesebb termékek rovására. Itt merül fel a hulladék-visszakeringetés kérdése is. Az alumínium újraolvasztása az elsődleges fém energiaigényének mindössze 5—10%-át teszi ki. Ezért, bár az elsődleges alumínium energiaigénye viszonylag magas *(1. táblázat)*, a hulladék beolvasztása alig valamivel több energiát igényel, mint az acélhulladéké *(2. táblázat)*. Itt szükséges megemlíteni, hogy a *Light Metal Age*-ből idézett táblázatban az acélgyártás energiaigénye jóval kisebb, mint amit más források közölnek, pl. a német acélipar egyik kiadványa is [4]. Ugyanakkor az [5] forrás üvegre vonatkozó adatai is megkérdőjelezhetők, bár ismeretes, hogy a háztartási hulladék beolvasztása legfeljebb 1—2% energiamegtakarítást eredményez [6]).

Ezért az alumíniumot joggal nevezik energiahordozó fémnek, amit az alumínium-felhasználó országok hulladék állapotban is stratégiai anyagként kezelnek. Az alumíniumot már 1981-ben „energiabanknak" nevezték el a szakirodalomban [7]. A hulladékalumínium visszakeringetésével nemcsak az elektrolízis energia-szükségletét takaríthatjuk meg, hanem az előző termelési fázisok, a bauxitbányászat, szállítás és timföldgyártás energiaigényét is.

Ha elfogadjuk, hogy az elsődleges alumínium előállításának kumulált energiaszükséglete az elektrolízis egyenáramú fajlagosának 1,2-szerese,

akkor 14 MWh/t Al egyenáramú energifajlagosból kiindulva az összes előző fázis energia-felhasználásával számolva 16,8 MWh/t nettó energiafelhasználás adódik. Figyelembe véve az erőműtől a fogyasztóig számítható energia-átalakítási és szállítási veszteségeket, úgy minden tonna elsődleges alumínium előállítása 70 MWh-t emészt fel [8].

Hazánkban a művi alumíniumhulladék (steril hulladék) újbóli feldolgozása megoldott, bár egy részét még mindig exportálja az ipar, mert a közvetlen eladás a jelenlegi pénzügyi szabályozás mellett „gazdaságosabb", mint a beolvasztás. Részben megoldott az alumíniumsalak hasznosítása. Itt is erős a kísértés a salak exportjára. De már vannak biztató jelei az itthon feldolgozott salak hányadának növelésére. A lakossági hulladéknak azonban csak kis része kerül vissza a technológiai körfolyamatba. Megoldatlan a fóliahulladék, az üvegzáró kupakok, spraydobozok, italos dobozok begyűjtése és beolvasztása. Ha tekintetbe vesszük a sör, üdítőital, kozmetikai készítmények importjával behozott alumínium csomagolóeszközöket is, többezer tonna alumíniumot lehetne visszanyerni.

Csak reménykedni lehet, hogy a vegyesvállalatok létesítésének lázában a magyarországi alumínium visszakeringetés megoldására is akad külföldi és magyar vállalkozó.

IRODALOM

[1] *J. Bald—G. Kehlenbeck—N. Sanhen:* Wasserkraft dominiert bei der Stromerzeugung der Alu-Hütten. Handelsblatt, 1990. március 28. p. B5.

[2] Anteil der verschiedenen Energiequellen am Aluminium-Elektrolysepjrozess is der westlichen Welt, Handelsblatt, 1990. március 8. p. B5.

[3] *A. Beaucamp:* Energiesparen in den USA — ein Beispiel für uns? Technische Rundschau, Bern, 80/1988. 8. sz. p. 36—47.

[4] *Wilhelm S. Winkler:* Stahlschrott Recycling. Weissblechrecycling. 1982. Kiadta: Arbeitsgemeinschaft der Weissblechindustrie, p. 14.

[5] *Gerard, E. Munera:* „Aluminium — Present Trends and Glance at the 1980". Light Metal Age, 1979. április, p. 6—12.

[6] Veba Glass AG., Essen közlemény: Vorschläge zur Verwertung von Glasabfällen. Handelsblatt, 1974. 68. sz.

[7] L'aluminium, banque d'énergie, Revue de l'Aluminium, 1981. 7—8. sz. p. 281.

[8] *Baránszky-Jób Imre:* Energiafelhasználás és -megtakarítás néhány tőkés ország alumíniumiparában. Magyar Alumínium, 19 /1982/, 2. sz. 33—40. old.

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Mongólia Japán segítséget vár rézberuházásához

Az ásványkincsekben igen gazdag Mongólia évente mintegy 400 ezer tonna rézércet termel ki *Erdenetnél* lévő hatalmas lelőhelyéről, és annak 90%-át érc formájában exportálja a Szovjetunióba és Kelet-Európába. Az ázsiai ország azonban változtatni kíván a számára előnytelen helyzeten, oly módon, hogy a kitermelt érc felét a szóbanforgó finomítóban dolgozná fel. Ez évi 60 ezer tonna finomított rezet jelentene, amit Japánban vagy Délkelet-Ázsiában értékesítve évi 65—130 millió dollár bevételhez jutna.

Mongólia nagyobb kapacitású rézfinomítóban való részvételre kérte fel Japánt. Mivel a japán kormány csak alapvetően emberi szükségletekre adhat hivatalos engedélyt, a magánszektorhoz továbbította a kérést. A japán cégek fokozottan érdeklődnének a beruházás iránt, mivel az említett lelőhely ércvagyona a világ 10 legjelentősebbje közé sorolható, de megfontolásra készteti őket a beruházás túlságosan nagy — 320 millió dollárra becsült — költsége.

(H. J.)

(Világgazdaság, 1990. ápr. 12.)

Audi alumíniumból

A nyugatnémet *Audi AG* alumíniumból készülő gépkocsik kifejlesztésén dolgozik, állítólag az amerikai *Alcoa* nyugatnémet vállalata segítségével — szivárgott ki szakkörökből. Ha az elgondolás beválik, a jármű 1993-ban piacra kerülhet; jelenleg állítólag még nem készül a prototípus sem.

USA-beli sajtójelentések szerint az Alcoának nemcsak a szükséges paraméterekkel bíró alapanyagot sikerült előállítania, hanem vállalja a megrendelők igénye szerinti tartóelemek legyártását is;ezeket új eljárás szerint rácsos szerkezetté erősítik össze, majd különféle anyagokkal burkolják.

Az alumínium előnyei a korrózióállóság mellett elsősorban a jármű súlymegtakarítása miatt figyelemreméltóak. Közpes teljesítményű személygépkocsi esetében kerek 300 kilogramm a különbség, ami a mindennapi forgalomban 100 kilométerenként 3 literig terjedő üzemanyag megtakarítását jelenti.

(Világgazdaság, 1990. május 02.)

(H. J.)

Vezető réztermelők közös beruházása Chilében

200 ezer t/év kapacitású rézkohászati és -finomító komplexum közös építését tervezi Chilében hat réztermelő óriáscég. A megvalósíthatósági tanulmány előkészületi munkálataival augusztusra végeznek, és a beruházást akkor indítják, amint egyértelművé válik, hogy a rézpiacon nem kell hosszú távú recesszióval számolni. A projektben a finn *Outukumpu Chile Copper Corp.*, az ausztrál *Broken Hill*, az USA-beli *Rio Tinto Zinc*, az *Anglo-American Group Ltd.* és a holland *Royal Dutch Shellhez* tartozó *Billiton Metals* vállalt szerepet.

A finn szakemberek a nyugati világ korszerű rézkohászati lehetőségeinek szűkösségével indokolták a beruházást. Az elavult létesítmények ugyanis várhatóan egymás után leállnak. A helykiválasztást pedig egyértelműen a világ legnagyobb réztermelőjének számító Chile növekvő rézkoncentrátum-előállítása motiválta. A dél-amerikai ország előreláthatólag 1993-ban éri el réztermelésének csúcsát, az évi 2 millió tonnát; feldolgozó kapacitása ugyanakkor csak 1,1 millió tonna lesz évente.

Az új létesítményt *Antofagasta* közelében tervezik, önálló kikötővel. A beruházás költségei várhatóan 400 millió dollárt tesznek ki.

(H. J.)

(Világgazdaság, 1990. jún. 7.)

Úti jelentés

INTERMAG '90 konferencia, Brighton

Az INTERMAG egyike a mágneses anyagok kutatási és felhasználási területeiről megrendezett legrangosabb konferenciáknak, melyet évenként másmás helyszínen rendeznek meg. A konferenciákon a téma legismertebb kutatói, fejlesztői mutatják be eredményeiket, illetve a konferenciával párhuzamosan műszer- és méréstechnikai kiállítást is rendeznek.

Az elmúlt évek tengerentúli helyszínei után (Kanada, USA) a szervezőbizottság az idén európai helyszín mellett döntött. A konferenciának április 17. és 20. között az angliai *Brighton*ban a tengerparti *Metropol Hotel* adott otthont. Amint a nagyobb konferenciákon, az INTERMAG-on is a meghívott előadásokon kívül lehetőség nyílt beküldött előadások bemutatására. Ez utóbbiak a szerkesztőbizottság zsűrije után kerülhettek a programba, a szerzők kívánságának megfelelően poszter vagy szóbeli előadásként.

1. ábra. A jelenlévő szerzők a poszter előtt

A konfernciára minden földrészről érkeztek előadók, résztvevők. A legtöbben az Egyesült Államokból, Japánból, Franciaországból és az NSZK-ból érkeztek, de a házigazdákon kívül jelen voltak Hollandia, Belgium, az NDK, Tajvan, Spanyolország, Kína, Szovjetunió, Bulgária, Csehszlovákia, Lengyelország, a Koreai Köztársaság, Ausztrália, Ausztria, Kanada, Dél-Afrika, Bangladesh, Svédország, Brazília, Írország, és mint e beszámoló mutatja, Magyarország képviselői is. E beszámoló szerzőin kívül — akik az OMBKE által is támogatva CSM Fémmű képviselői voltak — Magyarországról a KFKI és a Videoton küldöttei vettek részt a konferencián.

Az előadásokat ötven szekcióba osztották. A témák között a mágneses anyagok alkalmazásának és kutatásának valamennyi területe szerepelt, így pl. a kemény- és lágymágneses anyagok alkalmazása, kutatása, szupravezetés, amorf anyagok, biomágnesesség, adatrögzítési alkalmazások, méréstechnika, magnetooptika stb.

Az előadások közül a legtöbb a mágnesesség híradástechnikai és számítástechnikai alkalmazásával foglalkozott, de jelentős téma volt a méréstechnika ill. a különböző kemény- és lágymágneses ötvözetek kutatása is. Számunkra igen érdekes volt a doménfal mozgások tanulmányozására kifejlesztett angol elektronmikroszkópos méréstechnikai módszer ismertetése. A számítógépes programot a méréstechnikai kiállításon kis is próbálhattuk.

Előadásunkat *(Bóc I.—Cziráki A.—Csébi J.—Németh S.—Szentmiklósi L.:* Az alumíniumtartalom határa a Fe-Si elektrotechnikai acélokban) a „Lágymágneses Anyagok" poszter szekcióban mutathattuk be. A bemutatott anyag sokakat érdekelt, a szekció három órás időtartama alatt folyamatosan kellett választ adnunk az érdeklődők kérdéseire. A munkánk iránt érdeklődők között volt pl. a francia *Brissonneau* professzor, *T. Shimazu* (Nippon Steel, Japán), *Arai* professzor .Tohoku Egyetem, Japán), *J. Page* (British Steel), *S. Fard* (Cardiff University) is, rajtuk kívül mintegy tucatnyian kértek a cikkből különlenyomatot.

A konferencián elhangzott előadások közül azok, melyeket közlésre alkalmasnak találnak az IEEE Transactions on Magnetism c. amerikai folyóiratban kerülnek publikálásra. A szálloda tágas, elegáns termei kitűnő helyszínt biztosítottak az előadásoknak, tapasztalatcseréknek. Az alkotói fantázia kibontakozását a délutánonkénti sör-partik is segítették.

dr. Bóc I.—Szentmiklósi L.

A Környezetvédelmi Bizottság 1990. március 22-én rendezte meg egyesületünk budapesti klubjában a harmadik „OMBKE Környezetvédelmi Fórum"-ot.

Ezen *Madas András*, a mezőgazdasági tudomány doktora, a MTESZ Környezet- és Természetvédelmi Tanácsának elnöke tartott vitaindító előadást.

Előadásában a fölkérésnek megfelelően tájékoztatást adott a MTESZ környezetvédelmi tevékenységének jellegéről és módszereiről, egyúttal azonban széles körű és aktuális képet adott a környezetvédelem tekintetében országosan érvényesülő új tendenciákról, álláspontokról is. Meggyőzően vázolta, hogy a független társadalmi-tudományos kontroll szerepének szükségszerűen növekednie kell, ami attól függetlenül is fokozza az egyesületek ilyen irányú feladatait, hogy mi lesz a MTESZ sorsa.

Faller Gusztáv

Az OMBKE nyugdíjasainak olaszországi kirándulása

1990. május 18. és 28. között az egyesület valamennyi szakosztályából jelentkezett nyugdíjasok, a MAT, Aluterv-FKI, Aluker nyugdíjasai, az egyesületi apparátus dolgozói és családtagjaik jól sikerült túrán vettek részt Budapest—Szentgotthárd—Lienz—Cortina d'Ampezzo—Jesolo—Velence—Firenze—Róma—Nápoly (Pompei)—Bologna—Pádua—Tarvisio—Maria Wörth—Klagenfurt—Szentgotthárd—Budapest útvonalon.

A jól sikerült túra előkészítése mintaszerű volt, és *Szászfalvi Gyula* túravezető érdeme. A résztvevők közel harmincoldalas ismertetőt kaptak kézhez, amely a legfontosabb tudnivalókon és a látnivalók leírásán kívül tartalmazta az érintett városok várostérképeinek és néhány műemlék ábrázolásának másolatát is. Az utazás során a társaság magnófelvételről hallgathatta meg a kirándulás főszervezőjének és túravezetőjének mély lírai ihlettel összeállított és elmondott ismertetőit a következő városokról vagy látnivalókról. A pénzügyekért *Török Frigyesné* (közismert nevén *Mária)* felelt, aki ugyancsak megizzadt néhányszor, amikor a rendelkezésére álló kis értékű, de annál több nullával megtűzdelt lírából próbálta a lehető legtöbb élményt fedezni, ami igen jól sikerült neki. *Török Frigyes* az OMBKE rendezvénybizottságának vezetője az előkészítő levelezést és a túra során szükséges tárgyalásokat intézte jó eredménnyel és bőséges humorral. Az autóbusz vezetője *Sándor Béla* nemcsak kiváló vezetői képességeiről, de kifogyhatatlan türelemről is tanúságot tett, és a túra végefelé már egészen „olaszosan" vezette a MAT autóbuszát, amit a Tröszt vezérigazgatója rendkívül kedvező feltételek mellett bocsátott az egyesület rendelkezésére. Így a kirándulás résztvevőinek — akik maguk fedezték a kirándulás összes forint- és valutaköltségeit — nem kellett túl mélyen a zsebükbe nyúlniuk.

A kirándulás egyik fénypontja a pápai kihallgatáson való részvételünk volt. Ennek során a Szentatya a következő szavakkal köszöntötte csoportunkat: „Szeretettel köszöntöm az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület nyugdíjasait és kívánom, hogy élvezzék megérdemelt pihenésüket. Apostoli áldásomot küldöm az egész magyar népnek". A pápa üdvözlő szavait a *Rádió Vatikán* 1990. május 23-án magyar adásában sugározta. (Ennél olcsóbb kapcsolatteremtése és az egész világra kisugárzott propagandája egyesületünknek még nem volt.) A kirándulás során megtekintettük *Velence, Róma, Pádua, Bologna, Pompei, Maria Wörth* számos műemlékét, pillantást vetettünk *Firenzére*, a *Vezuvra* és kipipáltuk *Nápolyt*, végül a túra kicsengéseként sétáltunk a virágzó rododendronok között *Jeli* arborétumában emlékezve *Ambrózi-Migazzi Istvánra*, az arborétum tudós alapítójára.

Külön élmény volt római szállásadóink az *Isteni Megváltó Leányainak* kedves gondoskodása. (Címük: Suore del Divin Redentore, Via Tamagno, 38. Roma).

A kiránduláson minden résztvevő tapasztalhatta, hogy milyen fontos a gondos túraelőkészítés, a megfelelő rátartással végzett menetidőszámítás (a szintidők és a gépjármű képességeinek figyelembe vételével), a lehető legújabb térkép használata, a megfelelő nyelvismeret és végül, de nem utolsó sorban a résztvevők fegyelmezettsége és a túratársak egyéniségének, lelki és testi problémáinak figyelembe vétele.

A kiránduláson alkalmunk nyílt néhány ipari természetű megfigyelésre is. Láttuk a környezetvédelmi okokból leállított *porto margherai* timföldgyár rozsdásodó kikeverő tartályait, *Bagnoli* acélművének füstjét és az olasz cementgyárak eredményes füstgáztisztítását stb.

A túra végén a résztvevők köszönetét *Szabó János* kedves versben tolmácsolta a túra vezetőinek.

Szép volt, jó volt, rövid volt. Köszönet érte a szervezőknek, a buszt adó MAT-nak és az összes kedves túratársaknak.

Harrach Walter

Szakosztályi hírek

A Pechiney Aluminium Engineering bemutatkozó műszaki konferenciája

Közel száz érdeklődő részvételével az ipar, a tudomány és a felsőoktatás köréből 1990. június 6-án került sor a *Pechiney Aluminium Engineering Vállalat* bemutatkozására a Gellért Szálló Gobelin-termében Budapesten. A *Pechiney*, a *Magyar Alumíniumipari Tröszt*, a *Budapesti Francia Műszaki és Tudományos Központ* és az *OMBKE fémkohászati szakosztálya* által rendezett konferencián — amelyen *Csák József* elnökölt, a PAE műszaki és gazdasági szakemberei tájékoztatták a közel száz főnyi hallgatóságot a Pechiney tevékenységéről, szervezetéről, továbbá a MIXAL, ALPUR fémtisztító, a COMPAL alumínium visszanyerő eljárásról és a JUMBO 3C folyamatos szélesszalagöntő berendezésről. Ezekről az eljárásokról és berendezésekről lapunk későbbi számaiban külön ismertetéseket közlünk.

A Pechineyről a hallgatók a következő főbb adatokat ismerhették meg:

A Pechiney csoport az *ANC (American National Can)* megvásárlása után 72 000 munkavállalót foglalkoztat 250 ipari, 50 kereskedelmi vállalatában és 25 kutatóintézetében. A csoporthoz 120 ipari fiókvállalat tartozik. A 70 országban működő Pechiney éves forgalma 80 Mrd FrF.

Az ANC-t a Pechiney 1988-ban vásárolta meg és ezzel csomagolási szakterület a vállalat forgalmában a korábbi 19%-ról 45%-ra nőtt. A Pechiney jelenleg a világranglista első helyét foglalja el a csomagolási szektorban. Egyedül az ANC 600 kt alumíniumot fogyaszt. A csomagolószektor bővülésével a csoport elérte, hogy függetleníteni tudta magát az *LME* (*London Metal Exchange* = londoni fémtőzsde) spekulatív és sok esetben irreális ármozgásától, aminek hatásait az alumíniumtermelésben a világsorrend harmadik helyezettje sem tudta mindig kivédeni. A Pechiney nemcsak alumíniummal foglalkozik, az uránfeldolgozásban, a szénkefegyártásban a világ legnagyobb termelője. Az alumínium területen a csomagolás mellett az az alumínium formaöntvénygyártás speciális szakterületére, a repülőgépmotorok öntvényeinek gyártására összpontosítottak és ebben a termelési ágban is elsők a világon.

A konszern tevékenységének megoszlása a csomagolásban a következő:

Alumínium	58%
Műanyag	16%
Fehérbádog	18%
Üveg	8%
Egyéb	1%

Ebből az összeállításból látható, hogy még a multinacionális alumínium vállalatok sem rendezkedhetnek be egyetlen anyagra, az alumíniumcsomagolásra. (Bizonyára a magyar alumíniumipar is figyel erre most, mikor a KGST bázis és kötöttségek megszűnése után teljes exportját a piaci szempontok alapján kell megszerveznie. Szerk.)

A Pechiney legközelebbi tervei között szerepel *Dunkerque-ben* (Dünkirchen) atomenergiára alapozott új alumíniumkohó létesítése. (Ezért az EGK gazdasági körei már most támadják a francia alumíniumipart, mert szerintük a kedvezményes energiatarifa révén a kohó tisztességtelen előnyhöz jut az EGK többi alumíniumtermelőjével szemben. Szerk.)

A bemutatkozón az előadó kitért a csoport legfontosabb vállalatainak ismertetésére, ez azonban meghaladja jelen beszámolónk kereteit és arra talán később még sort kerítünk.

A műszaki előadások után a hallgatók kérdéseket tettek fel, amelyekre azonban nem mindig kaptak kielégítő választ. Az előadók különösen a számszerű információkkal takarékoskodtak. Ennek ellenére az elmondott és vetített anyag sok érdekes ismerettel szolgált.

Külön ki kell emelni a szakszerű és kellő szerénységgel végzett tolmácsolást, ami Csák József igen jó elnöklésével együtt hozzájárult a rendezvény sikeréhez.

Sajnos már hagyomány az OMBKE vállalati bemutatkozóin, hogy a megkívánt előzetes visszajelentkezés ellenére nincs elég nyomtatott információs anyag.

Harrach Walter

Műszaki és gazdasági hírek

Ezüst visszanyerése, előhívók begyűjtése

A boltoni *Lokas Ltd* megkezdte fényképészeti előhívó oldatok begyűjtését és kezelését. Míg a szektor az alacsonyabb ezüstáraktól jelenleg szenved, a Lokas az utóbbi hat év legnagyobb nyereségét érte el. A cég a jelenlegi évi 1500 t-ás feldolgozó kapacitással rendelkezik, és azt szükség szerint bővíti. Az ezüst visszanyerését az Egyesült Királyság egész területéről végzi, konténerszámra hoz be anyagot Európából is.

A cég véleménye szerint az előhívó oldatok begyűjtésének és feldolgozásának környezetvédelmi szempontból is nagy a jelentősége, mivel az ilyen erősen alkalikus folyadékot nem szabad a kommunális csatornába engedni. Úgy vélik, hogy a szigorúbb környezetvédelmi szabályozás következtében fokozódni fog a fényképészeti oldatok „házon kívüli" feldolgozása is. Egyes európai országokban már jelenleg is tilos olyan oldatokat a csatornába engedni, amelyeknek az ezüsttartalma meghaladja a 2 ppm-et. A cég a kicsapatást részesíti előnyben, mint a visszanyerés leghatékonyabb módját, amely nem jár ezüstveszteséggel, mint az elektrolitikus módszerek. Szolgáltatása bérfeldolgozáson alapul, ezüsthordozó anyagokat elvileg nem vásárol.

(H. J.)

Materials Reclamation Weekly, 1989/12.

Az óntanács öt év után rendezte adósságait

A *Nemzetközi Óntanács (ITC)* a hitelezőkkel immár ötödik éve zajló vita után visszafizette adósságait, és ezzel az 1985-ben kirobbant ónválság utolsó következményét is sikerült elhárítani. Az ITC március végén peren kívüli rendezés keretében 182,5 millió font sterlinget utaltatott át 20 kereskedő cégnek, 15 banknak és 3 színesfémkohászati vállalatnak.

A peren kívüli rendezésről még tavaly decemberben állapodtak meg az érintett felek, miután a hitelezők brit bíróságokon sikertelenül próbálták akkor még 500 millió font sterlinges követelésüket érvényesíteni. A lejjebb szállított összeg kifizetése az ITC közlése szerint azt is jelenti, hogy megszüntetik az összes többi, még függőben lévő peres ügyet is a nemzetközi szervezet ellen.

Az ónválság 1985 októberében robbant ki azáltal, hogy az ITC-nek elfogyott a pénze az ón mesterségesen magasan tartott árának támogatására. A nagy vihart kavart eseményt megelőzően az ón tonnájához 8100 font sterling körüli áron lehetett hozzájutni, ám miután kitudódott az ITC fizetésképtelensége, a londoni fémtőzsde leállította fém adásvételét.

A szabadpiacon a tetemes ónfölösleg következtében az ár ennél is nagyobbat zuhant, a korábban az ITC megbízásából ónt vásárló kereskedőcégek pedig nem kapták vissza befektetett tőkéjüket. A bankok is futhattak a pénzük után, hiszen az óntanácsnak folyósított összegek jelzálogaként lefoglalt önkészletek napról napra kevesebbet értek. Az ónválságból való kilábalást az exportőr országok kivitelének önmérsékletével és az érintettek nemzetközi együttműködésével lehetett csak megkezdeni. Egyöntetű szakmai vélemény szerint az ITC rövidesen fel fogja oszlatni önmagát, és az önkereskedelem az utóbbi években már megszokott módon, szabadpiaci keretek között zajlik majd. Az elemzők tekintélyes része úgy vélekedik, hogy az önpiac támogatásának összeomlása tökéletesen ábrázolja a nemzetközi áruegyezmények 80-as évekbeli szerepvesztését.

(H. J.)

(Világgazdaság 1990. ápr. 3.)

Az új szárazelem megrendítheti a kadmiumpiacot

Újfajta szárazelemet mutatott be a francia *SAFT* cég képviselője a spanyolországi *Marbellában* tartott fémkonferencián, amelyen a kisebb mennyiségben forgalmazott, de iparilag fontos alapanyagokkal foglalkoztak. Ebbe a fémcsoportba tartozik a kadmium is, amely a nikkel-kadmium szárazelemek nélkülözhetetlen alkotóeleme. A világ kadmiumfelhasználásából jelenleg már 50 százalék körüli mennyiséggel részesednek az elemgyártók, szemben az 1970-ben rögzített 8 százalékkal. A francia újdonság jócskán megingathatja ennek a fémnek a piacát, mivel a bemutatott szárazelem fő alkotórésze a nikkel és a hidrogén.

A gyártó szerint nemcsak könnyebb és gyorsabban tölthető a hagyományos nikkel-kadmium telepekhez képest, hanem állítólag lényegesen több energiát is szolgáltat. A SAFT szárazelemének élettartama 100 százalékkal haladja meg elődjéét, és ökológiai szempontból is kedvezőbb, mint a hagyományos, amelynél a hulladékba került kadmium erősen mérgezi a környezetet. Hátránya viszont, hogy lényegesen drágább — hangzott el a *Metall Bulletin* című fémpiaci szaklap konferenciáján. Az új áramforrásnak a francia cég képviselője abban az esetben jósol nagy jövőt, ha a kadmiumár számottevően megemelkedne.

Egy másik francia szakértő véleményéből viszont a kadmium rendkívül kedvező kilátásai következnek, hagyományos szárazelemek értékesítésére alapozva. Megítélése szerint a nikkel-kadmium telepek iránti kereslet a 90-es évtizedben évente átlagosan 10 százalékkal fog növekedni, az egyéb célú kadmiumfelhasználás viszont stagnálónak ígérkezik. Mivel a kadmium a horganybányászat melléktermék, és az utóbbi fém előállítása előreláthatólag csak 2,5 százalékkal fog bővülni évente, a szakma a hulladékhasznosítást kulcsfontosságúnak tekinti a kadmiumszükséglet fedezéséhez.

(H. J.)

(Világgazdaság, 1990. május 12.)

Lapunk nyomdába adása előtt vettük a megrázó hírt: Romwalter Alfréd tagtársunk és munkatársunk 1990. augusztus 19-én elhunyt. Életéről és munkásságáról a Kohászat közeli számában méltóképpen megemlékezünk.

Nyelvművelés

Válogatás a szavakban

Szakmai értekezést írni nagyon egyszerűnek tűnő feladat. Nem nagyon válogathatunk az elegánsabbnál elegánsabb kifejezések között, hiszen a szakmai fogalmak megnevezése, de még a definíciójuk is szabványosítva van, vagy ha nincs, akkor szigorú szakmai konvenció köt bennünket. Például a melegalakítás során ellapított nagy méretű zárványok hatására, ha az igénybevétel merőleges a lemez síkjára, olyan alakulat támad, amelyet a szakmai megegyezésnek megfelelően mi *lépcsős töret*-nek nevezünk, és kerüljük a szinonimáit *(palás töret, lemezes tépődés, teraszos töret)*. E téren a nemrégiben (1987.) kiadott vaskohászati szótár igazít el bennünket (Műszaki értelmező szótár, 61—62. sz.).

Mindez természetesen csak a szakmai fogalmakra igaz. A tudományos próza azonban nemcsak szorosan vett szakmai fogalmak megnevezéseiből áll. Előfordul abban más is. Ezek használata körül nagyobb a szerzők szabadsága. Vizsgáljuk meg: élnek-e vele, s hogyan?

Az egyik dolgozatban azt olvastam: „Doktori *címét* a budapesti egyetemen védte meg 1986-ban." — Ez nem szerencsés szóválasztás, hiszen a doktori címét csak az védheti meg, aki azt már korábban megszerezte. Itt nyilvánvalóan nem a doktori cím (ki akarná azt visszavenni?), hanem a doktori értekezés megvédéséről van szó.

Másik cikkben ezt találtam: „A Handelsblatt szerint a decentralizálás során az AMAG lett volna *a legesedékesebb üzem*, hogy privát részvények kibocsátásával növelje tőkéjét." Kicsit erőltetettnek tűnik itt *esedékes üzem*-ről beszélni; megtorpan az olvasó, míg megérti. Mennyivel egyszerűbb lett volna így: „A Handelsblatt szerint a decentralizálás során legelőször az AMAG-nak kellett volna privát részvények kibocsátásával tőkéjét növelni."

Ebben a példában is érzünk valami megértést nehezítő tényezőt. „A szilikoalumínium gyártása egy önálló telepen *létesüljön*, éspedig olyan helyen, ahol olcsó energia rendelkezésre áll." A *létesül* meglehesen általános értelmű ige (konkrét tartalma kevés). Azt mondhatnánk, hogy divatszó, mert akkor is használjuk, amikor nincs szükség rá. Az itt felhozott példában is felesleges, éppen ezért a szerző elképzelése ellenére nem szakszerűvé, ellenkezőleg: homályossá teszi a szöveget. Mennyivel egyszerűbb, (és ezzel szakszerűbb) lesz ugyanez a mondat konkrétabb tartalmú igével: „A szilikoalumínium gyártását oda kell telepíteni, ahol megfelelő olcsó energia áll rendelkezésre."

Ugyanilyen szürkeség sugárzik ebből a mondatból is, amelyben az agyonhasznált, éppen ezért erősen megkopott jelentésű *hozzáállás* szavunk köszön — isten tudja hányadszor — vissza: „Minden kohász nagyon komolyan *állt* hozzá ehhez a témához." E szó a mozgalmi nyelvben élte virágkorát, mára kissé elavult. Jobban hangzik a kifogásolt mondat így: „Minden kohász komolyan vette ezt a témát." Így kevésbé zsargonszerű, és mintha határozottabb lenne az állítás is.

Ezúttal négy példán mutattuk be, hogy a szakmai értekezések íróinak is megvan a lehetőségük stílusuk csiszolására, eszköztáruk pedig ugyanaz, mint minden magyar beszélőé: anyanyelvünk kimeríthetetlen szókincse.

P. I.

Testvérlapunk tartalmából

A BKL Öntöde 1990. évi 9. számának tartalmából

BÍRÓ ATTILA: **A kohászati felsőoktatás helyzete, kohómérnökképzés és szakmai továbbképzés Magyarországon** — — — — — — — — — — — — — — — — 193

A napjainkban kibontakozó társadalmi és gazdasági változások új igényeket támasztanak a kohómérnökképzéssel szemben. A dolgozat áttekinti a kohászati felsőoktatás mai helyzetét, az elmúlt néhány év fejlesztési tapasztalatait, majd ismerteti azokat az elképzeléseket, amelyek a képzés rendszerének fejlesztését célozzák.

LŐRINCZ OSZKÁR: **A vagyonértékelés problémái és megoldásának lehetséges módszerei a kohászatban és az öntőiparban** — — — — — — — — — — — — — — 202

A vagyonértékelés megbízhatósága nagy fontosságú a fúziónál, a vállalatrészek társaságokká való átalakításakor, vegyes vállalatok alapításakor, a vállalat tőzsdei értékének megállapításakor. Az ismertetett módszerekkel megbízhatóbban lehet megállapítani a gépek és berendezések műszaki színvonalából eredő használati értékét, mint az egysíkú, számviteli szemléletű módszerrel.

Ára. 52,—Ft

Az
ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
Vaskohászati Szakosztálya
és a
VASIPARI KUTATÓ ÉS FEJLESZTŐ VÁLLALAT
(VASKUT)
a
MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
Anyagtudományi és Technológiai Bizottsága,
a
GÉPIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
Anyagvizsgáló Központi Szakosztálya,
a
MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE,
valamint a
BERGAKADEMIE FREIBERG
Anyagtudományi és Metallurgiai Szekciója
közreműködésével
1991. május 7—9. között
a Balatonaligai Üdülőben
rendezi meg a

XIV. KOHÁSZATI ANYAG VIZSGÁLÓNAPOK-at

Célkitűzés

A magyar népgazdaság egyik legfontosabb célkitűzése a korszerű piacgazdálkodásra való áttérés. Ennek alapfeltétele a termékek versenyképességének javítása. A kohászati termékek felhasználói ezért szükségszerűen növelik a kohászattal szembeni minőségi követelményeket. A XIV. Kohászati Anyagvizsgáló Napok fő célja, hogy a fémes anyagok vizsgálatával és minőségének fejlesztésével foglalkozó szakembereket tájékoztassa a vas- és fémkohászatban, öntészetben és a felhasználóknál alkalmazott korszerű vizsgálati módszerekről és a velük elérhető eredményekről, különös tekintettel a következőkre:

— minőségpolitika, minőségbiztosítás, minőségbiztosító rendszerek és azok eszközei;
— az anyagszerkezet, a kémiai összetétel és a felhasználói tulajdonságok vizsgálata;
— a szakterület eredményeinek hasznosítása a technológiai fejlesztésekben.

Tudományos program

A plenáris előadásokat felkért előadók tartják. A kohászati analitika előadásaira külön szekcióban kerül sor.
A szekcióelőadások (poszterelőadások) programját a jelentkezések alapján állítjuk össze.
A tapasztalatcserét kerekasztal-megbeszélések, konzultációk segítik elő.
Az információközlés hatékonyságának a növelésére műszerkiállítást szervezünk.
Az előadások kivonatát a résztvevők a konferencia kezdetén kézhez kapják, választásuk szerint magyarul, vagy egy idegen nyelvű kiadvány alakjában.

Előadások bejelentése

Az előadásokat a Szervező Bizottságnál
1990. szeptember 30-ig
kérjük bejelenteni. Az előadások elfogadásáról a Szervező Bizottság
1990. november 15-ig
értesíti a szerzőket.
Az elfogadott előadások kivonatának beküldési ideje:
1991. január 15.

Általános tudnivalók

A konferencia színhelye: Balatonaligai Üdülő
Időpont: 1991. május 7—9.
Szolgáltatások: Szállodai elhelyezés egy- vagy kétágyas szobákban, teljes ellátás az üdülő éttermében.
Részvételi díj: Erről az 1991. januárjában kibocsátandó programfüzetben adunk részletes tájékoztatást.

A Szervező Bizottság címe:
Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Budapest, Pf.: 433 1371
Telefon: 1359-343, Telex: 224343

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

123. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
BUDAPEST, 1990. OKTÓBER HÓ 10

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség
Budapest I., Fő utca 68. IV. 409.
Telefon: 115-4250

TARTALOM

SZENTIVÁNYI LÁSZLÓ: Változások előtt a December 4. Drótművek 433
SCHREIBER GYÖRGY: Az ÁMR, és annak bevezetése a December 4. Drótműveknél 435
KARSAI JÓZSEF—HUSZTINÉ SZŐKE MÁRIA: Gyártásfejlesztés értékelemzéssel a December 4. Drótműveknél 438
TAKÁCS GYÖRGY—KOVÁCS LÁSZLÓ—LIPTÁK ANDOR—CZOMBA GYULA: Előfeszítő betonacélhuzalok minőségfejlesztése, a gyártás korszerűsítése 448
TAKÁCS GYÖRGY: Egyenletes motorterhelést biztosító degresszív húzósor sorozathúzó gépeknél 453
KÁROLY GYULÁNÉ—ROBONYI ANDOR: Öregedési hajlam vizsgálata 456
GREUTTER ISTVÁN—KÁROLY GYULÁNÉ—LIPTÁK ANDOR—ROBONYI ANDOR: Nagyszilárdságú acélhuzalok gyártása polivinilalkoholos vízpatentozással..... 460
Könyvismertetés 434
Tájékoztató a centenáriumi ünnepséget előkészítő ad hoc bizottság megbeszéléséről 437
Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek..... 447, 452, 464
Helyi szervezeteink életéből 465
Emléktábla-avatás Sopronban, az egykori Erdélyi Diákotthon épületén 466
Közlemény 467

HORVÁTH ZOLTÁN: Rist-diagramok a metallurgiában 468
KLUG OTTÓ: Az osztrák alumíniumipar legújabb fejlődése 474
Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek 473
Gyárismertetés 479
Nekrológ Romwalter Alfréd 478
Műszaki újdonságok..... 477, 479, 480
Nyelvművelés ..... B/III
Testvérlapjaink tartalmából
Az Öntöde 1990/10. számának tartalmából ..... B/III

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: Budapest I., Fő utca 68.
Telefon: 135-9343
Kiadja: DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1093 Budapest, Lónyai út 44. Telefon: 117-0011, 117-0028
Felelős kiadó: F. NÁDOR MARA igazgató
Egri Nyomda, Eger, Vincelléri iskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre: 312,— Ft, egész évre: 624,— Ft. Megjelenik havonta.
Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf. 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, pf. 279. 86-253.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán. 1139 Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. Telefon: 173-2427

Index: 25 155

HU ISSN 0005—5670

CONTENTS

Schreiber Gy.: **Introduction of the Total Quality Management at the Wire Works „Frourth December"** 435

The Wire Works Fourth December—recognizing the requirements of the present—have decided on a comprehensive improvement of quality. They choose a comprehensive quality system which is discussed in the paper.

(*Key words:* total quality management)

Karsai J.—Mrs. Huszti (M. Szőke): **Production Development with Value Analysis at the „Fourth December" Wire Works** 438

A trial with value analysis was made at the „Fourth December" Wire Works for developing the production of concrete stressing steel wire. The description indicates how value analysis helped to evolve proposals resulting in at least a reduction in direct costs of 4 to 6 %.

(*Key words:* value analysis, production development, conorete stressing steel wire.)

Takács Gy.—Kovács L.—Lipták A.—Ozomba Gy.: **Improvement of Quality of Steel Wire for Concrete Prestressing Steel Wire, Modernization of Production** 448

The technical parameters of prestressing concrete steel wire do not reach the international level, especially with respect to strength and relaxation. The technical parameters of the product have been improved and now attain the international level with the aid of the envisaged solution, including a modification of surface forming and of the drawing line and a suitable thermomechanical treatment line. The new ribbing method improves the plasticity characteristics of the product.

(*Key words:* concrete steel wire, quality improvement, epitrochoidal cross-section, thermomechanical treatment.)

Takács Gy.: **Degressive Drawing Line Furnishing a Uniform Motor Load** 453

Researchers have studied the effect of drawing series in the series drawing of steel wire from several aspects. Drawing with progressively reduced individual forming steps has several favourable effects. There is one among the various degressive drawing series which furnishes a uniform load of the motors of the drawing bench. This has been determined so far with the method of iteration. The author has succeeded in establishing a mathematical model which furnishes individual reductions in a closed form. It was shown that the drawing series established in this way also readily satisfies the principles of forming technology in steel wire drawing.)

(*Key words:* series drawing of steel wire, degressive drawing line, uniform motor load.

Mrs. Károly—Robonyi A.: **Study of the Ageing Tendency** 456

Ageing plays an important part in the plastic forming and utilization of steel wire. In most cases this influence is harmful but sometimes it may be useful. However, it is always important to know at what temperature ageing occurs. Two simple methods have been described for finding this temperature. The ageing temperature achieved during the given time is marked in tensile testing by the re-appearance of the yield phenomenon and in torsion testing by the lowest value of the twisting number average. The knowledge of this temperature assist correct production control and fixes the required temperature of final agein heat treatment.

(*Key words:* steel wire, ageing, methods for the determination of ageing temperature)

Gretter I.—Mrs. Károly—Lipták A.—Robonyi A.: **Production of High-strenght Steel Wire with Water Patenting in the Presence of Polyvynil Alcohol** 460

Before drawing unalloyed steel wire a heat treatment is employed which produces a finely lamellar pearlitic microstructure. This microstructure is suitable for cold drawing and has favourable strength properties. Finely lamellar pearlite is achieved from the austenitic condition by cooling along the 500 °C isothermal line, using the so-called patenting heat treatment. The cooling medium in patenting is usually a salt melt (nitrite, nitrate) or molten lead. These are costly auxiliary substances and the cooling media and their compounds also contaminate the environment and are noxious. In consideration of the harmful effects of the cooling media in patenting we tested—on the basis of literary data—a cooling medium of lower cost and less harmful to the environment which could supplement the cooling lead in producing from drawn patented wire high-strength steel wire according to the earlier technology and having the same grade.

(*Key words:* Steel wire production, patenting heat treatment, environmental contamination, economic advantages)

Horváth Z.: **The Rist-diagramms in the metallurgy** .. 468

The so called Rist-diagramms have been used first in the iron metallurgy to investigate the reduction processes. The paper gives examples for the use in the evoluation of non ferrous metallurgical processes.

(*Key words:* reduction processes, Rist-diagramms, non ferrous metallurgy)

Klug O.: **The Recent Development of Austria's Aluminium Industry** 474

The former state owned and now private Austria Metall AG has shown a spectacular evolution during last year. After merged into the West-German Aluteam Group it becames an European sized large enterprise with adequate facilities. Its marketing activity covers the hole territory of Western Europe. The main points in the group's following works are the development of downstream technologies and the access to the Eastern European markets.

(*Key words:* Austria's Aluminium Industry, marketing activity, downstream technology)

INHALT

Schreiber Gy.: **Das „Umfassende Qualitätsleitende System" und seine Einführung in den Drahtwerken „Dezember 4"** 435

Karsai J.—Frau Huszti Szőke M.: **Produktionsentwicklung mit Wertanalyse bei den Drahtwerken „Dezember 4"** 438

Takács Gy.—Kovács L.—Lipták A.—Csomba Gy.: **Die Entwicklung der Qualität vom vorgespannten Betonstahldrähten und die Modernisierung der Erzeugung** 448

Takács Gy.: **Eine gleichmässige Motorenbelastung sichernde degressive Ziehstrasse mit strassenziehenden Antriebsmaschinen** 453

Frau Károly Gy.—Robonyi A.: **Die Untersuchung der Neigung zur Alterung** 456

Greutter I.—Frau Károly Gy.—Lipták A.—Robonyi A.: **Erzeugung von hochfesten Stahldrähten durch polyvinil-alkoholische Wasserpatentierung** 460

Horváth Z.: **Die Rist-schen Diagramme in der Metallurgie** 468

Klug O.: **Die neueste Entwicklung in Österreichs Aluminium Industrie** 474

СОДЕРЖАНИЕ

Шрейбер Дь.: **Внедрение Универсальной Качество-Обезпечивающей Системы на проволочной фабрике им. 4 Декабря** 435

Каршаи Й.—Хустине М.: **Развитие производства путём анализа стоимостей на проволочнай фабрике имени 4 Декабря** 438

Такач Дь.—Ковач Л.—Липтак А.—Чомба Дь.: **Развитие качества и усовершенствование преднагруженных арматур** 448

Такач Дь.: **Дегрессивный стан, обезпечивающий равномерную нагрузку мотора, при растягивающих стан-машин** 453

Карол Дь-не—Робони А.: **Исследование склонности к старению** 456

Греуттер И.—Карол Дь-не—Липтак А.: **Производство стальных проволок повышенной прочности путём патентирования со спиртным раствором поливиниля** 460

Хорват З.: **Диаграммы Риста в металлургии** 468

Клуг О.: **Новейшее развитие австрийской алюминевой промышленности** 474

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS
Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.
Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSŰMŰZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, DR. HORVÁTH JÁNOS, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BÜKÖNY GIZELLA, MATYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, OVÁRI ANTAL, DR. RÉPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.
A rajzokat készítették:
LOOSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK
KOHÁSZAT
AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 10. szám 1990. október

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

Változások előtt a December 4. Drótművek

A December 4 Drótművek a jelentősen megváltozott társadalmi-gazdasági környezetben, a szűkülő és a minőségérzékenyebb piaci körülmények között szándékszik a sokrétű kihívásoknak korszerűen megfelelni, új fejlődési pályára térni, mely jövedelemtermelő képességének fokozását és a nagyobb akkumulációs készséget jelenti.

A jövő hajtóereje a piaci szükségletek változásainak időben történő felismerése, az ezekhez való gyors alkalmazkodás. Mindez a vállalat 1988 decemberében elfogadott stratégiájának továbbfejlesztését is indokolttá teszi és szükséges az ehhez legalkalmasabb szervezeti-működési forma kialakítása.

A December 4 Drótművek az elmúlt években a gazdasági célkitűzéseit kiemelkedően teljesítette. A megcélzott feladatok helyesek és reálisak voltak. Ez a gazdálkodás nemcsak a mennyiségi növekedés, hanem a minőségi fejlődésnek is az eredménye. Ezt jelzi az a tény is, hogy a külső és belső feltételek állandó rosszabbodása, az állami támogatások csökkentése, a növekvő elvonások ellenére, a tervezett nyereségtömegünket kitermeltük.

A vállalatnak számos erőssége van, amelyet az elmúlt évek sikeres múltja is bizonyít:

- *jó hírneve van, a megrendelői biztos partnerként tartják számon;*
- *magas a piaci részesedése, egyedüli szállítója a sodronykötél, nagy szilárdságú vegyesacél, betonfeszítő pászma termékféleségeknek;*
- *ágazaton belül kedvező jövedelempozíciót vívott ki;*
- *jó innovációs készségű szakembergárdája van. Több újítás, találmány újszerűsége hozott lendületet és eredményezett megújulást (laposkötél, KORAL szabadvezeték, betonpászma, és az újabbak közül a trohoid profilos nagy szilárdságú betonacél huzal);*
- *stabil piacokra, jelentős exportot bonyolít le, jó eredménnyel.*

Az említett legfontosabb erősségek mellett vannak a vállalatnak gyengeségei is:

- *a vállalatot, mint aki sok termékféleségnek egyedüli előállítója az országban, a monopolhelyzet elkényeztette;*
- *a vállalati szervezeti felépítés túlzottan termelésközpontúvá vált, a bonyolult vertikális kapcsolatok rugalmatlanokká, nehézkessé váltak;*
- *a termelési folyamatokban a tervezési költségvetési rendszer nem alkalmazkodott a termékcsoportok egzakt méretcsoportonkénti költségeinek mérésére;*
- *a dolgozók nagy fluktuációja kihatással van a minőség alakulására.*

Ezeket a hiányosságokat megfelelő intézkedésekkel és fejlesztési programokkal kívánjuk megszüntetni, amely azért is fontos, mert a vállalat üzleti területeit is számos tényező fenyegeti, például: versenyhelyzet erősödése, importliberalizáció bevezetése stb.

A vállalat vezetése időben felismerte ezen hatások veszélyhelyzetét és a stratégiaváltás szükségességét.

Az elmúlt év augusztusában megbízta a MACON finn—magyar kft.-t egy átfogó vállalatfejlesztési program kidolgozásával. A kft. a vállalat szakembereinek (20 fős team) bevonásával, korszerű módszerekkel, részletes helyzetelemzést végzett, amely kiterjedt a teljes tevékenységi körre, piaci kapcsolatokra és a várható gazdasági és piaci pozíciók meghatározására. Ezek alapján elkészült egy szervezetfejlesztési alapkoncepció és egy új vállalatstratégia, melyet a vállalati tanács jóváhagyott.

Ezen feladat irányítása és végrehajtása a vállalat életében jelentős vezetőváltással kezdődött, ugyanis az egész drótgyári kollektíva által tisztelt Kiss Béla igazgató, több mint 30 éves drótgyári vezetői tevékenység után, 1990. március 31-én, nyugdíjba ment, helyét a vállalati tanács korábbi elnöke, a termelési osztály vezetője, Selling Emil vette át, akit a vt az igazgatói funkciók ellátására 5 évi időtartamra megválasztott.

Szentiványi László
műszaki titkár

Nacionálé

Selling Emil 1942-ben született a Miskolc melletti Sziramabesenyő nagyközségben.

Középiskolai tanulmányait a Zalka Máté Gépipari Technikumban, gépésztechnikusi oklevél megszerzésével végezte, 1960-ban. Ezt követően napjainkig a „December 4." Drótművek dolgozója.

A vállalatnál végigjárta a szakmai és vezetői lépcsőket; gépmunkásként, művezetőként, főművezetőként, majd termelési osztályvezetőként, széles körű szakmai tapasztalatra, gyárismeretre és vezetői képességre tett szert. Eközben elméleti felkészültségét tovább bővítette, 1972-ben a Gépipari Műszaki Főiskolán üzemmérnöki, majd 1985-ben a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemen okleveles közgazdász képesítést szerzett.

Érdeklődési köre kiterjed a drótgyártás és huzalfeldolgozás valamennyi területére, emellett kiemelten foglalkozik vállalati szervezési és költségracionalizálási kérdésekkel, mely témakörben számos, a gyakorlatban is bevezetett javaslatot készített.

Az új vállalatirányítási formára való áttéréskor, 1985-ben, a vállalati tanács elnökének választották, majd 1990. április 1-jétől a December 4. Drótművek igazgatójának. 1972-től tagja az OMBKE-nek.

Könyvismertetés

Kasimir M. Magyar: **A marketingé a jövő!**

Néhány hete megjelent A marketingé a jövő! című munka, amelynek alcíme: Hogyan válik gyakorlattá a marketingelmélet?

Ez a könyv Ariadne fonala a marketing labirintusban való eligazodáshoz. A problémákat nemcsak leírja, de megoldásukat is bemutatja. Mindezt komoly tartalma mellett, rendkívül olvasmányosan oldja meg. Gyakorlatias megközelítésével — főleg csekklistáival — a marketingszakemberek mindennapi munkájához nyújt segítséget, de ajánlható a piaci folyamatok összefüggéseivel csak most ismerkedő olvasóknak is.

A piacgazdaságban ugyanis a marketing nélkülözhetetlen: az életben maradás és a boldogulás útja! *Kasimir M. Magyar* professzor nyugat-európai nagyvállalatoknál menedzserként szerzett tapasztalatainak kvintesszenciáját nyújtja át a magyar olvasónak ebben a legújabb könyvében. A marketing ismeretek ma már áttekinthetetlen tömegéből választja ki a legfontosabbakat. Elérve, hogy a könyvben a marketing valamennyi elemét elméletileg megmagyarázza és a felvetett kérdésekre — a „csekklisták" alapján — a gyakorlatban is megvalósítható választ adjon.

Kasimir M. Magyar marketing-modellje megalapozásként megmagyarázza a marketing lényegét, fogalmát, a vállalati magatartás irányelveit, a modellek alkalmazásának szükségességét és az általa létrehozott háromdimenziós marketing felépítését: a koncepciót, az infrastrukturát és a megvalósító programot.

A könyv mintegy 100 oldalas középső részét a marketingkoncepció teszi ki, ábrákkal és csekklistákkal megvilágítva azt. Itt tárgyalja a vállalat piaci feladatait, célpiacait, piaci partnereit, az ötletek és alapelvek hasznosítását is. Részletesen leírja a marketingmix tényezőit: a termékkel, eladással, az árakkal, a kommunikációval és a piacbefolyásolással kapcsolatos tudnivalókat. A koncepcionális rész végén a marketingstratégiák alkalmazásába vezeti be az olvasót.

Befejező részében a megvalósítás és ellenőrzés feltételeit tekinti át a szerző. Ezek nemcsak személyi és szervezési feltételek, de kulturálisak is, a kreativitást és innovációt is tartalmazzák.

Az íróról csak annyit: Dr. Kasimir M. Magyar 1987-ig a Rennes-i Egyetem professzora volt, ma a párizsi Sorbonne marketingtanára és egy svájci menedzsment tanácsadó vállalat elnöke. Több sikeres könyv szerzője, egyik munkája elnyerte „Az 1988. év legjobb marketing könyve Európában és Amerikában" díjat. Magyarul most megjelenő könyve sokat merít ebből, mégis eredeti önálló alkotás: a leírt módszerek nagy része először magyarul lát napvilágot.

Első német—orosz szakkönyv-együttműködés

A *Metallurgija* kiadó (Moszkva) és a *Siemens* (Erlangen) a német—orosz szakkönyvkiadási együttműködés keretében a vaskohászati iparok automatizálásáról ad ki közös művet. Az orosz és angol fordításban megjelenő kiadványban ismertetik a cserepoveci acélkombinátot.

A kombinát berendezéseit szovjet és német mérnökök tervezték, építették fel és helyezték üzembe. A 230 oldalas könyv beszámol a kombinát több évtizedes üzemeltetése során szerzett tapasztalatokról. A kiadvány Osszadzsi, a Metallurgija kiadó igazgatója szerint az acélipar automatizálásával foglalkozó tudósoknak és gyakorlati szakembereknek szól.

Mint ismeretes, *Cserepovecben* van a világ egyik legnagyobb nagyolvasztója (5500 m^3 térfogattal és 35 m magassággal), amely évi 4,5 Mt nyersvasat termel. A kombinátot az 1970-es években a Siemens szakemberei automatizálták.

A Metallurgija kiadó évente közel 150 szakkönyvet ad ki és hét folyóiratot gondoz, többek között a Stahl und Eisen orosz fordítását is. *(H.W.)*

Siemens Presseinformation

Az ÁMR, és annak bevezetése a December 4. Drótműveknél

SCHREIBER GYÖRGY

ETO: 658.562 December 4 Drótművek

A December 4. Drótművek a kor követelményeit felismerve, átfogó minőségfejlesztést határozott el. Céljai megvalósulására az ÁMR bevezetésének útját választotta, s erről ad áttekintő tájékoztatást a dolgozat.

Néhány általános minőségügyi megfontolás

A fejlett ipari országokban az állami minőségpolitika meghatározásakor abból a tényből indulnak ki, hogy a vállalatok széles köre képes adott célra alkalmas termék előállítására, versenyképes áron és időben, Ezért egy-egy adott vállalat konkrét piaci lehetőségeit egyre inkább a termékeinek a piacon levő többi, hasonló termék minőségéhez mért szintje határozza meg. Így tehát ezekben az országokban a minőség a piacon maradás legfontosabb tényezője .

Az olyan sokat emlegetett váltás, a nyugati piacok felé való nyitás, az 1992 utáni Európa és még sok más egyéb tényező, nagy lehetőséget teremt, de ugyanakkor a gyártói magatartás alapvető megváltozását követeli meg. Emellett a lassan szűkülő hazai és rohamosan szűkülő keleti piac okozta csökkenő bevételek nem kevéssé nehezítik egyébként sem kifogástalan helyzetünket, amelyet jól jellemez az 1989-es országos iparvállalati toplista eszközarányos nyereség rovata, amelyben a 7. helyen szereplünk.

Mindezeket összevetve világos, hogy egyetlen lehetséges stratégiánk az előremenekülés lehet, amelynek megvalósításához azonban, szűkös anyagi lehetőségeink miatt, sajnos nem választhatjuk a korszerű gyártóberendezések, világszínvonalat elérő know-how-k vásárlását. Választhatjuk azonban a minőséggel való kiemelt törődést, mert közismert, hogy egyfelől a minőségköltségek csökkentése azonnal és direkt módon nyereségben jelentkezik, másfelől számos felmérés igazolja a piaci értékítéletnek azt a sorrendjét, amelyben a jó minőség messze megelőzi a többi — egyébként nem kevésbé fontos — termékjellemzőt, pl. az árat, a szállítási határidőt, sőt meglepő módon a műszaki színvonalat is.

A gyár számára a három lehetséges minőségügyi stratégiából, a minőségtartás, -javítás, -fejlesztés közül a második jelenti a reális választást. A minőség tartása, mint célkitűzés, nyilvánvalóan szóba sem jöhet, hiszen az elmúlt évtizedek központi irányítása és alapvetően mennyiségi szemlélete a minőség értékrendjét — itthon és a KGST-piacon egyaránt — olyan mértékben torzította el, hogy az ennek a piacnak megfelelő termékeink az elvárások közismert négy lépcsőfoka:

— a szabványnak való megfelelés,
— a használatra való alkalmasság,
— a vevő nyilvánvaló igényeinek kielégítése,
— a vevő latens igényeinek való megfelelés

közül elsősorban az elsőnek, ritkábban a másodiknak felelnek meg.

A minőség fejlesztésére irányuló stratégia, amely célként a latens igényeknek való megfelelést tűzi ki, voltaképpen a csúcsminőség csúcstechnológiákkal való előállítását jelenti, és mint ilyen, a jelenlegi gazdasági helyzetben reálisan nem célozható meg, sőt vélhetően a középtávú elképzeléseinkben sincs igazán realitása.

A minőségjavítás a gyár helyzetének leginkább megfelelő stratégia. Ez persze, ellentmond a ma oly divatos és mindenütt hangoztatott szerkezetváltásnak, azonban látni lehet — és nemcsak drótgyári, hanem az egész nemzetgazdaságra érvényes szinten is —, hogy a közelmúltban azok a cégek, illetve azok az országok értek el igazi áttörést, ahol lépésről lépésre nemzeti és vállalati minőségprogramokat hajtottak végre. *Hamis illúzió új és szuperkorszerű termékek kifejlesztéséről és gyártásáról álmodozni akkor, amikor a tradicionális gyártmányok előállításánál is esetenként gondot jelent a szabványoknak való megfelelés.* A legutóbbi időszak skandináv és délkelet-ázsiai példái világosan azt mutatják, hogy a piacon keresett, versenyképes terméket csak kedvező minőségkörnyezetben és teljes körű minőségszabályozó rendszerek alkalmazásával lehet elérni.

Az ÁMR indulása

A kedvező minőségkörnyezet megteremtése állami feladat, amelyet 1987-ben szerencsére igen helyesen ismert fel az akkori *Ipari Minisztérium* vezetése. Ennek eredményeképpen az Ip. M. a *Nemzetközi Alkalmazott Rendszerelemezési Intézettel (I. I. A. S. A.)* megállapodást kötött, amelynek keretében egy hazai minőségügyi szakemberekből álló munkacsoport *dr. Shoji Shibának*, az IIASA szakértőjének, a *Tsukuba Egyetem* professzorának vezetésével kilenc héten át tartó teammunkával minőségjavítási programot dolgozott ki a magyar ipar számára.

A munka célja egy teljes körű, minőségcentrikus vállalatvezetési rendszer (a *Total Quality Management)* konkrét és gyakorlati bevezetésének előkészítése és elősegítése egyes magyar iparvállalatoknál.

A megoldáshoz a csoport új problémamegoldó metodikákat ismert meg, tanulmányozta a fejlett (elsősorban európai) országok TQM-módszereit, valamint a magyar minőségügy meglevő infrastruktúráját.

A munka eredménye a *„Minőségfejlesztési program a magyar iparban"* c. tanulmány, amely a kidolgozott minőségjavító módszerek összességét, az

Schreiber György: 1967-ben az NME Főiskolai Karán alakítástechnológusi, 1989-ben a BME-n minőségügyi mérnöki diplomát szerzett. Jelenleg a December 4 Drótműveknél dolgozik mint MEO vezető. 1967 óta OMBKE-, 1980 óta GTE-tag. Érdeklődési köre: minőségbiztosítási rendszerek.

Átfogó Minőségvezetési Rendszert (ÁMR) lépcsőzetesen, kezdetben néhány, később egyre bővülő számú — arra alkalmas — vállalatnál bevezetni.

A program — szerencsére — nem mentes az anyagi támogatástól sem. A részt venni kívánó vállalatok részére a volt Ip. M. 1987-től évente pályázatot hirdetett meg, amelynek elnyerői számára a kb. egyéves program költségeinek a felét (a vállalat nagyságától függően 2—4 MFt) az Ip. M. magára vállalta. Ezt meghaladó lehetőségként a pályázatot elnyerő vállalat további támogatást kérvényezhetett, tekintettel a program K+F-jellegére. Az ÁMR-ben részt vevők jutalmazására Shiba professzor tiszteletdíjának teljes összegéből (100 EUSD nagyságrend) alapítványt hozott létre. A jutalom a Shiba-díj, amely vállalatok ÁMR-teamek és egyének részére került kiírásra, és minden év tavaszán, az alapítvány kuratóriumának bírálata alapján, ünnepélyes körülmények között kerül kiosztásra. Az eddigiekben a díjat az ipari miniszter személyesen adta át. Ez a gesztus, amely remélhetően a jövőben is megmarad, nagyban emelte a díj erkölcsi értékét.

A bevezetés módszere

Az ÁMR bevezetése kettős értelemben is lépésről lépésre történik. Egyfelől a részt vevő vállalatok köre fokozatosan nő, a kezdeti 4 céget 1989. évvel bezárólag további 15 követte. 1990-ben a tervek szerint már mintegy 60 vállalat fog az ÁMR-programban részt venni, és a szándék arra irányul, hogy ez a szám folyamatosan növekedjék. Másfelől a fokozatosság az egyes vállalatoknál történő bevezetésnél is érvényesül, az alábbi három fázisban:

I. fázis: előkészítés és megindítás,
II. fázis: működtetés és megfigyelés,
III. fázis: értékelés, elemzés, továbbfejlesztés.

E három fázis képez egy ciklust, amelynek lefutása után — az értelemszerűen kihagyandó elemek nélkül — a ciklus újra indul.

Az előkészítés és megindítás elemei:

— Vállalati felső vezetők tájékoztatása.
Főbb témák az ÁMR lényege, a vezetés szerepe, a minőségszabályozás feladatai.
— Minőségügyi infrastruktúra létrehozása.
Az ÁMR bevezetését segítő munkatárs-(ak) kinevezése, akik a program „mozgatását" végzik, ill. a minőségügyi tevékenységeket koordinálják.
Vállalati minőségügyi tanács (VMT) létrehozása.
— Minőségügyi helyzetértékelés.
A konzulens vállalat felmérést végez, az eredményt összefoglalja és a vállalatvezetés elé tárja.
— Prioritások meghatározása.
A feltárt hibák egyszerre nyilvánvalóan nem szüntethetők meg. A legfontosabbak kijelölése a felső vezetés feladata.
— Minőségpolitika meghatározása.
Célja a partnerek és a saját dolgozók előtt a minőség iránti elkötelezettség demonstrálása.

A működtetés és megfigyelés elemei:

— Minőségjavító teamek létrehozása.
Négy... hat csoport vezetőjét a vállalat felső vezetése nevezi ki. A teamvezetők előre rögzített szempontok alapján 4...8 fős csoportokat szervezmek.
— Munkacsoportok oktatása.
A problémamegoldó technikák elsajátítása a feladatok megoldása közben, a konzulens cég munkatársainak segítségével történik.
— Munkacsoportok munkavégzése.
Az ún. Shiba-féle 7 lépés következetes alkalmazása.
— Eredmények elfogadása.
A csoportok — helyesen választott cél esetén — 3...4 hónap után — konkrét javaslatokat készítenek a VMT számára, amely azt értékeli, elfogadás esetén a javaslat bevezetéséről dönt.

Az értékelés és továbbfejlesztés elemei:

— Helyzetértékelés felülvizsgálata.
A vállalatvezetés végzi és új prioritásokat határoz meg.
— Új teamek alakulása.
Az előző teamek tagjainak lehetőség szerinti felhasználásával, több új csoport létrehozása.
— Új teamek munkavégzése.
Azonos az előző fázisban írottakkal.
— Az első fázis értékelése.
A VMT feladata. A tapasztalatok, következtetések visszacsatolása a következő ciklushoz.
— Az új ciklus indítása.

Mint a fentiekből is látható, a ciklusok — az előzőhöz képest kissé bővülve — egymást követik. Az ÁMR egyik legfontosabb jellemzője ugyanis az, hogy örökké (de legalábbis a vállalat fennmaradásáig) tart. Működése során egyre több hiba szűnik meg, de ami még ennél is fontosabb: egyre több ember foglalkozik intenzíven, esetleg többször is 3...4 hónapig minőséggel kapcsolatos kérdésekkel, egyre több dolgozó látja be és vallja magáénak azt a rendkívül fontos alapelvet, miszerint a minőség nem a meo ügye, hanem mindenkié, a portástól az igazgatóig.

Bevezetés a D4D-ben

A D4D 1989 decemberében nyújtotta be pályázatát az akkori Ip. M.-hoz. Elfogadás, illetve a témafelelős *Prodinformmal* való szerződéskötés után az alvállalkozó *Qualiforum Minőségfejlesztési Leányvállalat* munkatársai megszállták a vállalatot, és április második feléig részletes interjúkat készítettek az egyes területek vezetőivel, illetve azokkal a beosztott munkatársakkal, akik a minőség alakulására vélhetőleg számottevő hatást gyakorolnak. A helyzetfelmérő anyag 92 hibát és gyenge pontot tárt fel. A felső vezetői értekezleten, május 4-én, a jelenlevő 28 vezető és az igazgató a Qualiforum munkatársaival közösen, négy olyan hibát jelölt ki, amelyek megítélésük szerint egyrészt leginkább alkalmasak az ÁMR-teamek számára (tehát nem nagy és komplex problémák, amelyeket már 20 éve nem tudunk megnyugtatóan megoldani), másrészt fontosságuknál fogva meg-

érdemlik, hogy a kezdő teamek feladatul kaphassák. Ez alkalommal a vállalat igazgatója megalakította a vállalati minőségügyi tanácsot, és ünnepélyesen átnyújtotta a VMT tagjainak a megbízóleveleket. A megbízólevélben már megjelentek a vállalat új minőségpolitikájának csírái.

A négy csoport első közös munkaülésére május 22-én került sor. A feladat a problémaszűkítés és rangsorolás volt, amelyet a teamek a *Kawakita—Jiro—Shiba-módszerrel* sikerrel (és némiképp meglepő eredménnyel) oldottak meg.

A vállalati minőségügyi tanács első ülését e cikk kéziratának leadását megelőzően tartotta meg. Az ülés legfontosabb napirendi pontja a vállalati minőségpolitika megfogalmazása volt. Alapos és időnként homlokegyenest ellenkező nézetek ütközését sem nélkülöző vita után a VMT a következő vállalati minőségpolitikát fogadta el:

„A December 4 Drótművek a vállalat biztonsága és dolgozóinak boldogulása érdekében folyamatos és állandó minőségjavításra törekszik. A minőséget tevékenysége meghatározó tényezőjének tekinti, ezért a minőség minden döntésében, működésének minden területén elsőbbséget kell, hogy élvezzen.

Ennek érdekében elkötelezzük magunkat arra, hogy:

— *Törekszünk a vevő igényeinek időben és a lehető legalaposabban történő megismerésére, és termékeink minőségét minden esetben az így megismert vevőigényekhez igazítjuk.*
— *Vállalatunk vezetői aktív szerepet vállalnak az ÁMR (Átfogó Minőségvezetési Rendszer) és más minőségjavító programok bevezetésében és működtetésében.*
— *Következetesen törekszünk arra, hogy a gyár minden dolgozója világosan lássa:*
  — *a fentiekben megfogalmazott minőség biztosítása számára az arra vonatkozó előírások és munkafolyamatok pontos rögzítését és betartását jelenti;*
  — *részt kell vennie a minőség iránti elkötelezett magatartás kialakításában, bevezetésében és folyamatos feljesztésében;*
  — *felelősséget kell vállalnia az általa vagy közreműködésével előállított termék minőségéért.*
— *Beszállítóinkkal megismertetjük minőségpolitikánkat, s elvárjuk tőlük, hogy azt elfogadják és elkötelezettek legyenek iránta."*

A minőségpolitika a vállalatvezetés minőségre vonatkozó szándékainak és irányvonalának meghatározása, az általános vállalatpolitika meghatározó eleme, a cég minőségpolitikai döntéseinek alapja, ezért hosszú időre meghatározza a vállalat minőségügyi arculatát és — ami a legfontosabb — ezzel leendő piaci helyzetét is.

A December 4 Drótművek esetében már önmagában az a tény, hogy a minőségpolitika iránti igény létrejött, jelzi a szemlélet változásának irányát. Az elfogadott megfogalmazás pedig — a VMT szándéka szerint — világosan kinyilvánítja a vevőcentrikusságot, amely nélkülözhetetlen annak az útnak a megtételéhez, ami a 90-es évek közepének Európájához, annak mintegy 350 millió igényes vevőjéhez vezet.

IRODALOM

ISO 8402

Kuczmann Ferenc: Vállalati Minőségügyi Fogalomtár.

Stein, R. (TÜV, Rheinland): Minőségbiztosítási rendszerek felépítése... stb.
Előadás 1989. szeptember 6-án, a GTE Minőségügyi Klubban.

Péceli Béla: Az Átfogó Minőségvezetési Rendszer bevezetése Magyarországon. Minőség és Megbízhatóság, 1989/1.

Ipacs Miklós: Minőségből — nyereséget. Minőség és Megbízhatóság, 1989/5.

Tájékoztató

a centenáriumi ünnepséget előkészítő ad-hoc bizottság megbeszéléséről

(1990. április 26.)

Jelen vannak: Soltész István, Csicsay Albin, dr. Csaba József, dr. Bakó Károly, dr. Károly Gyula, dr. Benke László, Szücs Imre, Török Frigyes, dr. Szabó László, kimentést kért: *Csath Béla, dr. Sándor József, Schmidt György.*

Az 1990. április 3-i elnökségi határozat alapján a jelenlévők az aktuális feladatokat tárgyalták meg. A vonatkozó határozat szövege:

„A további előkészítő munka során, az elnökség csak azon kérdésekben határoz, amelyek megvalósítása hosszú időt igényel (pl. kiadványok). Minden további intézkedést az ad-hoc bizottság úgy tervezzen meg, hogy azok a következő elnökség munkáját segítsék. A főtitkár az egyetemi osztály vezetőjével tartson megbeszélést, aktualizálják a jelenlegi intézkedési tervet, és erről a főtitkár a következő ülésen az elnökséget tájékoztassa."

A határozatnak megfelelően megtárgyalt feladatok:

1. Centenáriumi kiadvány kézirata 1988 végén elkészült, lektorálása befejezés előtt áll. A nyomdáktól árajánlatok bekérése most indul.
   A teljes költségvetés összeállítását követően lehet a kiadás módját és mikéntjét döntésre előkészíteni.
2. A centenárium szervezésében figyelembe kell venni, hogy a Csepel Művek Fémmű alapításának 100. évfordulója szintén 1992-re esik.
3. A bányászati és kohászati éremgyűjtemény összeállításában a Numizmatikai Egyesület és múzeumok is közreműködnek. Az összegyűlt anyag 3 kötetben jelenne meg, valószínűsíthetően azonban 1992 után. Ezt is figyelembe véve a gyűjtési, feldolgozási munkákat folytatni kell.
4. Törekedni kell a centenáriumi közös lapkiadásra (Bányászat, Kohászat, Kőolaj-Földgáz, Öntöde).
5. A centenáriumi kiadványt célszerű minikönyv formájában is megjelentetni.
6. A kitüntetettek almanachjának megjelentetése aktualitását vesztette (FILISZTER).
7. A jubileumi bélyegblokk kiadásának tervét célszerű fenntartani.
8. A centenáriumi plakett végleges alakját, formáját egy közeljövőben sorrakerülő elnökségi ülésen véglegesíteni kell.
9. A centenáriumi kiállítás koordináltan vándor.

Az egyetemi osztály megbízottja: *dr. Grega Oszkár* adjunktus.

Dr. Csaba József

Gyártásfejlesztés értékelemzéssel a December 4. Drótművekben

KARSAI JÓZSEF—HUSZTINÉ SZŐKE MÁRIA

ETO: 658.51.011.47 December 4 Drótművek

A December 4 Drótművekben kísérletképpen értékelemzést alkalmaztak a betonfeszítő acélhuzalok gyártásának fejlesztésére. A leírás bemutatja, hogy az értékelemzés hogyan tette lehetővé a legalább 4—6%-os közvetlen költségcsökkentést eredményező javaslatok kidolgozását.

A December 4. Drótművek 1988-ban eredményes évet zárt az árbevétel, a nyereség és különösen a tőkés export tekintetében. Az éves termelés meghaladta a 100 000 tonnát, az össz árbevétel 3 533 672 MFt volt. Ezen belül a betonacélhuzalok és -pászmák termelését az *1. táblázat* mutatja be.

1. táblázat

Betonacélhuzalok és pászmák termelése 1988-ban

Termék	Termelés t	%	Nettó árbevétel EFT	%	Átlagár Ft/t
Betonacél-huzal	21 583	21,0	470 403	13,3	21 795
Beton-pászma	5 627	5,6	179 919	5,0	31 974
Összesen		26,6	650 322	18,3	

A számokból látható, hogy a betonacéltermékek részaránya a teljes termelésben nagyobb, mint a nettó árbevételben. Ez azt jelzi, hogy a betonacélhuzalok jelentős, de nem a legértékesebb termékei a vállalatnak, nem a legmagasabb feldolgozottsági fokot képviselik. A termékek fedezeti rangsorában a 26. helyen állnak (1133 Ft/t), míg az eredményt tekintve a 24. helyen (—1310 Ft/t) találhatók.

A nemzetközi tendenciák a nagyobb szilárdságú (R_m = 1700 N/mm^2), megeresztett vagy stabilizált huzalfélék felhasználásának irányába mutatnak. Hazánkban a megeresztett huzalok aránya a betonfeszítő huzalokon belül meglehetősen kicsi (10%). A hazai építőipar nem kényszeríti vállalatunkat a nagyobb feldolgozottságú, magasabb műszaki követelményeket kielégítő, megeresztett vagy stabilizált betonfeszítő huzalok előállítására. A vállalat exportképes termékeinek gyarapítása érdekében azonban szükséges berendezkedni gyártásukra, mert a fejlett építőiparral rendelkező országok már nem csak hidegen húzott betonfeszítő huzalokat alkalmaznak.

A vállalatunknál jelenleg gyártott megeresztett huzal minősége közelíti a BS 5896 szerinti I-es relaxációs osztály előírásait. Ez a termékünk azonban, a minőség egyenletességét, megbízhatóságát tekintve, exportpiacokon nem felel meg.

A betonfeszítő huzalok gyártásának fontosságát az is mutatja, hogy a legjobb felkészültségű és legtapasztaltabb dolgozóink végzik a gyártást. A betonfeszítő huzalok ugyanakkor a technológia szempontjából klasszikus terméknek számítanak, mert a hőkezelés—pácolás—húzás folyamata tisztán érzékelhető.

A December 4 Drótművek kutatásfejlesztési szerződést kötött a KSH—SZÜV Nyíregyházi Számítóközpontjával a betonfeszítő huzalok gyártásfejlesztésére, értékelemzéssel.

A munka célja a gyártás költségeinek legalább 4%-os csökkentése, a betonacélhuzalok minőségének változatlanul tartásával vagy javításával. Értékelési bázisként a szerződés az 1987. évi költségfelhasználást jelölte meg. A munka befejezésének határideje 1989. július 31. volt.

Az értékelemzési munka ismertetése

Az értékelemzés segítséget ad a vállalati gazdálkodásban meglevő tartalékok feltárása útján a költségek csökkentésére, a szűk keresztmetszet oldására, a termelés intenzív növelésére, az exportpiac igényeit is kielégítő termékcsalád kialakításához. E hasznos módszer bevezetéséhez kísérleti munkaként a betonfeszítőhuzal-gyártás értékelemzését választotta a vállalat vezetése.

A választást az indokolta, hogy e termékcsalád a vállalat össztermelésének 21%-át teszi ki, előállítása viszonylag egyszerű, a vállalat termelési rendjében jól elhatárolható egységet képez. További szempont volt, hogy a gyártmánytechnológia értékelemzése a vállalat belső ügye, a javaslatok más gyártmányoknál is alkalmazhatók, így jelentős költségmegtakarításra van lehetőség, amely a vállalat eredményességét növeli. A megtakarítások módot adnak arra, hogy az exportpiacon is igényelt tulajdonságú termékek kerüljenek a hazai piacra, elfogadható áron.

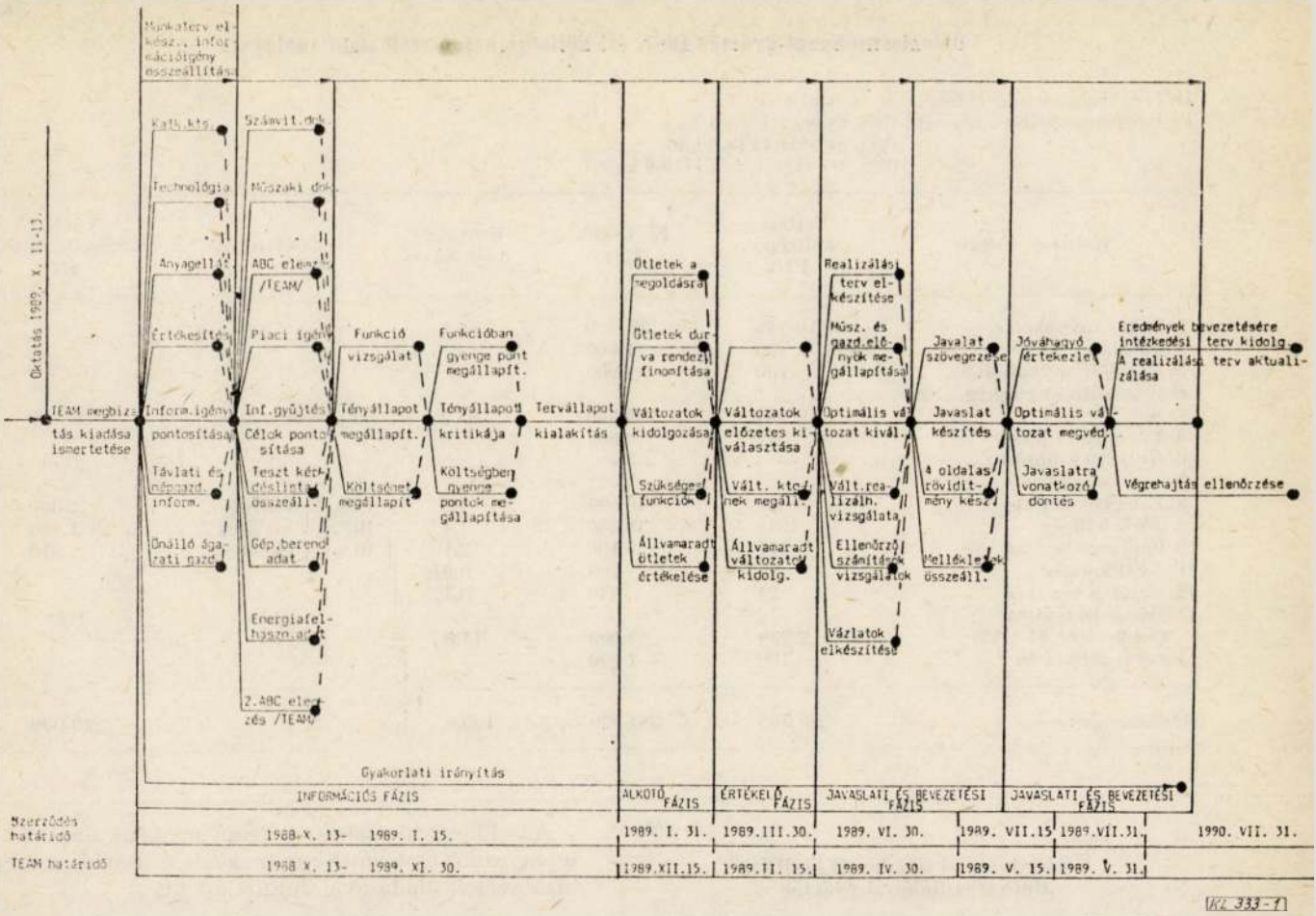
1.1. Az értékelemzés előkészítése

Az értékelemzési munka sikerének biztosítására 3 tagú vezetői team alakult, a következő feladatokkal:

— az értékelemzési munkában részt vevő teamtagok kiválasztása;
— az értékelemzési munka figyelemmel kísérése;
— a munka feltételeinek biztosítása;
— a jelentkező akadályok elhárítása;
— a teamjavaslatok elbírálása;
— a team ösztönzésének megoldása;
— a realizálás megszervezése;
— az eredmények értékelése.

Az értékelemzés előkészítésének következő lépése a leendő teamtagok oktatása volt. Az oktatás ideje alatt elkészítettük értékelemzési munkánk ütemtervét *(1. ábra)*, megbeszéltük az információszerzés területeit és kijelöltük a területek felelőseit.

A szerzők személyi adatait szerkesztőségünk nem kapta meg. (A szerk.)



1. ábra. Betonfeszítőhuzal-gyártás értékelemzésének munkaterve

Az oktatás befejezésével brain-storming segítségével feltártuk a befonfeszítő huzalok gyártásának meglevő veszteségforrásait. A brain-storming eredményeként 247 veszteségpontot határoztunk meg, melyeket a *Shiba-módszer* segítségével csoportosítottunk.

A csoportosított veszteségpontokat ezután a következő szempontok szerint értékeltük *Multifaktor-technika,* illetve *Pro—Contra-interakció* segítségével:

— az információ beszerezhetőségének ideje;
— a változtatás megvalósíthatóságának ideje;
— a változtatás várható anyagi hozama;
— a változtatás beruházási igénye.

Végül a leendő teamtagok 1-től 10-ig terjedő pontszámmal értékelték a veszteségcsoportokat. Az így kapott rangsor segítségével jelöltük ki azokat a témaköröket, amelyekkel foglalkoznunk kell *(2. táblázat).* A téma további szűkítése ok—okozati mátrix segítségével történt.

2. táblázat

Veszteségpontok rangsorolása alapján vizsgálandó témakörök

Sorszám	Témakör	Pontszám
1.	III. Költséggazdálkodás	86
2.	VII. Termelésirányítási hibák	78
3.	IV. Technológiai fegyelemsértés	77
4.	VI. Ösztönzés	75
5.	X. Hengerhuzalhibák	74
6.	XVII. Dolgozói fegyelemsértésből mszárazó hibák	74
7.	XI. Minőségellenőrzési hibák	71
8.	XII. Hulladékhasznosítás	71
9.	IX. Hőkezelői konstrukciós hibák	70
10.	XIV. Karbantartás hibái	69
11.	XV. Marketing-hibák	66
12.	V. Technológia felülvizsgálata	65

A vállalati költségelszámolás *(3. táblázat)* alapján megállapítható volt, hogy a közvetlen és közvetlenné tehető költségek 86%-át a közvetlen anyagköltségek teszik ki. Így értékelemzési munkánk feladatát — a közvetlen költségek 4%-os csökkentését — az anyagveszteségek mérséklésével teljesíthetjük. További megtakarítások érhetők el az energiafelhasználás, karbantartás költségeinek csökkentésével, megfelelő érdekeltségi és ösztönzési rendszer kialakításával, a továbbfejlődés lehetőségeinek vizsgálatával. Céljainkat értékelemzési törzslapon *(4. táblázat)* foglaltuk össze.

3. táblázat

Betonfeszítőhuzal-gyártás 1987. évi költségeinek összefoglaló táblázata

1987. évben gyártott betonfeszítő huzal 19 610 t
Fajlagos anyagfelhasználások: 1986. évben: 1069,4 kg/t
1987. évben: 1123,0 kg/t
1988. I—III. n. év: 1119,2 kg/t

Költség fajták	Fajlagos költségek Ft/t	Költségek EFt	Költségek megoszlása	Célkitűzés	Várható eredmény EFt
1. Nettó anyagkölts.	16 749	328 400	85,1		
2. Távolsági fuvar	85	1 600			
3. Műveleti anyagköltség	100	1 900			
4. Közvetlen anyagktg. (1+2+ +3)	16 934	330 300	85,9	50 % csökkentés	20 690
5. Közv. bér+járul.	511	9 900	3,2		
6. Gyártási különktg.	—	—			
7. Ért. különktg.	—	—			
8. Energia—gépktg.	841	16 500	4,2	10 % csökkentés	1 650
9. TMK költség	946	18 500	4,4	10 % csökkentés	1 850
10. Gépi segédanyag ktg.	415	8 100	2,1	10 % csökkentés	810
11. MEO-költség	15	290	0,075		
12. Egyéb a rezsiből	21	410	0,125		
13. Összes közvetett (8+9+10+11+12)	2 238	43 900	11,3		
14. Selejt árbevétel	—100	—1 900			
Mindösszesen:	19 583	384 020	100,0		25 000

4. táblázat

Értékelemzési törzslap (Előállító) Betonfeszítőhuzal-gyártás

Előállítói követelmények:
— a közvetlen költségek (bázis 1987. év) min. 4 %-os csökkentése, mely a bevezetés után (403 MFt—16,12 MFt) egy év alatt realizálódjon és mérhető legyen.

A team által kitűzött részcélok:	Várható eredmény
— Az anyagfelhasználás csökkentése 1085 kg/t-ról 1060 kg/t-ra	20,7 MFt
ebből:	
— veszteségek csökkentése az anyagfogadásnál, tárolásnál,	15,7 MFt
— technológiai veszteségek csökkentése a gyártás folyamatában.	5,7 MFt
— A gyártás költségeinek csökkentése,	5,0 MFt
ebből:	
— energia, karbantartási és segédanyagok csökkentése 10 %-kal	4,3 MFt
— szállítási költségek csökkentése 10 %-kal	0,7 MFt
— A termelőkapacitások növelése a következők révén:	
— hőkezelő kemencék élettartamának növelése (égők élettartamának növelése),	
— puffertárolások csökkentése,	
— pácolói szűk kapacitás oldása,	
— húzógépek hűtési problémáinak oldása,	
— húzógép kapacitások növelése.	
— Javaslattétel a szervezeti változásra, illetve a javaslatok megválaszolását segítő érdekeltségi rendszer kialakítása.	
— Hulladék-, selejtanyagok felhasználására javaslattétel.	

Korlátozó tényezők:
— A betonfeszítő acélhuzalgyártás gépei, berendezései adottak, gyors, nagymértékű beruházásra nincs lehetőség.
— A dolgozói létszám adott.

Az előkészítő szakasz a team megalakulásával, a teamvezető és teamtitkár megválasztásával, a megbízólevelek átadásával fejeződött be.

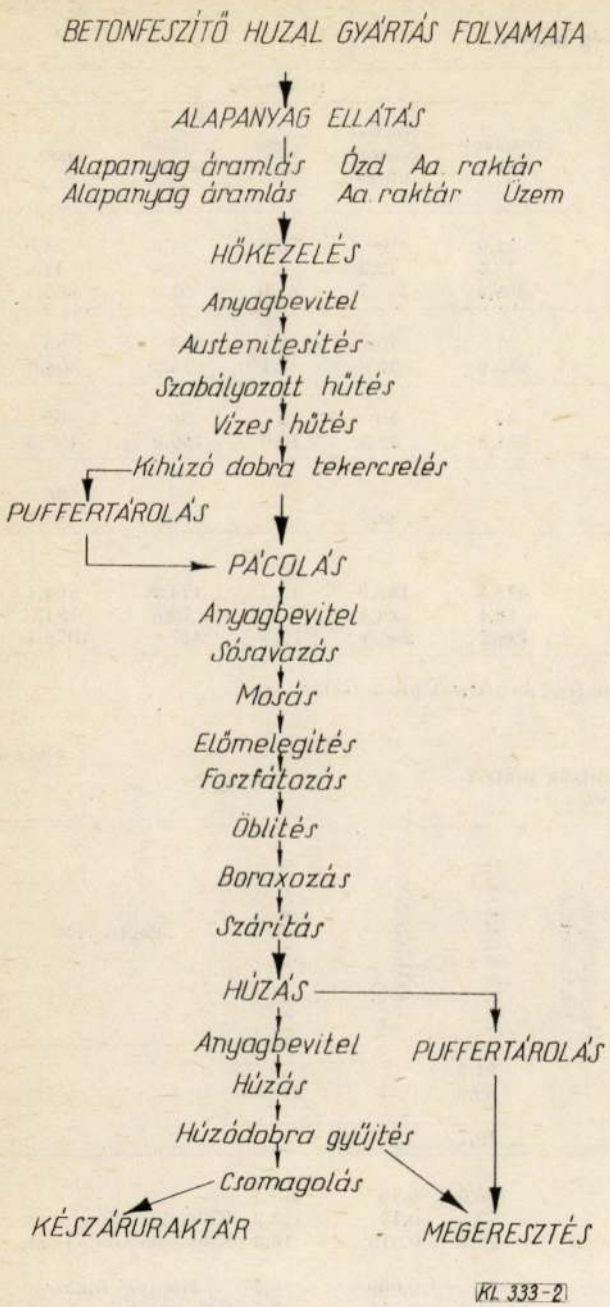
1.2. Információs szakasz

A team első lépésként kijelölte a téma határait, mely a hengerhuzal alapanyag beszerzésétől a betonfeszítő acélhuzal készáruraktárba kerüléséig tart. Ezt követően elkészítettük a betonfeszítőhuzal-gyártás folyamatának terméksémáját *(2. ábra)*. Az információgyűjtés területeit a *3. ábrán* mutatjuk be. A jelenlegi helyzet megismerésére feladatlapokat fogalmaztunk meg. A feladatlapok témaköreit összefoglaltuk és csoportosítottuk.

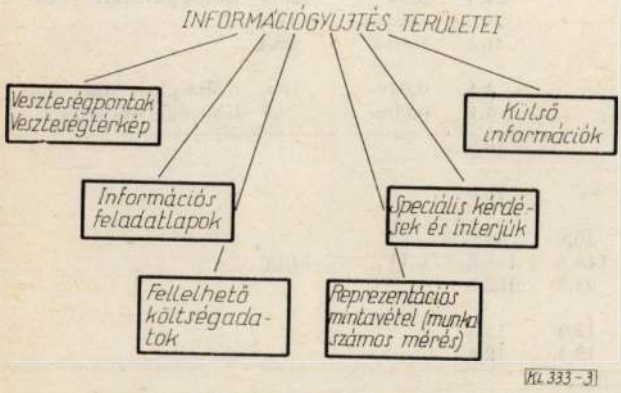
A jelenlegi helyzet jobb megismerése érdekében a november hó folyamán indított munkák figyelését határozta el a team. A termelés figyelésének célja az anyagmozgások meghatározása, a termelés egyes fázisaiban keletkező veszteségek feltárása, a veszteség okainak meghatározása volt. A termelés megfigyelése ugyan hűen tükrözte a jelenlegi helyzetet, de nem hozott felhasználható információt számunkra, mert

— a jelenleg alkalmazott munkaszámos rendszer nehzen követhető,
— a selejt, hulladék, illetve átirányított anyag mennyiségéről nincs megfelelő bizonylat,
— a viszairányított anyagok (újra hőkezelés, újra húzás) mennyiségéről hiányzik a bizonylat (többletköltséget okoznak).

Az információszerzés további lehetőségét jelentették az alapanyag-szállító *(Ózdi Kohászati Üze-*



2. ábra. Termékséma



3. ábra. Az információgyűjtés területei

mek), illetve a fő felhasználó *(Beton- és Vasbetonipari Művek)* szakembereivel folytatott megbeszélések, valamint a *Tüzeléstechnikai Kutatóintézet, Építéstudományi Intézet, Nehézipari Műszaki Egyetem, Metallimpex,* külföldi felhasználók szakembereivel folytatott konzultációk.

A termékséma ismeretében művelet—költség mátrixot szerkesztettünk *(5. és 6. táblázat).* A költségelemzést segítette, hogy vállalatunk rendelkezik fázisonkénti költségnyilvántartással. A vetítés alapja a termelt mennyiség, illetve a felhasznált gépi órabér. Az így kapott költségtételek tájékoztató jellegűek, mert a gépeken, berendezéseken más termék előállítása is folyik.

A művelet—költség mátrixból adódó következtetések, illetve a figyelt termelési veszteségekre vonatkozó adatok nyilvánvalóvá tették, hogy a munka során elsősorban a hőkezelés fázisával kell foglalkoznunk. Az anyagveszteség ugyanis itt a legnagyobb, s ennek a felület-előkészítés során eltávolított hányada megfelelő hőkezeléssel jelentősen csökkenthető.

A tervállapot kialakításához meghatároztuk a betonfeszítőhuzal-gyártás vevőit, mint a követelmények meghatározóit (termék, technológia, vállalat). A vevők igényeit, elvárásait súlyoztuk, rangsoroltuk *(7. táblázat),* majd kiválasztottuk a teljesítendő igények körét:

Termék igénye:

1. Húzható szövetszerkezet
2. Egyenletes minőség
3. Feszíthető legyen
4. Ne törjön
5. Azonosítható legyen
6. Szakadásmentesség

Gyártás igénye:

1. Minőségi alapanyag
2. Egyenletes hőelosztás
3. Egyenletes oldatkoncentráció biztosítása
4. Megfelelő hűtés
5. Égők hosszabb élettartama
6. Helyes geometriájú kő a húzásnál
7. Kőveszteség minimális legyen
8. Optimális sorozatnagyság
9. Folyamatos termelés
10. Páclé-inhibitált legyen

Vállalat elvárásai:

1. Piacképes legyen
2. Kis költségráfordítás
3. Egyenletes minőségű késztermék
4. Korszerű legyen
5. Költségek követhetők legyenek
6. Valutát hozzon

Az igények rangsorolását a funkciók feltárása és *F. A. S. T.-diagramba* rendezés követte *(4. ábra).* Az egyes funkciókhoz környezeti leírást készítettünk, meghatároztuk a funkcióhoz tartozó paramétereket *(8. és 9. táblázat).*

Ezt követően megállapítottuk a hőkezelésnél a funkcióteljesítés mértékét:

5. táblázat

Művelet-költség mátrix

Költségnemek		Műveletek: Alapanyagellátás — Ózd raktár	Raktár üzemi t.	Össz.	Hőkezelés — Anyag bevitel	Austenitesítés	Szabályozott hűtés	Vizes hűtés	Anyaggyűjtés húzódobra	Össz.
Anyagveszteség	%	2	8	10	5,5	11,0	10	3,0	4,5	34,0
	kg	2,5	9,8	12,3	6,8	13,5	12,3	3,7	5,5	41,8
	Ft	37,5	148,1	185,6	104,7	209,5	198,7	61,0	91,2	665,1
Energia	%				2	67	10	2	4	85
	Ft				7,2	239,9	35,8	7,1	14,3	304,3
TMK	%				5	45	10	2	30	92
	Ft				26,6	239,9	53,3	10,6	159,9	490,3
Segédanyag	%				—	—	86	—	—	86
	Ft				—	—	99,8	—	—	99,8
Közvetlenné tett gépköltség összesen*					33,8	479,8	189,9	17,7	174,2	894,4
Munkabér					73,6	18,4	28,4	—	73,6	184,0
Mindösszesen					107,4	498,2	208,3	17,7	247,8	1078,4

* Ez az összeg a vállalatnál szokásos összevont költségelszámolás miatt az amortizációt nem tartalmazza.

6. táblázat

Funkció-művelet-költség mátrix

I. Hőkezelés

Funkció	Funkcióhordozók (elemek)	Anyagbevitel	Austenitesítés	Szabályozott hűtés	Vizes-hűtés	Anyaggyűjtés a kihúzódobra	TÉNYÁLLAPOT	VEVŐI IGÉNY SÚLY	TERVÁLLAPOT	Megjegyzés
F_1	F_{11} Hengerhuzalt végtelenít	21,5					21,5			
	F_{12} Motollára rak	69,8					69,8	0,11	118,6	
11 %										
118,6 Ft	F_{13} Hengerhuzalt bevezet	10,7					10,7			
	F_{21} Hengerhuzalt felmelegít		196,9				196,9	0,15	161,7	
F_2	F_{22} Hengerhuzalt hőn tart		73,8				73,8	0,17	183,3	Költségkritikus pont
	F_{23} Hengerhuzalt revésít		28,5				28,0	0,015	16,2	Költségkritikus pont
43 %	F_{24} Kemenceszerkezetet hűt		*				*	0,009	9,7	Hiányzó funkció
463,8 Ft	F_{25} Hőt veszít		49,2				44,2	0,021	22,7	Költségkritikus pont
	F_{26} Veszteséghőt hasznosít		24,6				24,6	0,065	70,0	Költségkritikus pont
	F_{31} Hengerhuzalt gyorsan lehűt			78,8			78,8	0,12	129,4	Költségkritikus pont
F_3	F_{32} Hengerhuzalt hőn tart			51,8			51,8	0,14	150,9	Költségkritikus pont
35 %	F_{33} Hőt egyenletlenül eloszt			20,7			20,7	0,018	19,4	
377,5 Ft	F_{34} Hengerhuzalt ólmosít			16,6			16,6	0,018	19,4	
	F_{35} Egyenletes hűtést biztosít			4,1			4,1	0,046	49,6	Költségkritikus pont
	F_{36} Környezetet szennyez			4,1			4,1	0,008	8,7	Költségkritikus pont
	F_{41} Felületet tisztít			10,2			10,2			
F_4	F_{42} Hengerhuzalt tovább hűt				16,0		16,0			
	F_{43} Hergerhuzalt revétlenít					49,6	49,6			
11 %	F_{44} Hengerhuzalt csévél					148,6	148,6	0,11	118,6	
118,6 Ft	F_{45} Sebességet szabályoz	5,4	98,4	22,0	1,7	24,8	152,3			
	F_{46} Végtelenítést megszakít					12,4	12,4			
	F_{47} Hengerhuzalt kötegel					12,4	12,4			
	Összesen	107,4	498,2	208,3	17,1	247,8	1078,4	1,00	1078,4	

7. táblázat

Funkció rangsor a hőkezelés fázisában

Funkció	Súlyszám	Rangsor
F_{22}	0,170	1.
F_{32}	0,140	2.
F_{21}	0,130	3.
F_{31}	0,120	4.
F_{27}	0,065	5.
F_{35}	0,046	6.
F_{25}	0,021	7.
F_{33}	0,018	8.
F_{34}	0,018	9.
F_{23}	0,014	10.
F_{24}	0,009	11.
F_{36}	0,008	12.

F_1	Alapanyagot bejuttat	
F_{11}	Végtelenítést végez	alulteljesített
F_{12}	Motollára rak	alulteljesített
F_{13}	Huzalt kemencébe vezet	teljesített
F_2	Ausztenitesítést végez	
F_{21}	Huzalt felmelegít	teljesített
F_{22}	Huzalt hőn tart	teljesített
F_{23}	Huzalt revésít	túlteljesített
F_{24}	Kemenceszerkezetet hűt	hiányzó
F_{25}	Hőt veszít	túlteljesített
F_{26}	Hőmennyiséget egyenlőtlenül eloszt	túlteljesített
F_3	Izotermikusan átalakít	
F_{31}	Huzalt gyorsan lehűt	alulteljesített
F_{32}	Huzalt hőn tart	alulteljesített
F_{33}	Hőt egyenlőtlenül eloszt	túlteljesített

8. táblázat

Funkciókhoz tartozó paraméterek
(Kemencék)

Tényezők	2105	2106	2107	Megjegyzés
F_1 Alapanyagot	bejuttat (üzemi tárolótól—huzal a kemencébe)			
Anyagmozgatás t/24 ó	55—60	55—60	55—60	9,5 mm-től
Energiaigény kW/ó	5	5	5	2,532 Ft/kW
Munkaerő fő	2	2	2	
Hulladék (kg/t)	5	5	5	
F_2 Ausztenitesítés	880 20 /770	880 20 /870	880 20 /760	Tűrés ±30 °C
F_{21} Felmelegítés I.	920 20 /850	920 20 /870	920 20 /850	Tényleges/szükséges t C
II.				
F_{22} Hőntart	940 20 /790	940 20 /940	920 20 /940	
Energia igény összesen kJ	17 893 815	23 744 348	24 482 608	
Villamos energia				2,532 Ft/kWó
Földgáz m^3/t	40,2	46,6	41,9	4,829 Ft/m^3
Földgáz O_2 tartalmaz	4 %	4 %	4 %	
Földgáz fűtőértéke kJ/m^3	33 933	33 993	33 993	
levegő (elméleti)	1 : 10,71—11,7	1 : 70,71—11,71	1 : 10,71—11,71	
Légfelesleg (elméleti)	1,1—1,2	1,1—1,2	1,1—1,2	
Égők száma	7+5	7+5	7+5	
Égők típusa	IST; 11, 21, 31	IST; 11, 21, 31	IST; 11, 21, 31	
Égők élettartama	6 hónap	6 hónap	6 hónap	
Égő csere idő igénye (óra)	2	2	2	
Leállás óra	8	8	8	
Javítás óra	32	32	32	
újraindítás	24	24	24	
Heti karbantartás (Salakolás) óra	8	8	8	50 Ft/óra
Eltávozó füst gáz	960/392	960/392	960/392	Füstgáz be/kilépő
Bevezethető	16—24	26—24	16—24	(f) anyagátmérő
Füstgáz hasznosítás	rekuperátor	égéslevegő	280 °C-nál 97 °C-ra	±15 °C
Áthúzási sebesség m/s	0—6	0—6	0—6	(f) huzalátmérő
Munkaerőigény (9 fő)	1	1	1	

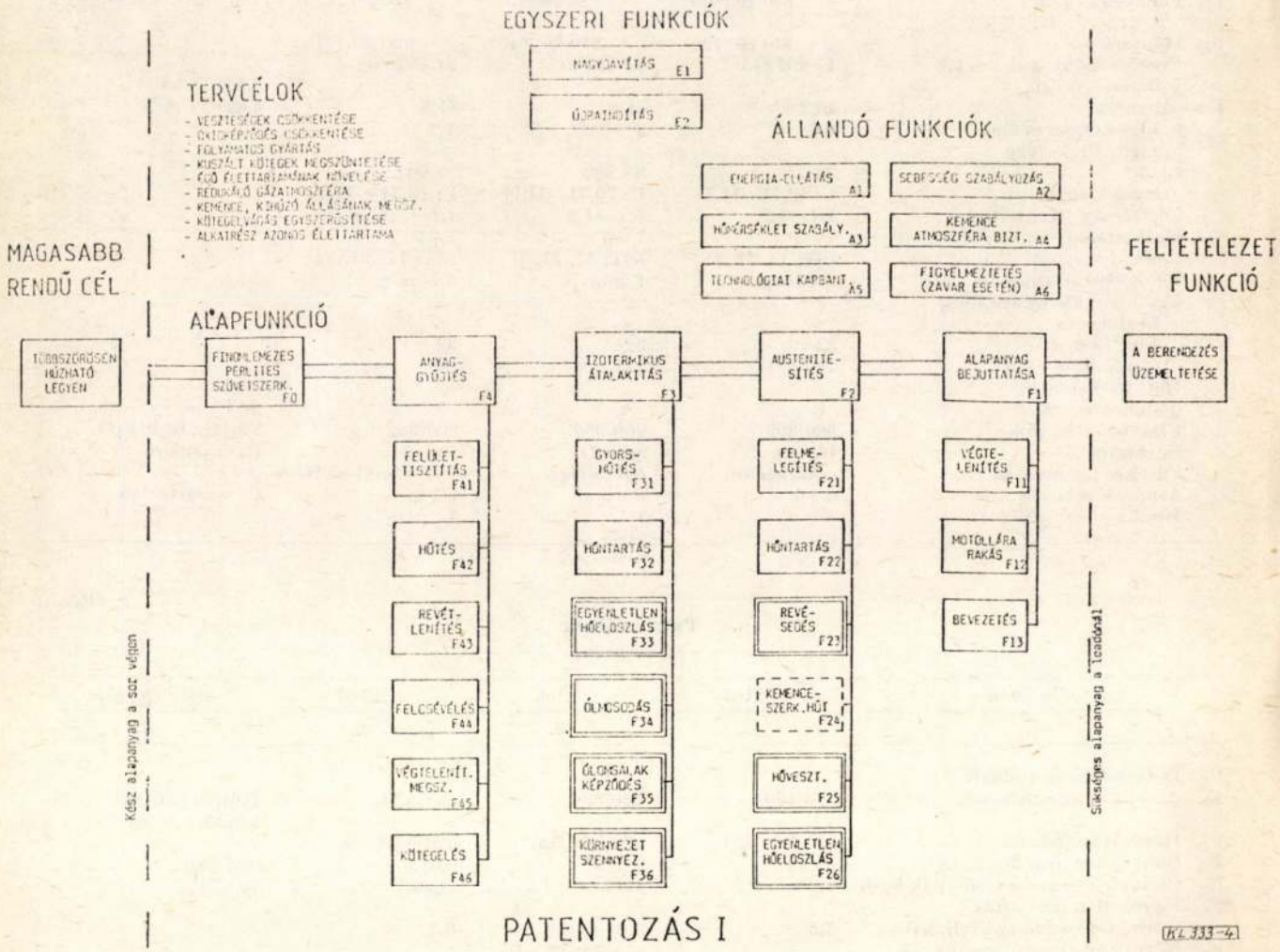
9. táblázat

Paraméterek
(kemencék)

Tényezők	2105	2106	2107	Megjegyzés
1.	2.	3.	4.	5.
F_3 Izotermikusan átalakít				
F_{31} Ausztenitesítés/hűtés °C	850/520	850/520	850/520	Belépés t °C-ra lehűtés t °C-ra
F_{32} Hőntartás; ólomfürdő °C	530±20/520	530±20/520	530±20/520	
F_{34} Ólmosodás; ólomfogyás kg/t	0,013	0,013	0,013	0,37 Ft/t
F_{35} Ólomsalak képzés; ólomsalak kg/h	1000	1000	1000	75 Ft/kg
F_{33} Egyenetlen hőelosztás				
Keringtető szivattyú telj. kW	5,5	5,5	5,5	
F_{36} Környezet (levegő) szennyezés		nincs mért adat		
F_4 Anyagot gyűjt				
F_{41} Felületet tisztít		nincs mért adat		
Faszén szüks. kg/t				

9. táblázat folytatása

Tényezők	2106	2106	2107	Megjegyzés
1.	2.	3.	4.	6.
F_{42} Hűtés vízzel				
Víztartály űrtartalma (l)	500	500	500	Változó
Belépő víz °C	17—10	17—18	17—18	
Kilépő víz °C	51	70	22,5	
Vízmozgás m³/h	0,5	0,5	0,5	3,38 Ft/m³
Tartályba lévő víz °C	55—60	55—60	55—60	
Víz ólomtart. mg/l	0,2 1,6	0,2 1,6	0,2 1,6	
F_{43} Revétlenítés	Mechanikus úton csigával			
F_{44} Felcsévélés; dobok száma	16—24	16—24	16—24	
Köteg súlya (kg)	3—400	1000	1000	
Sebesség állítás	0,6 m/s	fokozat mentes tirisztoros hajtás		
Villamos teljesítés				
névleges kW	60	60	60	
tényleges kW	50	50	50	
F_{45} Végtelenítést old	Kézi szerszámmal			
F_{46} Kötegelés; Hulladék (csülök) kg/t	2,5	2,5	2,5	
Mintavételhez levett anyag kg/t	17,5	17,5	17,5	
Munkaerő szükséglet	2	2	2	
Energiaigény kW/ó	5	5	5	
Helyszükséglet	100 m²	100 m²	100 m²	



4. ábra. F. A. S. T.-diagram

10. táblázat

Funkció-művelet-költség mátrix
I. Hőkezelés

Funkció		Funkcióhordozók (elemek)	Anyagbevitel	Ausztenitesítés	Szabályozott hűtés	Vizes-hűtés	Anyaggyűjtés a kihúzódobra	TÉNYÁLLAPOT	VEVŐI IGÉNY SÚLY	TERVÁLLAPOT	Megjegyzés
F_1	F_{11}	Hengerhuzalt végtelenít	21,5					21,5			Funkciókritikus
11 %	F_{12}	Motollára rak	69,8					69,8	0,11	118,6	
118,6 Ft	F_{13}	Hengerhuzalt bevezet	10,7					10,7			
	F_{21}	Hengerhuzalt felmelegít		196,9				196,9	0,13	141,0	
	F_{22}	Hengerhuzalt hőn tart		73,8				73,8	0,17	184,3	
F_2	F_{23}	Hengerhuzalt revésít		24,6				24,6	0,014	15,2	
43 %	F_{24}	Kemenceszerkezetet hűt		*				*	0,009	9,8	Hiányzó funkció
463,8 Ft	F_{25}	Hőt veszít		49,2				44,2	0,021	22,8	
	F_{27}	Veszteséghőt hasznosít		24,6				24,6	0,065	70,5	
	F_{31}	Hengerhuzalt gyorsan lehűt			78,8			78,8	0,12	130,1	
	F_{32}	Hengerhuzalt hőn tart			51,8			51,8	0,14	151,8	
F_3	F_{33}	Hőt egyenletlenül eloszt			20,7			20,7	0,018	19,5	
35 %	F_{34}	Hengerhuzalt ólmosít			16,6			16,6	0,018	19,5	
377,5 Ft	F_{35}	Egyenletes hűtést biztosít			4,1			4,1	0,046	49,9	
	F_{36}	Környezetet szennyez			4,1			4,1	0,008	8,7	
	F_{41}	Felületet tisztít			10,2			10,2			
	F_{42}	Hengerhuzalt tovább hűt				27		27,0			
F_4	F_{43}	Hengerhuzalt revétlenít					49,6	49,6			
11 %	F_{44}	Hengerhuzalt csévél					148,6	148,6	0,11	118,6	Funkciókritikus
118,6 Ft	F_{45}	Sebességet szabályoz	5,4	98,4	20,7	3	24,8	152,3			Funkciókritikus
	F_{46}	Végtelenítést megszak.					12,4	12,4			
	F_{47}	Hengerhuzalt kötegel					12,4	12,4			
Összesen:			107,4	492,1	207,0	30	247,8	1084,3		1084,3	

F_{34} Huzalt ólmosít — túlteljesített
F_{35} Ólomsalakot képez — túlteljesített
F^{36} Környezetet szennyez — túlteljesített

F_4 Anyagot gyűjt
F_{41} Felületet tisztít — alulteljesített
F_{42} Huzalt hűt — teljesített
F_{43} Huzalt revétlenít — alulteljesített
F_{44} Huzalt felcsévél — alulteljesített
Húzási sebességet szabályoz — teljesített
F_{45} Végtelenítést megszüntet — alulteljesített
F_{46} Köteget képez — teljesített

Állandó funkciók:

A_1 Energiával ellát — teljesített
A_2 Hőmérsékletet szabályoz — teljesített
A_3 Kemenceatmoszférát biztosít — alulteljesített
A_4 Technológiai karbantartást végez — alulteljesített
A_5 Hibára figyelmet felhív — hiányzó
E_1 Nagyjavítást végez — túlteljesített
E_2 Kemencét beüzemel — túlteljesített

A funkció—művelet—költség kapcsolati mátrix segítségével határoztuk meg a költségkritikus pontokat *(10. táblázat)*. A team a funkciók és költségek bírálatánál a hőkezelési fázist teljes egészében kritikusnak minősítette.

1.3. Alkotó szakasz

Az ötletelést brain-storming, brain-wrating segítségével végeztük. Ezalatt nem emeltük ki egyenként a funkciókat, szabad áramlást engedtünk az ötleteknek. Célunk minél több ötlet összegyűjtése volt. Az ötletelés serkentésére kérdéslistát alkalmaztunk. Az ötletek száma a következőképpen oszlott meg:

Hőkezelés	115
Pácolás	69
Húzás	60
Anyagbeszerzés, raktározás	24
Belső szállítás	17
ÖSSZESEN:	285

1.4. Értékelő szakasz

Az ötletek durva válogatását a 4—5 tagú kis team végezte, figyelembe véve a team célkitűzéseit. Az állva maradt ötleteket a team tagjai vázlatosan kidolgozták, majd a teamülésen a vázlatokat értékeltük.
— a megvalósítás időigénye,
— a ráfordítás költségigénye,
— a várható eredmény szerint.

A vázlatos kidolgozás alapján szelektált ötleteket egy ötletbankba gyűjtöttük össze.

1.5. Javaslattételi szakasz

A finomítás után megmaradt ötleteket a team tagjai, illetve a team által megbízott személyek javaslattá dolgozták ki, ezeket az ötletértékelő lapok foglalják össze.

Az értékelemzés eredményeinek összefoglalása

Kidolgozott javaslatainkat — a műszaki tartalom részletesebb kifejtése nélkül — a *11. táblázat*

11. táblázat

A javaslatok várható eredményei a hőkezelés fázisában

Javaslat	Eredmény Ft/év	Ráfordítás Ft/év	Megtakarítás Ft/év
Hegesztéssel végtelenítés	714 133	604 000	+110 133
Égőkövek döngölése, kompletten szerelt kerámia kő	85 512	2 000	+83 512
Rekuperátor szerkezetének változtatása	729 121	250 000	+479 121
Hőtükör bevonat	226 253	60 000	+166 253
Józsi bácsi ne nyúljon a kemencéhez		nem számszerűsíthető	
Füstgáz összetételtől függő gáz-, levegőszabályozás	163 549	108 000	+55 549
Izotermikus átalakítás polivinil-alkoholos hűtéssel	2 956 870	—	+2 956 870
Bevágott dobok felújítása	—	47 150	—47 150
Párnaszekrény szélességének csökkentése	55 358	—	+55 358
Kemencefal hőszigetelése	242 508	12 426	230 082
Kemence tüztérnyomás szabályozása	355 927	50 000	305 927
Égőkő módosítás	85 512	—	85 512
	5 614 743	1 133 576	+4 481 167
Távlati javaslat			
Import hengerhuzal beszerzés	15 630 520		15 630 520

sorolja fel, kimutatva megvalósításuk gazdasági mérlegét.

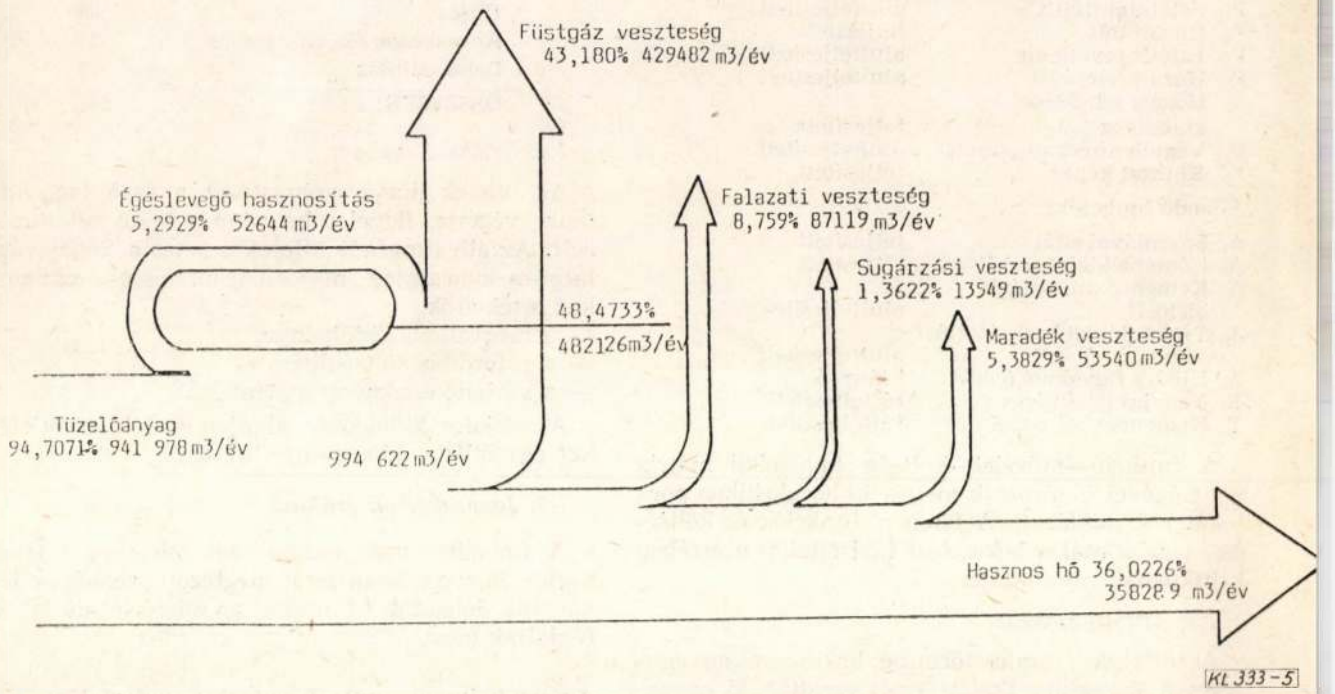
A jelenlegi és a javaslatok megvalósulása után várható energiafelhasználást az *5. és 6. ábra* szemlélteti, az energiamegtakarítás 46 853 m^3 földgáz/év, berendezésenként.

A hőkezelő berendezésen történő változtatáson kívül a team javaslatot dolgozott ki az érdekeltségi és ösztönzési rendszer megváltoztatására, melynek alapja a jelenlegi, fázisonkénti mennyiségi elszámolás helyett a raktárba kerülő jó minőségű (eladható) készáru mennyisége.

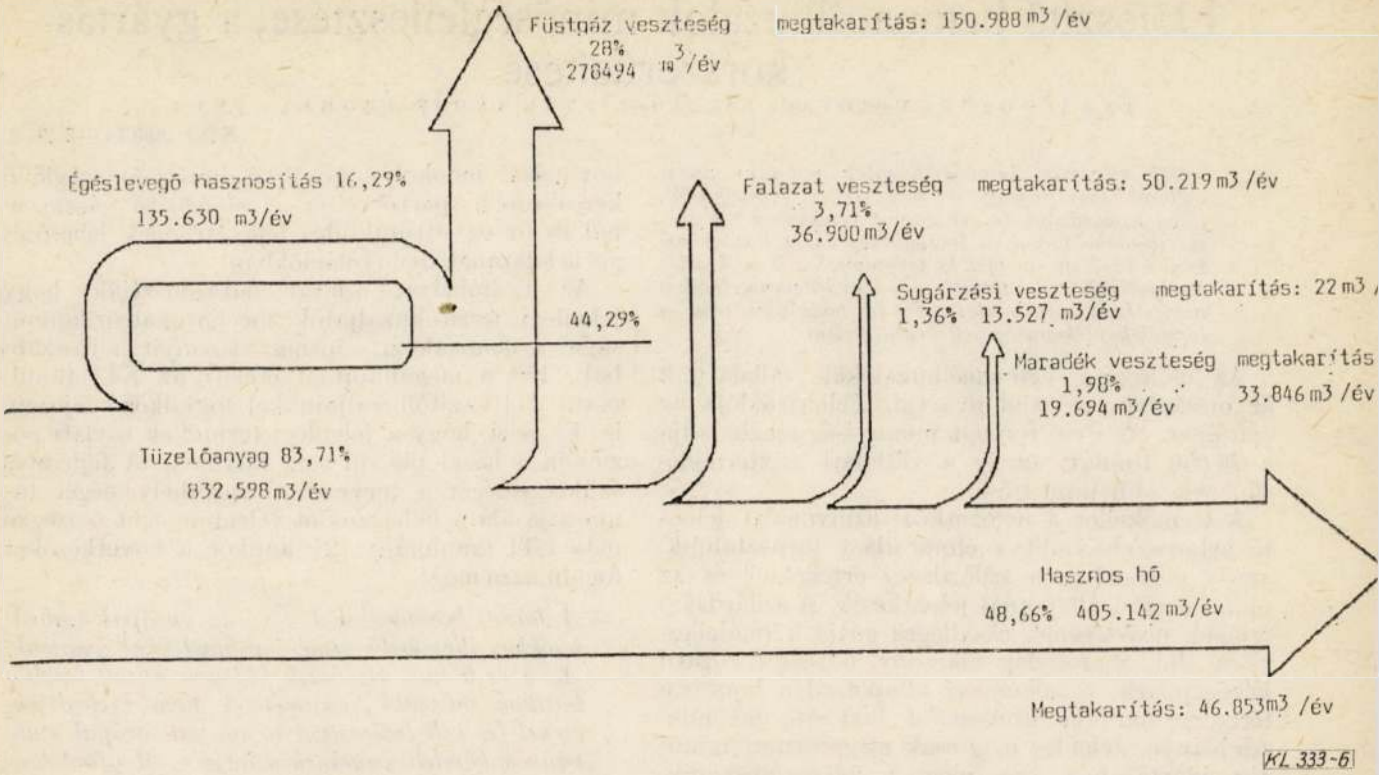
Várható eredmény:

1. A jelenlegi fajlagos energiafelhasználás 1085 kg/t-ról 1060 kg/t-ra csökken, amely egy évben a jelenlegi 21277 t nyersanyag feldolgozását figyelembe véve, +462 t jó minőségű betonfeszítő acélhuzal megjelenését eredményezi a termelés extenzív bővítése nélkül.
   Az árbevételben ez +10 069 290 Ft növekedést jelent, költségráfordítás nélkül.
2. Kiszűrhetővé válnak az eddig rejtve maradt, termelési költséget növelő, ún. belső körök, például: ismételt hőkezelések nagysága, anyagátirányítások nem megfelelő minőség miatt. Pénzben kifejezett érték jelenleg nem becsülhető.
3. A minőségszóródás javulása 2,5%-ról 1,5%-ra, ez +196 t megtakarítás évente, melynek értéke 4 271 820 Ft/év.

Nem számszerűsíthető eredmény, a team tagjaiban és az értékelemzéssel kapcsolatba kerülő szakemberekben végbemenő szemléletváltozás, a *mit nem lehet* helyett a *hogyan lehet* gondolkodási mód kialakulása.



5. ábra. A jelenlegi kemencefűtési diagram



6. ábra. A kemence várható fűtési diagramja a változtatások után

Tapasztalatok

Az értékelemzés alkalmazásával szembeni ellenállások a munka előrehaladásával mindinkább eltűntek. A vállalat vezetésének aktív odafigyelése, az értékelemzési munka fontosságának hangsúlyozása rangot adott a munkának, a munkában részt vevőknek.

Sikerrel végrehajtott értékelemzésünk bizonyította, hogy ez a módszer alkalmas az eredményes gyártásfejlesztés támogatására.

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Német Demokratikus Köztársaság

Új üstkemence telepítése

A *Brandenburgi Acél- és Hengerműben* 1989 augusztusában egy *Leybold cég* által szállított üstkemencét helyeztek üzembe.

A Leybold cég szavatolja a berendezés paramétereit a minőségi acél biztosítása érdekében.

A berendezéshez 160 tonna acélt olvasztanak meg 2 ívfényes kemencében. Az olvasztó-kemencében a megolvasztás mellett foszfortalanítanak, az összes többi metallurgiai műveletet, mint a kéntelenítést, a dezoxidálást, a készanalízis beállítását és az öntési hőmérséklet pontos szabályozást az üstben végzik.

A Leybold Rt. szállította a 24 MVA-es kemencetranszformátort az ötvözőanyogok bunkereit, a lándzsa hőmérsékletmérő műszereit, a szénbefúvás részeit, valamint számos ellenőrző műszert is. A szerelés után a cég szakemberei 2 hónapig tevékenykedtek az üzem beindításában.

(H. A.)

(S. u. E. 2/90)

Finnország

Új hasító- és csomagoló-berendezések

Az *Outokumpu Gyárban* a *Josef Fröhling Rt.* cég által szállított hasító és csomagoló-berendezéseket helyeztek üzembe. Az új berendezés 300—400 AISI acélfajtáknál 200—1640 mm széles szalagokat 40—1630 mm széles sávokra vág. A szalag vastagsága 0,3—3,0 mm. A berendezések sebessége 100—200 m/perc. A köteg maximális külső átmérője 2000 mm, a köteg belső átmérője 508—610 mm. A kötegek súlya max. 29,5 tonna. A berendezés teljesítménye 36 tonna óránként. Az egyes tekercsek befűzési ideje általában 6—8 perc. A berendezést úgy szervezték, hogy a vágási éleken csak mérsékelt élű és aránylag szűk toleranciájú csík, ill. sáv keletkezzen. Az egyes tekercs kötegeket automatikusan adják fel, és ugyancsak automatikusan veszik el. A szalagok csévélő berendezéseit úgy helyezik el, hogy azok menetei felülről lefelé haladjanak.

A berendezések képesek arra, hogy a szalagokra papír vagy egyéb műanyag-bevonatot tudjanak ragasztani. Az ollók úgy vannak kiképezve, hogy hulladék alig, vagy csak kevés keletkezzen. Ennek mennyiségét folyamatosan szállítják el. A hasított szalagot folyamatosan a felcsévélő-berendezéshez juttatják egy 508—610 mm átmérőjű dobra.

Egy központi zsírzókészülék folyamatosan gondoskodik az egyes kenőrészek időszakonkénti zsírzásáról. Az egyes hasított tekercseket, ill. karikákat egy 4 karos forgókeresztes állványon tekercselik, amelynek súlya max. 120 tonna.

(H. A.)

(S. u. E. 2/90)

(Folytatás a 452. oldalon)

Előfeszítő betonacélhuzalok minőségfejlesztése, a gyártás korszerűsítése

TAKÁCS GYÖRGY—KOVÁCS LÁSZLÓ—LIPTÁK ANDOR—CZOMBA GYULA

ETO: 669.14.018.291.3

Az előfeszítő betonacélhuzalok műszaki paraméterei elmaradnak a nemzetközi színvonaltól, főleg szilárdsági és relaxációs értékekben. A tervezett megoldással, a felületkiképzés, a húzási sor módosításával, megfelelő termomechanikus kezelősor beállításával a termék műszaki jellemzői elérik a nemzetközi színvonalat. Az új bordázási mód a termék képlékenységi jellemzőit javítja.

Az előfeszítő betonacélhuzalokat vállalatunk az országban egyedül gyártja. Felhasználója az építőipar. Az éves termelt mennyiség meghaladja a 20 000 tonnát, amely a vállalati össztermelésünknek több, mint 1/5-e.

A termékeket a nemzetközi színvonalat jelentőkkel összehasonlítva elmaradást tapasztalunk, amely elsősorban a szilárdsági értékeknél és az utóhőkezelési állapotnál jelentkezik. A szilárdsági értékek növelésének elsődleges gátja a rendelkezésre álló, viszonylag alacsony húzási fokozatú húzógéppark, a hőkezelési állapotnál a korszerű termomechanikus utókezelést biztosító berendezés hiánya. Jelenleg még csak megeresztett minőség gyártásához van meg a felkészültségünk, ugyanakkor a nemzetközi élvonalat jelentőknél már általánosan alkalmazott a stabilizálás (termomechanikus utókezelés), melynek eredményeként a huzalok relaxációs értékei jelentősen javulnak.

Mivel a termék a vállalati profilon belül is jelentős, a nemzetközi színvonal elérése esetén exportálására is látszanak piaci lehetőségek, a fejlesztése az elsődleges vállalati érdekek között szerepel.

A tervezett fejlesztés a huzal gyártástechnológiájára, a profil kialakítására, a stabilizálás módjára vonatkozik. A komplex, összehangolt fejlesztések eredményeként, a jelenlegi géppark használatával, stabilizáló berendezés üzembeállításával, elérhető a nemzetközi színvonal, amelyet a BS, illetve az azzal szinte megegyező EURONORM szabványok paraméterei jellemeznek.

A jelenlegi és a tervezett huzalparaméterek összehasonlítását az élenjáró termékekkel az *1. táblázat* tartalmazza. Az összehasonlításba bevont szabványok az angol, az európai, a svéd és egy élenjáró olasz vállalat. A svéd és az olasz cég bevonását indokolja, hogy részben már meglévő kereskedelmi partnereink az előfeszítő pászmáknál és az együttműködés fejlesztésének lehetőségei is látszanak ilyen relációkban.

Az 1. táblázat adatai alátámasztják, hogy jelenlegi feszítőhuzaljaink mechanikai tulajdonságai a nemzetközi szinthez viszonyítva rosszabbak. Ezt a megállapítást erősíti az ÉTI tanulmány [1] feszítőhuzaljainkkal foglalkozó fejezete is. Ez jelzi, hogy a jelenlegi termékek távlati pozíciója a hazai piacon sem tartható. A fejlesztés szükségességét a tervezett irány helyességét támasztja alá a felhasználói véleményeket összegző más ÉTI tanulmány [2], amikor a következőket fogalmazza meg:

— *A húzott betonacélokat ..., az európai szabványokhoz illeszkedő átmérő választékkal gyártsák.*
— *Az 5 és 6 mm átmérőjű hidegen húzott feszítőhuzalok műszaki paraméterei nem kielégítőek, ezeket fel kell fejleszteni a nyugat-európai szabványok követelményeinek szintjére. Megfontolandó a 2,5 mm átmérőjű, egyébként ugyancsak nem kielégítő minőségű feszítőhuzalok gyártásának megszüntetése, vagy az európai szabványok szintjére fejlesztése.*
— *Nem indokolt a jövőben sima felületű, megeresztett acélhuzalok építési célú felhasználása. Helyette megfelelő méretválasztékú, bordás felületű, megeresztett huzalokra van szükség, ezeknél is szükség van a mechanikai jellemzők javítására.*

A jelenlegi gyártás elemzését, a fejlesztési javaslatokat a vezértípusnak tekinthető Φ 5 mm-es terméknél mutatjuk be. A gyártástechnológia röviden a következő:

— Patentozás (izotermikus hőkezelés) áthúzórendszerű kemencén.
— Mártó rendszerű pácolás (sósavban), felületelőkészítés (foszfát + bórax).
— Hideghúzás sorozathúzógépen (5 húzási fokozatban).
— Utóhőkezelés (megeresztés) áthúzórendszerű sóolvadékban.

Ez utóbbi használata nem általános, csak rendelői igény alapján kerül rá sor.

A fejlesztési javaslat az alapanyag megválasztása mellett a húzási technológiára, a felületi profilra (a kialakító készülékkel együtt) az utóhőkezelés termomechanikus formában való megvalósítására vonatkozik.

A jelenlegi gyártás jellemzői:

— Alapanyag: ötvözetlen acél hengerhuzal MSZ 5736, Φ 8,5 mm, D67 (C% = 0,63—0,70).
— A húzási sorozat: Φ 8,5—7,5—6,6—5,3/4,9— NΦ 5 mm cs. h. 65,4% összalakítás, állandó 22%-os egyedi fogyásokkal. Az első húzási fokozat körszelvényen történik, a 4. fokozatban kétoldalán lapított 4,9 mm Φ 5,3 mm körméretnél, az 5. fokozatban a csavarhatszög profil felvitele történik.
— A megeresztés: sóolvadékban áttolva.

A fejlesztési javaslatban szereplő megoldásnak két változata van:

Kovács László okl. gépészmérnök, oklevelét a miskolci NME-en szerezte. A December 4 Drótműveknél dolgozik, mint szerkesztési osztályvezető. Érdeklődési területe: acélhuzalgyártás gépi berendezései. GTE-nek tagja.

Czomba Gyula a Stromfeld Aurél Gépipari Technikumban szerzett gépésztechnikusi oklevelet 1958-ban. 1958-tól 1962-ig a Salgótarjáni Kohászati Üzemeknél dolgozott, 1962-től a December 4. Drótművek dolgozója, 1974-től a TMK gyáregység üzemvezetője. 1989-ben Műszaki Alkotói Díjat kapott, kiváló újító. Érdeklődési köre: forgácsoló megmunkálás, hidegalakítás.

Takács György okl. gépészmérnök személyi adatai lapunk 453. oldalán található.

Lipták Andor okl. gépészmérnök személyi adatai lapunk 460. oldalán található. (A Szerk.).

1. táblázat

Előfeszítő betonacélhuzalok mechanikai tulajdonságainak összehasonlítása

Névleges átmérő (mm)	Szabvány	Szak. szil. R_m (MPa)	Egyezményes folyáshatár (MPa) $R_{p0,2}$	$R_{0,1}$	Nyúlás A (%) $L=200$	Hajtogatási szám r (mm)	db	Relaxáció 0,7 R_m RI. M	1000 óra RII. ST
	(1) BS 5896	1770	—	1470	3,5	10	4	8	2,5
	(2) EURONORM	1770	—	1470	3,5	10	3	8	2,5
4	(3) SIS 141 757	1810	1539	—	2,5	—	—	—	—
	(4) REDAELLI	1770	—	1540	3,5	8	3	—	—
	(5) MSZ 5720	—	—	—	—	—	—	—	—
	(6) Tervezett (ET)	1770	—	1470	3,5	10	4	8	2,5
	(1)	1770	—	1470	3,5	15	3	8	2,5
	(2)	1770	—	1470	3,5	15	3	8	2,5
5	(3)	1720	1462	—	3,0	—	—	—	—
	(4)	1770	—	1540	—	—	—	—	—
	(5)	1600	1360	—	3,5	15	4	8	—
	(6)	1770	—	1470	3,5	15	4	8	2,5
	(1)	1770	—	1470	3,5	15	3	8	2,5
	(2)	1770	—	1470	3,5	15	3	8	2,5
6	(3)	1670	1420	—	3,0	—	—	—	—
	(4)	1770	—	1540	4,0*	12	3	—	—
	(5)	1500	1280	—	3,5	15	4	8	—
	(6)	1770	—	1470	3,5	15	4	8	2,5
	(1)	1670	—	1390	3,5	20	3	8	2,5
	(2)	1670	—	1390	3,5	20	3	8	2,5
7	(3)	1620	1380	—	3,0	—	—	—	—
	(4)	1670	—	1450	4,0*	14	3	—	—
	(5)	1400	1200	—	3,5	20	3	8	—
	(6)	1670	—	1390	3,5	20	3	8	2,5

— Csak hidegen húzott utóhőkezelés nélkül, emelt szilárdsággal (Rendelői igény esetén megeresztéssel.) (I.)
— Termomechanikus utóhőkezeléssel (stabilizálás) emelt szilárdsággal. (Élenjáró nemzetközi szintet elérő végtermékkel.) (II.)

Az első változat:

Alapanyag: ötvözetlen acél hengerhuzal MSZ 5736, φ 9,5 mm, D75 (C% = 0,71—0,78).
A húzási sorozat: Φ9,5—8,5—7,5—6,6—5,8—NΦ 5mm ET. cs. h. 72,3% összalakítással, 22%-os egyedi fogyásokkal.
Az első 4 húzási fokozat körszelvényen történik, az 5. húzási fokozatban egy műveletben történik a lapítás helyetti epitrohoid felület kialakítása és a csavarhatszög bordázás felvitele egy kialakított készüléken. A megeresztés az előzővel azonos formában történik.

A második változat:

Tulajdonképpen ez tartalmazza a javaslat minden elemét és biztosítja azt a minőséget, amely a nemzetközi élenjáró követelményeket is kielégíti.
Alapanyag: ötvözetlen acél hengerhuzal MSZ 5736, Φ 10 mm, D75 (C% = 0,71—0,78).
A húzás nem fejlődik be a húzógépen, az epitrohoid felület kialakítása és a csavarbordázás a termomechanikus kezelést biztosító berendezésen megy végbe.
A húzási sorozat:
— a húzógépen: Φ 10—8,9—7,9—7,1—6,3—5,6 mm
— a stabilizálón: Φ 5,6—N Φ 5 mm ET. cs. h.
75%-os összalakítás, 20,8%-os egyedi fogyásokkal.
Utóhőkezelés: termomechanikus kezelés—stabilizálás.

Az első változatot az esetleges rendelői igényekhez igazodó (olcsóbb) változatnak tekintjük. Az összehasonlítás a jelenlegi és a második, végső változatra vonatkozik.

A szilárdság növekedését az alapanyag C%-ának növelésével (átlagban 0,08%) és az összalakítás mértékének emelésével (65,4%-ról 75%-ra, a növekedés 9,6%) úgy érjük el, hogy az egyedi alakítások mértéke csökken (22%-ról 20,8%-ra). Az összalakítás mértékének emelkedése azt is jelenti, hogy megközelítjük az optimális alakítás mértékét, amely a huzal egyéb paramétereinek javulását eredményezi.

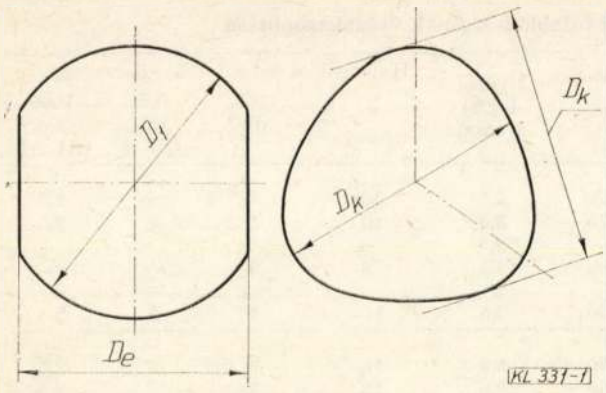
A fejlesztés új elemei

A következőkben bemutatjuk a fejlesztésnek a minőség javulását eredményező új elemeit, ezek között azokat, amelyek a húzógép változatlan hagyása mellett a szilárdság növelését is lehetővé teszik úgy, hogy az egyedi fogyások nem növekednek.

Az epitrohoid keresztmetszet

A huzalok felületi bordázása biztosítja az előfeszítő huzaloknak a betonba történő jó lehorgonyozódását. A változatos bordázati lehetőségek közül a húzási folyamatba illeszthető, forgó húzókővel kialakított csavar-hatszög profil honosodott meg. A csavar profil azonban a gyártható menetemelkedéseknél hajlamos a kiforgásra (a menet nem önzáró), ezért ezt az alapprofil ellapításával akadályozzák meg. Az ellapításnál éles sarkok és egyenlőtlen alakítások (feszültségi viszonyok) jönnek létre.
Az

$$x=(4r\cdot\sin\varphi-\lambda\cdot r\cdot\sin 4\varphi)\cdot 0{,}5$$
$$y=(4r\cdot\cos\varphi-\lambda\cdot r\cdot\cos 4\varphi)\cdot 0{,}5$$



1. ábra

paraméteres egyenlettel meghatározott 3 ágú epitrohoidnál ezek a hiányosságok kiküszöbölhetők.

A két profil alapszelvényének rajza az *1. ábrán* látható. A λ paraméterrel a belső és a külső kör átmérőjének aránya beszabályozható.

$$D_{be}=(4-\lambda)r$$

$$D_{kü}=(4+\lambda)r$$

A terület a közepes átmérővel számítható.

$$D_{kö}=\frac{D_{be}+D_{kü}}{2}=\frac{8r}{2}=4r$$

$$T=\frac{D_{kö}^2\cdot\pi}{4}$$

(az eltérés kisebb 1%-nál).

A $\lambda=0{,}18-0{,}19$ értékű megválasztásával biztosítható, hogy a csavarhatszög profil folyamatosan alakul ki és tűnik el. Az NSZK-beli BSG cég által szabadalmaztatott húzott vashuzalokra [3] (R_m=700 MPa) 2×3 db bordázó hengerrel felvihető (ún. KARI profil) profilhoz hasonlót ad, de nagyszilárdságú (R_m=1800—2000 MPa) acélhuzaloknál és hatszög keresztmetszetű csavarprofilú forgó húzókővel valósítható meg. A hengerléssel kialakítható profilok nagyszilárdságú huzaloknál rövid henger élettartamot adnak. A hengerek megmunkálása magas műszaki felkészültséget igényel. Anyaguk drága. Így ez a mód nagyon költséges.

2. táblázat

Az epitrohoid alapprofil jellemzői

Profil paraméterek (mm)	Névleges átmérő (mm)			
	∅4 (4,12)	∅ 5	∅6	∅ 7
Belső átmérő	3,94	4,80	5,75	6,73
Külső átmérő	4,38	5,28	6,32	7,36
Közepes átmérő	4,16	5,04	6,04	7,04
Sugár különbség	0,22	0,24	0,29	0,32
Tűrés	0,04	0,04	0,05	0,05

Az egyenlettel meghatározott epitrohoid keresztmetszetet a húzókőben szikraforgácsolással alakítják ki. A szikraforgácsoláshoz szükséges, hasonló profilú elektróda a *Gellért-féle* esztergán gyártható le. A kísérleti darabokat a NME-en készítették el. A szükséges kis mennyiség folyamatos gyártását is tudják vállalni. A gyártáshoz szükséges paramétereket a *2. táblázat* tartalmazza.

Az epitrohoid keresztmetszetet és csavarhatszög bordázást végző készülék

Jelenleg a lapítás és a csavarhatszög profil kialakítása külön-külön egy húzási fokozatban történik.

Az ajánlott módszernél és a kialakított új készüléknél az epitrohoid keresztmetszet és a csavarbordázás egy húzási fokozatban elvégezhető. Az új készülék csapágyazási megoldása nagyobb fordulatszámot enged meg. Ha a bordázás menetemelkedése kötött (szabvány szerint 10*d*) a húzógép húzási sebességének felső korlátját a forgó húzókő maximális fordulatszáma határozza meg. Ez az új készüléknél mintegy 60%-kal nagyobb. Ez termelékenység emelkedést tesz lehetővé a gyártás során, elsősorban a vékonyabb méretnél, ott, ahol eddig a készülék jelentette a húzási sebesség felső korlátját.

A huzal stabilizáció

A huzal stabilizálás (termo-mechanikus kezelés) a készrehúzott huzalon külön műveletben az utóhőkezelés helyett történik. Célja a huzal reológiai tulajdonságainak javítása. A relaxációs érték csökkenését a szabványkövetelményen keresztül is lehet mérni.

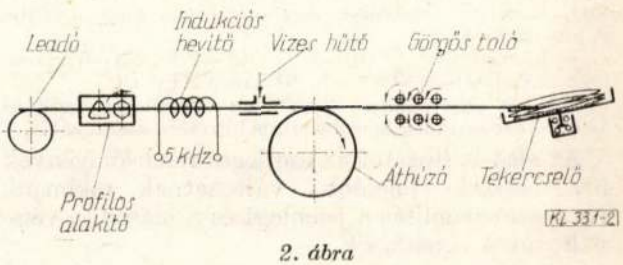
Terhelés a szakítóerő %-ában	Relaxációs értékek, %	
	megeresztett	stabilizált
60	4,5	1,0
70	8,0	2,5
80	12,0	4,5

Ez úgy érhető el, hogy a huzalt a szakítóerő 50%-ával megterhelve egyidejűleg 360—400 °C-ra kell melegíteni.

A huzal terhelése célszerűen úgy biztosítható, hogy az utolsó húzási fokozatba összevont epitrohoidos keresztmetszetet és a bordázó profilt kialakító készüléket a stabilizáló berendezésre helyezzük és e készülék, valamint az áthúzást biztosító kerék között megfeszült huzalt indukciósan melegítjük a kívánt hőmérsékletre *(2. ábra)*.

Mivel a húzóerő:

$$F=0{,}6\cdot d_0^2\cdot\sqrt{q}\cdot R_{m_k}$$



2. ábra

3. táblázat

Trohoid csavarprofilos betonfeszítő huzalok méretválasztéka, szilárdsági jellemzők, hőkezelési állapot

Átmérő (mm)	∅ 4,0		∅ 5,0		∅ 6,0		∅ 7,0	
Hőkezelési áll.	HN	UH	HN	UH	HN	UH	HN	UH
R_m (MPa)	1770	1770	1770	1770	1770	1770	1670	1670
$R_{p0,2}$ (MPa)	1450	1500	1450	1500	1450	1500	1370	1420
Keresztmetszet (mm^2)	12,6	12,6	19,6	19,6	28,3	28,3	38,5	38,5
Tömeg (g/m)	98,2	98,9	154	154	222	222	302	302
Tömeg tűrése ± (g/m)	2,3	2,3	3,4	3,4	4,0	4,0	4,8	4,8
Szakító erő (kN)	22,3	22,3	34,7	34,7	50,1	50,1	64,3	64,3
0,2 %-hoz tartozó erő (kN)	18,3	19,0	28,4	29,5	41,0	42,6	52,7	54,7
Szakadónyúlás L=100 %	1,5	—	1,5	—	1,5	—	1,5	—
Max. teher alatti telj. nyúlás L=200 %	—	3,5	—	3,5	—	3,5	—	3,5
Hajtogatási szám	5	4	5	4	4	3	4	3
Hajtogatási sugár (mm)	10	10	15	15	15	15	20	20
Relaxáció 100 ó, 20 °C 70 % fesz. szint.								
I. o.	—	8	—	8	—	8	—	8
II. o.	—	2,5	—	2,5	—	2,5	—	2,5

képlettel határozható meg az alakítás mértékének *(q)* megválasztásával a megfelelő húzóerő biztosítható, azért is, mert a gyakorlatban szokásos alakításoknál a húzóerő a szakítóerő 50%-ának közelébe esik.

A stabilizáló berendezés tőkés importból szerezhető be gép vásárlás, vagy lizing formájában, de javaslatot dolgoztunk ki a hazai megvalósításra is.

A két berendezés alapvető elveiben azonos. Az összevont bordázó készülék mindkettőre felhelyezhető.

A fejlesztési elképzelés megvalósításának állása

A fejlesztési elképzelés megvalósítása elkezdődött. A huzalok felhasználási engedélyezési eljárása az ÉMI-nél befejeződött.

Kísérleti gyártás (stabilizálás nélkül) valamennyi méretből történt. A házi vizsgálatok eredményei is megfelelőek. A termék és a gyártási eljárás szolgálati szabadalmi bejelentésére is sor került [4].

A készüléket legyártottuk, tartós próbaüzemi vizsgálatai megtörténtek. A gyártási technológia részleteiben tisztázott. A stabilizálás megvalósításához két megvalósítási alternatíva jöhet szóba. A hazai megvalósítás az olcsóbb, de mint új így választása nagyobb kockázatot jelent és a felhasználóknál természetesen még nem jelent ismert márkát. Az import beszerzés kisebb kockázattal választható és nemzetközileg elfogadott nevet jelent. A berendezés beszerzése pénzügyi problémák miatt csúszik, 1991-re várható. A tervezett fejlesztést az ÉTI megismerte. A gyártásokból mintadarabokat kapott saját vizsgálatra. Kedvező véleményét állásfoglalásban rögzítette [5].

A hatszög csavarbordázás előtt lapított és az epitrohoid keresztmetszet profilú huzalok alakítási feszültségi jellemzőit összehasonlítva a következőket kapjuk.

— A lapított profil méretei (D_1, D_2) nem egyenlőek.

— A redukció a kerület mentén nem egyenletes.

$$q_1 = \frac{D_0^2 - D_1^2}{D_0^2} \cdot 10\ \%$$

$$q_2 = \frac{D_0^2 - D_2^2}{D_0^2} \cdot 100\%$$

— Az epitrohoid szelvényen minden átlós méret (D_k) a kerület mentén egyenlő.

— A redukció *(q)* a kerület mentén egyenletes.

$$q = \frac{D_0^2 - D_k^2}{D_0^2} \cdot 100\%$$

A fogyás *(q)* differenciája a hajtogatási számot, illetve a huzal képlékenységét csökkenti. Az epitrohoid szelvényű huzalok hajtogatási számának átlaga 30%-kal magasabb, szórása kisebb, mint a lapított szelvényű huzaloké. A lapított szelvényű huzaloknál az irányított hajtogatóvizsgálatnál a „lapon hajlítva" 10—15%-kal kisebb hajtogatási szám adódik, mint a körpalástón. Ezt a feszültség differenciát megközelítőleg igazolják a csiszolt keresztmetszeten különböző átmérőkön végzett keménységmérési eredmények is.

Összefoglalás

Előnyök:

— A nemzetközi szabványok (pl.: BS 5896, EURONORM 138) követelményeinek kielégí-

tésével elérhető a piac részéről a termék kedvezőbb megítélése, tőkés piacon való megjelenés.

— A szilárdságnövekedésből adódóan fajlagos acélmegtakarítás jelentkezik a felhasználónál, az R_m, illetve az $R_{p0,2}$ növekedésével arányban.

— Kedvezőbb hajtogatási számból adódó minőség javulás, amely a gyártónál és a felhasználónál a törések miatti selejteződés csökkenését jelenti.

— A jobb hidegzömíthetőség a felhasználónál a feszítőgomb kialakításánál jelentkezik.

— Termelékenység emelkedés a húzási sebesség növelésével főleg vékonyabb méreteknél.

— A relaxációs veszteség csökkenés (8%-ról 2,5%-ra) a felhasználónál további anyagmegtakarítás forrása lehet.

Hátrányok:

— Vastagabb hengerhuzalból készül, pl.: Φ 8,5 mm helyett Φ 9,5 mm, illetve Φ 10 mm, nehezebb kezelés a húzásnál.

— 0,05%-kal magasabb C tartalom, amelynek hatására növekszik a karbon felár.

— A húzási energiaigény az alakítás mértékének növekedése miatt magasabb. Az alakítás $q = 65{,}4\%$-ról $q = 75\%$-ra nő.

A gazdasági előnyök elsősorban a felhasználónál, a hátrányok a gyártónál jelentkeznek, az ezen való igazságos osztozkodás az eredmény érdekében befektetett munka arányában történhet, reálisan kialakított áron keresztül.

IRODALOM

[1] Beton és vasbeton technológiák színvonalának áttekintése. ÉTI tanulmány. Szentendre, 1988.

[2] Beton és vasbeton technológiák fejlesztésének fő irányai. ÉTI tanulmány. Szentendre, 1989.

[3] Eljárás és berendezés különleges betonacélszál előállítására. OTH 159.873 Csz.-u. NSZK — BSG cég szabadalma. 1973.

[4] Acélhuzal, beágyazó anyagának erősítésére elsősorban beton erősítésére és eljárás ilyen acélhuzal előállítására. Szolgálati találmány bejelentése. „December 4" Drótművek. Feltalálók: Czomba, Kovács, Lipták, Takács. 1989.

[5] Állásfoglalás a December 4. Drótművek tervezett nagyszilárdságú feszítőhuzaljainak építőipari bevezetési feltételeiről. ÉTI Beton és Vasbetonszerkezetek Tudományos Tagozat. Szentendre, 1989.

(Folytatás a 447. oldalról)

Japán

Új egyenáramú elektromos kemence

Három üzem közösen fejlesztett ki egy új elektromos kemence rendszert.

A *Daidó Steel Rt.* az elektromos ívfényes kemence forgórendszerét, az *Usinor Sacilor* cég a kemencéhez tartozó különleges elektródát és oxigén befúvó-rendszert, valamint a *Nippon-Steel Mű* pedig az acélolvasztás és kezelésével kapcsolatos műveleteket fejlesztette ki.

Az új kemencerendszer alkalmazásának előnye elsősorban a nagy beolvasztási sebesség, a kis energiafogyasztás, és a kis feldolgozási költség, valamint a hosszú kemence-élettartam. A Daidó cég 5 darab 70 tonnás forgódobos egyenáramú elektromos kemencét üzemeltet a *Chita Műveknél*, az Usinor Sacilor cég pedig egy 75 tonnás kemencét létesített ugyanezen célra.

(H. A.)

(S. u. E. 2/90)

Új Sendzimir-állvány építése

A *Nippon Metal Industry* japán cég Nagoyában egy Sendzimir-állványt telepít a korrózióálló acélok gyártására. A hengermű beruházási költsége 8 milliárd Yen. A berendezést a *Hitachi* cég szállítja és 1991-ben kezdi meg az üzemszerű termelést. Az új hengerállvány havi kapacitása 8000 tonna/hó korrózióálló acéllemez, amely 0,2—2,0 mm vastagságú, és 650—1300 mm széles. A maximális hengerlési sebesség 800 méter/perc. Továbbá ugyanez a cég létesít egy pácoló és hevítősort 15 000 tonna/hó kapacitásra. Ezeket a berendezéseket a *Mitsubishi* cég szállítja és 1991-ben kerülnek üzembe. Ebben az üzembe az első Sendzimir-hengerállványt 1960-ban telepítették, amelynek kapacitása 5000 tonna/hó. A régi állvány környezetvédelmi szempontból nem kielégítő feltételekkel dolgozik és nagyobb értékű termékeket csak korlátozott mennyiségben tud termelni .

(H. A.)

(S. u. E. 2/90)

Új hideghengermű létesítése

A *Nippon Stainless Steel* cég 19 milliárd Yen költségráfordítással a *Kashimai* üzemében új hideghengerművet létesít a korrózióálló acélok előállításához. A hideghengerműben előállításra kerülő lemezek max. 1300 mm szélesek, és minimálisan 0,1 mm vastagságúak. Az üzemben már két Sendzimir-állvány működik, amelyeknek kapacitása együttesen 10 000 tonna. Továbbá új hevítő- és pácolóberendezést is létesítenek, amelyeknek havi kapacitásuk 14 000 tonna lemez. A maximális áthaladási sebesség 100 m/perc.

Az új berendezések üzembeállítása után a régi berendezések üzemeltetését megszüntetik. A hatvanas évek elején telepített régi állványok, valamint azok pácolóberendezéseit is felszámolják.

(H. A.)

(S. u. E. 2/90)

Szalag meleghengersorait korszerűsíti a Kobe Steel

A *Kobe Steel* cégnél 27 milliárd yen költséggel a *Kakogawa-i üzemben* a következő három évben korszerűsítést irányoznak elő. Az 1971-ben létesített meleghengerművek kapacitása 300 000 tonna/hó. A közelmúltban már kiegészítették néhány berendezéssel, mint pl. hűtés szabályozása, a brammák beállítása stb. A korszerűsítés során a meghajtó motorokat kicserélik nagyobb teljesítményűre, átépítik a brammák hevítőberendezéseit és az eljárás vezérlőműszereit is korszerűsítik. A korszerűsítés 1992-ben fejeződik be.

(H. A.)

(S. u. E. 2/90)

(Folytatás a 464. oldalon.)

Egyenletes motorterhelést biztosító degresszív húzósor sorozathúzó gépeknél

TAKÁCS GYÖRGY

ETO: 621.778.1.06

Az acélhuzalok sorozathúzásánál a húzási sorozatok hatását a kutatók több szempontból vizsgálták. A fokozatosan csökkenő egyedi alakításokkal végzett húzásnak több kedvező hatása van. A különböző degresszív húzási sorok között van olyan, amelyik a húzógép motorjainak egyenletes terhelését biztosítja. Ennek meghatározására eddig iterációs módszereket használtak. Sikerült meghatározni olyan matematikai modellt, amely zárt alakban adja az egyedi fogyásokat. Kimutatták, hogy az így meghatározott húzási sor az alakítástechnológiai elveket is jól kielégíti az acélhuzalok húzásánál.

Az acélhuzalok húzása — bár látszólag egyszerűnek tűnik — mégis bonyolult művelet. A húzási folyamat vizsgálata kutatók sokaságát foglalkoztatta. A főbb célok (a huzal minősége, a gép megfelelő kihasználása, a folyamat gazdaságossága) szempontjából vizsgálták azokat a tényezőket, amelyek hatása jelentős. Ezen tényezők közül a fontosabbak: az alapanyag minősége, az alakítószerszám és annak geometriája, a kenési viszonyok, a húzás sebessége, az alakítás mértéke és annak megvalósítása. A kutatások a tényezők olyan kombinációjának megállapítására törekszenek, amelyekkel a kitűzött célok elérhetők.

Több kutató foglalkozott a folyamatosan csökkenő fogyásokkal (degresszív húzósor) történő huzalgyártással. *Mankher Lajos* és *Mankher György* összefoglaló munkájukban [1] értékelték a kedvező hatást elsősorban a huzalmelegedés csökkenése szempontjából. Ők az ismert számtani és mértani sor szerint csökkenő húzási sor mellett kidolgoztak egy mértani sor szerintihez közelállót, amely szerkesztéssel könnyen meghatározható. Azért fordítottak nagy gondot a huzal húzásközbeni melegedésére, mert mind a gyakorlat, mind a kísérletek igazolták a húzásnál keletkező hő minőségrontó hatását. Munkájukban megállapították, hogy a $C=0{,}76\%$ ∅ 8,9 mm patentozott huzalnak ∅ 3,8 mm készméretre húzásakor azonos termelési teljesítménynél és hűtésnél az alakítási és súrlódási munka hővé alakulásával összefüggésben a degresszív sorral húzott huzal hőmérséklete 24,7%-kal kisebb, mint amelyet lineáris húzósorral húztak.

A deformációs munkából adódó huzalmelegedés és a húzógépek termelékenységének kérdésével foglalkozik *Kraszilscsikov R. B.* [2] kísérletek és számos szakirodalmi közlemény feldolgozásával. Az ő munkájára és más országokban végzett vizsgálatokra alapozottan *Rjabinyin A. J.* és *Sadhin J. I.* [3] megállapítja, hogy a többfokozatú gyűjtvehúzós húzógépek termelékenységét, valamint a készhuzal mechanikai jellemzőit jelentős mértékben meghatározza a húzási sor jellege.

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a legracionálisabb húzási sor a degresszív sor. Ennek ellenére napjainkban a legáltalánosabban használatosak az állandó alakítással dolgozó, illetve a lépcsőzetes csökkentéssel dolgozó húzási sorok.

Ezek alkalmazása a motorok egyenetlen terhelését, a készméret felé haladva a húzókövek fokozott kopását, előnytelen hőmérséklet viszonyokat és energia fokozott felhasználását okozza. A kialakult gyakorlat azzal magyarázható, hogy nincs tudományosan megalapozott számítási metodika, a számítások viszonylagosan bonyolultak.

A számítások végzésére *L. del Buono* dolgozott ki eljárást [4]. Ő a húzóerő számításánál a *Duckfield-féle* képletből indul ki, ahol érvényes

$$\varphi_i = \ln\frac{1}{1-\sigma_i}, \tag{1}$$

ahol

$$\varphi_i = \ln\frac{A_{i-1}}{A_i} = 2\ln\frac{d_{i-1}}{d_i} \tag{2}$$

a logaritmusos fogyás,

és

$$P_i = \left(1{,}125 + \frac{0{,}085}{\varphi_i}\right) A_i \cdot \sigma_i \cdot \varphi_i \tag{3}$$

Az állandó motorteljesítményt adó húzósort közelítő eljárással számítja, mégis az alkalmazhatóságáról úgy nyilatkozik, hogy az eljárás igen bonyolult és összetett, megkívánja egy programvezérlésű számítógép felhasználását nagy tárolóval. Ezért ő használatra olyan degresszív húzósort ajánl, amely a logaritmusos fogyásokra nézve számtani sorozatot alkot.

Rjabinyin A. I. és *Sadkin J. I.* az állandó motorterhelést adó húzósor meghatározásánál *Kraszilscsikov R. B.* képletét használja.

A húzóerő

$$P_i = 0{,}6 \cdot d_{i-1}^{e} \sqrt{\varphi_i} \cdot \sigma_{ki} \tag{4}$$

ahol

$$\varphi_i = \frac{A_{i-1} - A_i}{A_{i-1}},$$

δ_{ki} — a huzal közepes szilárdsága a k-adik húzási fokozatban,

A_i — a keresztmetszet,

P_i — a húzóerő,

σ_i — a szakítószilárdság,

i — a húzási fokozat sorszáma.

A felkeményedést a következő képlet alapján határozza meg:

$$\sigma_i = \sigma_0\left(1 + K\ln\frac{d_0^2}{d_1^2}\right), \tag{5}$$

ahol

K — az anyagra jellemző tényező,

σ_0 — a kiinduló anyag szilárdsága.

Takács György okl. gépészmérnök, okl. gépipari gazd. mérnök. A miskolci NME-n kapott gépészmérnöki oklevelet. A December 4 Drótművek főtechnológusa. Érdeklődési területe: képlékenyalakítás, huzalgyártás és -feldolgozás. Az OMBKE-nek és a GTE-nek tagja.

A kiinduló egyenletekből az eredményt átlagteljesítmény-számítással, valamint i számú nem lineáris egyismeretlenes algebrai egyenlet iterálással történő megoldásával kapják, programozható kisszámítógép segítségével. A számítás menete elég bonyolult a mindennapi üzemi alkalmazáshoz.

A húzósor meghatározásához a húzóerőre *Perlin Zarujev* formuláját használom [5].

$$P_i = A_i \sigma_{ki} \ln \frac{A_{i-1}}{A_i}. \tag{6}$$

A felkeményedést *Tulenkov* [6] ismert egyszerű formulájával határozom meg:

$$\sigma_i = \sigma_0 \left(\frac{d_0}{d_1} \right)^{1/2}. \tag{7}$$

Az i-edik dobon a motor W_i teljesítményét a

$$W_i = \eta P_i \cdot V_i \tag{8}$$

alapján lehet meghatározni, ahol

P_i — a húzóerő az i-edik húzási fokozatban,

V_i — a húzási sebesség az i-edik húzási fokozat után.

A különböző motorokon a teljesítményazonosság feltétele

$$W_i = W_i + 1 = \text{Constans} \tag{9}$$

Részletesebben:

$$\eta_i \cdot V_i \cdot A_i \cdot \sigma_{ki} \ln \frac{A_{i-1}}{A_i} = \eta_{i+1} \cdot V_{i+1} \cdot$$

$$\cdot A_{i+1} \cdot \sigma_{k(i+1)} \cdot \ln \frac{A_i}{A_{i+1}}. \tag{10}$$

A hatásfokot azonosnak feltételezve és figyelembevéve a huzaloknál a térfogat azonosságot húzás előtt és után

$$\sigma_{ki} \cdot \varphi_i = \sigma_{k(i+1)} \cdot \varphi_{i+1}, \tag{11}$$

$$\varphi_i = \frac{d_{i-1}}{d_i}$$

(a logaritmusos keresztmetszet csökkenés fele). A teljesítmény-állandóság feltétele tehát az, hogy a közepes alakítási ellenállás és a logaritmusos fogyás szorzata legyen minden húzási fokozatban egyenlő.

A felkeményedési összefüggésben matematikai átalakításokat végezve a következőket kapjuk:

$$\sigma_i = \sigma_0 \exp. \left(\frac{\Phi_i}{2} \right), \tag{12}$$

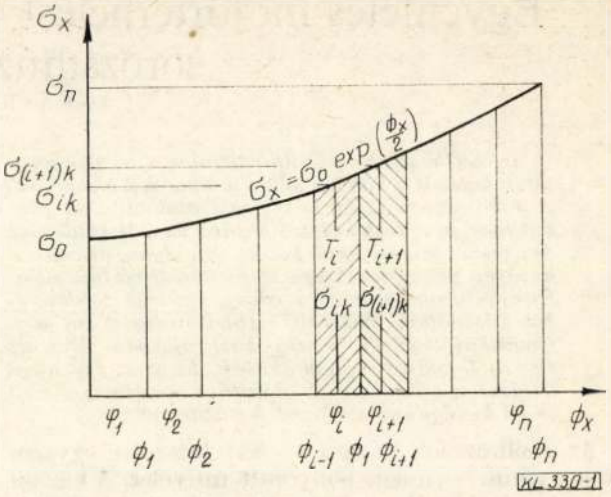
ahol

$$\Phi_i = \sum_{j=1}^{i} \varphi_j$$

az egyedi logaritmusos fogyások kumulált összege. A húzás előtti és utáni feszültségsor diszkrét értékeit a húzás közbeni értékek folytonos függvénnyé egészítik ki, így

$$\sigma_x = \sigma_0 \exp. \left(\frac{\Phi_x}{2} \right). \tag{13}$$

A szakítószilárdság változását a kumulált logaritmusos alakítás függvényében az *1. ábra* mutatja be.



1 ábra. A szakítószilárdság változása az alakítás hatására

A teljesítmény-azonosság feltétele a korábbi összefüggés alapján az ábrán a

$$T_i = T_{i+1}$$

görbe alatti területek egyenlősége.

Ezt integrállal kifejezve:

$$\int_{\Phi_{i+1}}^{\Phi_i} \sigma_x d\Phi_x = \int_{\Phi}^{\Phi_{i+1}} \sigma_x d\Phi_x \tag{14}$$

Amennyiben a húzási fokozatok száma n,

$$\int_{\Phi_{i-1}}^{\Phi_i} \sigma_x d\Phi_x = \frac{1}{n} \int_0^{\Phi_n} \sigma_x d\Phi_x \tag{15}$$

azaz

$$\int_{\Phi_{i-1}}^{\Phi_i} \exp\left(\frac{\Phi_x}{2}\right) d\Phi_x = \frac{1}{n} \int_0^{\Phi_n} \exp\left(\frac{\Phi_x}{2}\right) d\Phi_x \tag{16}$$

Figyelembevéve, hogy a definíció szerint

$$\Phi_n = \ln \frac{d_0}{d_n} \tag{17}$$

és bevezetve az

$$f = \left(\frac{d_0}{d_n} \right)^{1/2}$$

helyettesítést, az integrálásokat és a szükséges matematikai átalakításokat elvégezve az i-edik logaritmusos átmérőhányados logaritmusára a következő adódik:

$$\Phi_k = 2 \ln \frac{if + (n-i)}{(i-1)f + (n-i+1)} \tag{18}$$

A korábbi elemzések alapján

$$\Phi_n = 2 \sum_{i=1}^{n} \ln \frac{if + (n-i)}{(i-1)f + (n-i+1)}. \tag{19}$$

Ezt összevetve a φ_n korábbi definíciójával a kapott összefüggések matematikai helyessége igazolható.

Az így kapott, azonos húzási teljesítményt adó fogyásokat összevetve a technológiai követelményekkel jó közelítéssel egyezőség mutatkozik. Az egyedi fogyások megválasztásánál a szakirodalom [2], [6] az

$$\varepsilon = \frac{C}{\sigma_B} \tag{20}$$

összefüggés figyelembevételét ajánlja, ahol

ε — a viszonylagos keresztmetszetcsökkenés,

C — a hűtési viszonyoktól és az öregedés szempontjából megengedhető, húzás utáni hőmérséklettől függő konstans.

Amennyiben az egyenletes húzási teljesítményt adó meghatározott sor ezen technológiai feltételnek is eleget tesz, akkor szükséges a

$$\Sigma i\sigma_{ix} = c_2\sigma_{ik}\varphi_i \tag{21}$$

azaz

$$\frac{\varepsilon_i}{\varphi_i} = c_2$$

összefüggés teljesülése. A viszonylagos fogyást a logaritmusos átmérőcsökkenéssel kifejezve a következő összefüggéshez jutunk:

$$\frac{1-\exp(-2\varphi_i)}{\varphi} = c_2 . \tag{22}$$

A feltételezésünk matematikailag abszurdnak látszik. Megvizsgálva a c_2 feltételezett konstans függvén yt az acélhuzalok húzásánál gyakorlatban használatos $0{,}09 \leq \varphi_k \leq 0{,}16$ ($\varepsilon_k = 16{,}5$—$27{,}5\%$) intervallumban a következőket kapjuk:

x	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
c_2	1,83	1,81	1,80	1,78	1,76	1,74	1,73	1,71

Ebből: $c_2 = 1{,}77 \pm 0{,}06$.

Az eltérés $\pm 3{,}4\%$, tehát a gyakorlatban használatos tartományban állandónak tekinthető.

Gyakorlati számításokhoz jó közelítést ad a fenti intervallumban a következő összefüggés:

$$\varepsilon_i = 1{,}77\varphi_i$$

(pontos értéket 22,1%-nál ad).

Az előzőekből következik, hogy a gépészeti szempontok alapján meghatározott húzási sorozatok az alakítás-technológiai követelményt is kielégítik.

Az előbbiek alapján meghatározott húzósor mind gépészetileg, mind technológiailag előnyösebb, a húzógép motorjai minden fokozatban azonosan terheltek és az egyedi fogyások a felkeményedő huzal mindenkori alakítási ellenállásához illeszkednek. A fenti képletek alkalmazásával a húzási sorozat programozható számítógép nélkül is viszonylag könnyen számítható, illetve programozható számítógépre egyszerű program készíthető. A sor alkalmazásával a szakirodalomban meghatározott előnyök mellett a gép termelékenysége növelhető, ugyanis lineáris sorozat helyett degresszív sort alkalmazva azonos húzási fokozatszámmal, egyező kiinduló átmérőből, ugyanazon készméretre húzva, a kész dob azonos terhelése mellett nagyobb húzási sebesség adódik. (Pl.: 7 fokozatú húzásnál 86,1%-os összalakításnál a sebesség növelési lehetőség 23%.)

Amennyiben a kész dobon mind a lineáris, mind a degresszív sornál azonos átmérőt, alakítást és sebességet alkalmazunk, akkor a degresszív sornál az összalakítás mértéke nagyobb lehet (nagyobb kiindulási átmérő). (Az előző példa 86,1% összfogyása helyett lineáris sorral csak 79,9% érhető el.) A degresszív sornál tehát a kiinduló átmérő 20%-kal lehet vastagabb.

Az előzőek azt is mutatják, hogy a huzalok húzásánál a húzási sorozat helyes megválasztásának milyen nagy a jelentősége, mind a gép, mind az alakítás-technológia szempontjából.

IRODALOM

[1] *Mankher Gy.—Mankher L.:* A folyamatosan csökkenő fogyásokkal történő acéldróthúzás befolyása a minőségre. MTA közleményei 31. kötet 1—4. 1962.

[2] *Kraszilscsikov, R. B.:* Deformációnnüj nagrev i proizvogyityelnoszty volocsilnova oborudovanyija. Metallurgija, Moszkva, 1970.

[3] *Rjabinyin A. I.—Sadhin J. I.:* Raszcsot racionalynüh marsrutov volocsenyija dlja mnogokratnüh sztanov sz nakoplenyijem na EVM. Sztal, Metiznoje proizvodsztva. UDK.: 621. 778. 1. 064./1989.

[4] *del Buono, L.:* Ziehkraft, Ziehskalen und ihre Berechnung. Draht, 31, 1980.

[5] *Zudkin, Sz. M.—Druzsan, A. G.—Alaljiken, G. Sz.:* Eletroprivodi avtomatika volocsilnüh sztanov. Metallurgija, Moszkva, 1977.

[6] *Kraszilnyikov, L. A.—Kraszilnyikov, Sz. A.:* Volocsilscsik provoloki. Metallurgija, Moszkva, 1977.

Lapunk példányonként is megvásárolható:
V., Váci utca 10. és
V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti
hírlapboltban

Öregedési hajlam vizsgálata

KÁROLY GYULÁNÉ—ROBONYI ANDOR

ETO: 620.193.91.

Acélhuzalok képlékenyalakítása, felhasználása során lényeges szerepet játszik az öregedés. Az esetek nagy részében ennek hatása káros, némely esetben azonban hasznos is lehet. Annak ismerete azonban, hogy az öregedés milyen hőmérsékleten következik be, mindkét esetben fontos. Ennek meghatározására szolgáló két egyszerű módszert ismertetünk. A szakítóvizsgálat során a folyási jelenség visszatérése, a csavaróvizsgálatnál pedig a csavarási számok átlagának legkisebb értéke jelöli ki az adott idő alatt bekövetkező öregedési hőmérsékletet. Ennek ismerete segíti a helyes gyártásvezetést vagy megadja a végső öregítő hőkezelés szükséges hőmérsékletét.

Bevezetés

A képlékenyen alakított termékek felhasználás, vizsgálat közbeni viselkedése nagymértékben függ attól, hogy megmunkálás, tárolás közben történt-e öregedés. Mai ismereteink szerint az alakváltozási öregedést az intersztíciósan oldott elemek okozzák. Acélok esetén így elsősorban a karbon és a nitrogén öregítő hatásáról lehet szó.

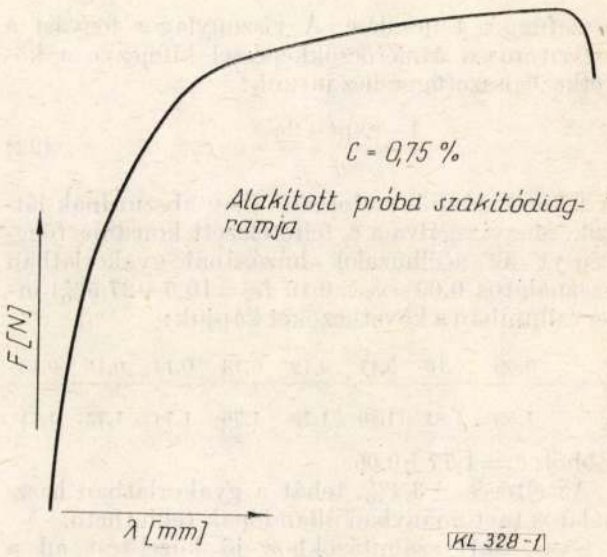
Mivel az alakváltozás diszlokációk mozgásával megy végbe, alakításkor a C- és N-atomok a helyükön maradva, kiszakadnak diszlokációs környezetükből. Kevésbé stabil, nagyobb energiatartalmú helyzetbe kerülnek, s a hőmérséklet megszabta diffúziós sebességgel mozgásba jönnek. Mozgásuk addig tart, amíg ismét a diszlokációk fellazult atomsorához érkeznek. Ezzel gátolják azok mozgását, növelik az alakításhoz szükséges feszültséget, ridegítik az anyagot. 150—300 °C hőmérsékletek között az öregedés percek alatt lejátszódik.

Az alakítás megtervezésekor jó tudnunk azt a legkisebb hőmérsékletet, amelynél már vagy alakítás közben vagy alakítás után megtörténik az öregedés. Dróthúzásnál a huzal átlagos hőmérséklete döntően az alakítás nagyságától, a fogyástól függ. A palást hőmérsékletét ehhez képest még jócskán megnöveli az alakítókúpban és a hengeres hosszon bekövetkező súrlódás. A geometriai viszonyokon túlmenően, ennek nagysága a sebességtől is függ.

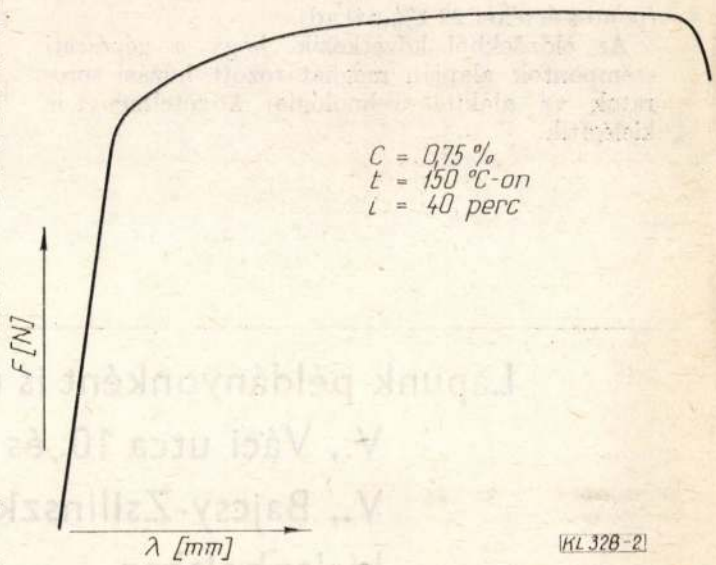
Az öregedési hőmérséklet ismeretében a fogyást, a húzószerszám-geometriát és a húzási sebességet úgy választhatjuk meg, hogy a káros öregedési jelenséget elkerüljük vagy hatását kihasználjuk.

Az öregedési hőmérséklet meghatározása szakítóvizsgálattal

A vizsgálni kívánt anyagot először hőkezeljük. Ez célszerűen ausztenitesítésből és pl. kemencében történő visszahűtésből állhat. Ezután kutatószakítást végzünk R_{eH} és R_m értékének pontos meghatározására. Ezek ismeretében a vizsgálni kívánt próbákat szakítógépen kb. 3% terhelés alatti nyúlással megnyútjuk, majd leterheljük. A próbákat különböző hőmérsékleteken öregítjük. Az alakítás hatására megszűnik a folyás jelensége, s a szakítódiagram jellege az *1. ábrának* megfelelő lesz.



1. ábra. Alakított próba szakítódiagramja

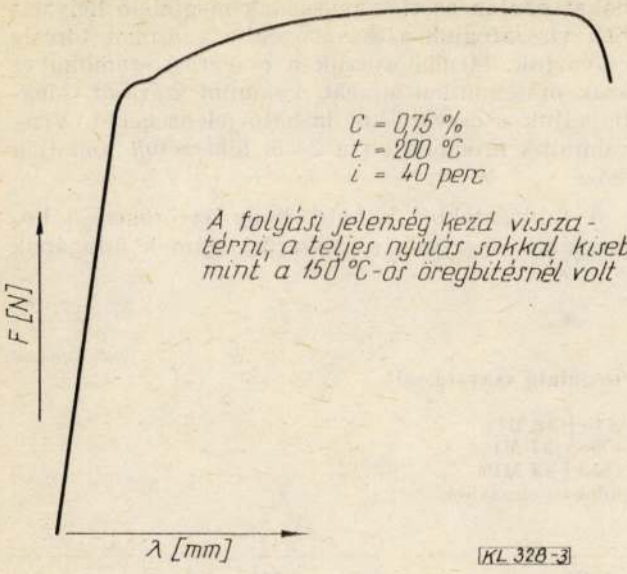


2. ábra. 150 °C-on kezelt próba szakítódiagramja

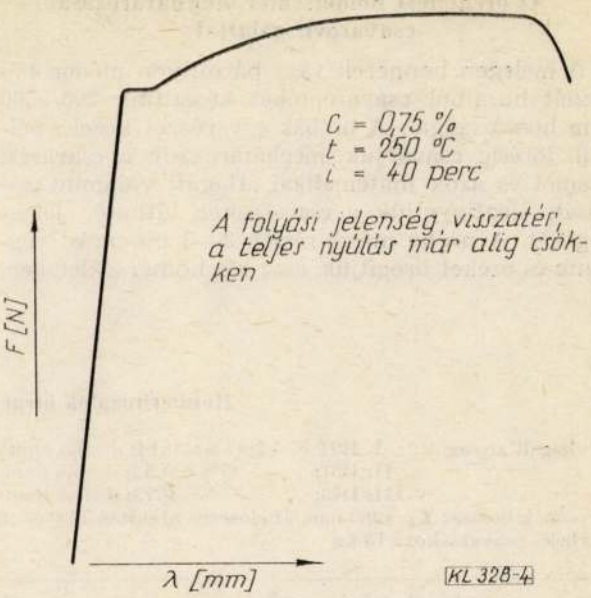
Károly Gyuláné okl. kohómérnök, személyi adatait legutóbb lapunk 1990. 2. számában közöltük.

Robonyi Andor okl. kohómérnök, személyi adatait legutóbbi lapunk 1990. 2. számában közöltük.

(A Szerk.)



3. ábra. 200 °C-on kezelt próba szakítódiagramja



4. ábra. 250 °C-on kezelt próba szakítódiagramja

1. táblázat

Különböző széntartalmú ötvözetlen acélhuzalok öregedési hajlamának vizsgálata szakítással

A próbák C-tart. %	Vizsgálat előtti hőkezelés °C	Szakítóvizsgálat R_{eH} MPa	Szakítóvizsgálat R_m MPa	Öregbítés előtti alakítás szakítógépen* R_{eH} MPa	Öregbítés előtti alakítás szakítógépen* Alakítófesz. MPa	Öregbítő hőkezelés °C	Az alakított, majd öregbített próbák szakítóvizsgálati eredményei ∅ mm	R_{eH} MPa	R_m MPa	R_{eH}/R_m MPa
0,51	850	283,2	557	285,5	443,9	150	5,45	548,6	645,3	0,85
				277,7	440,0	200		548,6	641,1	0,856
				285,5	444,0	250		542,3	653,7	0,83
0,59	850	357,4	714,8	359,8	578,8	150	5,55	693,2	770,2	0,90
				367,7	586,7	200		701,3	784,3	0,894
				363,7	575,0	250		691,1	780,3	0,886
0,57	850	322,7	701	318,8	547,6	150	5,45	670,5	773,5	0,867
				318,8	539,8	200		668,4	777,7	0,86
				316,8	553,5	250		664,6	773,9	0,859
0,75	810	340,5	715,9	343,0	564,6	150	6,5	579,2	726,0	0,797
				343,4	564,6	200		611,7	730,0	0,838
				340,5	573,3	250		642,7	743,4	0,871
0,79	810	400,0	666	407,3	536,0	150	3,95	566,6	707,4	0,80
				403,5	526,8	200		580,2	712,2	0,815
				399,7	535,2	250		632,2	731,5	0,864

Az öregített próbák jellege ehhez képest lényegesen megváltozik. Már 150 °C-on határozott Hooke-egyenest találunk. Folyási jelenség még nem lép fel, de a teljes nyúlás lényegesen megnő. Az öregedési folyamat előrehaladtával az öregítési hőmérsékletet fogadjuk el az öregedés hőmérsékletének. Ezt a folyamatot mutatja be a következő három szakítódigram, melyek a *2., 3. és 4. ábrákon* láthatók.

Többfajta anyag vizsgálatának eredményeit foglaltuk össze az *1. táblázatban.*

A vizsgálat előtti hőkezelés időtartama 20 perc volt, a próbák a kemencében hűltek vissza. Az öregítés előtti alakításkor a nyúlás egységesen 3% volt, az egyes próbák öregedési hőmérsékletei:

C% = 0,51 — 200 °C,
C% = 0,57—0,59 — 150 °C,
C% = 0,75—0,79 — 250 °C, mely minden

próbánál 20 perc alatt ment végbe.

Az alakított, majd öregített próbák folyási határa sokkal nagyobb, mint az eredeti próbáké. Lényeges megjegyeznünk, hogy a szakítás sebességének kicsinek kell lenni, jelen esetben a szakítópofák mozgási sebessége 2,8 mm/perc volt. Az elmondottakból érezhető, hogy ez a vizsgálat nagyon idő- és figyelemigényes. A következőkben leírt vizsgálat gyorsabban, kevesebb figyelemmel végrehajtható, s eredményei sem megbízhatatlanabbak.

Az öregedési hőmérséklet meghatározása csavaróvizsgálattal

A melegen hengerelt vagy bármilyen módon hőkezelt huzalból csavarópróbát készítünk 200—300 mm hosszúsággal. A próbák egy részét kezelés nélkül, törésig csavarjuk, meghatározzuk a csavarási számot és azok matematikai átlagát, valamint szórását. Megfigyeljük a csavaráskor látható jelenségeket. A próba másik részén 2—3 csavarást végzünk és ezeket öregítjük, azaz kis hőmérsékleteken, 100—300 /C-on, 20—40 percig hőkezeljük. A próbákat ezután az előcsavarásnak megfelelő helyzetben visszafogjuk a csavarógépbe, s azokat törésig csavarjuk. Meghatározzuk a csavarási számokat és azok matematikai átlagát, valamint szórását. Megfigyeljük a csavaráskor látható jelenségeket. Vizsgálataink eredményeit a *2—5. táblázatok* foglalják össze.

A táblázatokból látható, hogy az öregedési hőmérséklet összeesik a csavarási számok átlagának

2. táblázat

Hengerhuzalok öregedésvizsgálata csavarással

A vizsgált anyagok: I. RST 37—2; C %=0,14; d=5,5 mm; R_m=440±32 MPa
II. D51; C %=0,52; d=5,5 mm; R_m=738±37 MPa
III. D75; C %=0,73; d=5,5 mm; R_m=955±43 MPa
A próbák hossza: L_0=260 mm; az előzetes alakítás 720°-os (2 fordulatos) elcsavarás.
Terhelés csavaráskor: 15 kg

I. minőség						II. minőség						III. minőség					
Kezeletlen próbák	Öregbítő hőkezelés °C					Kezeletlen próbák	Öregbítő hőkezelés °C					Kezeletlen próbák	Öregbítő hőkezelés °C				
	100	150	200	250	300		100	150	200	250	300		100	150	200	250	300
29	30	26	33	32	32	11	13	14	14	11	12	10	10	9	8	7 H	8
33	26	22	33	29	26	12	14	14	15	11	12	14	10	10	14	8 H	8
33	23	20 H	31	30	31	15	12	11	12	8 H	10	12	10	10	11	7 H	9
33	30	30	32	31	32	15	16	9	10	8 H	9	12	15	12	5 H	7	6
32	31	21	25	29	24	14	15	12	13	9 H	10	11	7 H	9	6 H	3 L	10
32± ±1,5	28± ±3,0	23,8± ±3,7	30,8± ±3	30,2± ±1,2	29± ±3,3	13,4± ±1,6	14± ±1,4	12± ±1,9	12,8± ±1,7	9,4± ±1,4	10,6± ±1,2	11,8± ±1,3	10,4± ±2,6	10± ±1,1	8,8± ±3,3	6,4± ±1,7	8,2± ±1,3

H=helyi csavarodás; L=lépcsős töret.
A jelzés nélküliek egyenletesen csavarodtak, sík töretűek voltak.
Az öregedési hőmérsékleten a legkisebb a csavarási számok átlaga és általában a szórás is a nagyobb értékek közé tartozik.

3. táblázat

Patentozott huzalok öregedésvizsgálata csavarással

A vizsgált anyag: D75; C %=0,76; S %=0,024; d=2,2 mm; R_m=1251±15 MPa
A próbák hossza: L_0=220 mm; terhelés csavaráskor: 5 kg.
Öregbítő kezelés előtt minden próba 1080°-kal (3 fordulattal) megcsavarva.

Kezeletlen próbák		Az öregbítő kezelés hőmértékleti adatai (a kezelés időtartama minden esetben 30 perc volt)									
		100 °C		150 °C		200 °C		250 °C		300 °C	
Csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa
37		33		31		33		12		12	
33		33		19		7		31		34	
35	1253	35	1271	12	1272	6	1266	14	1270	19	1266
35	1248	34	1276	26	1268	9	1269	30	1271	35	1276
33		33		10		12		27		25	
34,6±1,6		33,6±0,8		19,6±8,0		13,4±10		22,8±8,1		25±8,8	

A csavart próbák törete minden esetben sík volt; a 200 és 250 °C-on kezelt próbáknál a csavart hosszon több helyen indul meg a csavarás.
A csavarási számok legkisebb átlaga és a legnagyobb szórás az öregedési hőmérsékletet egyértelműen meghatározza.

4. táblázat

Patentozott huzalok öregedésvizsgálata csavarással

A vizsgált anyag: D67; C %=0,71; S %=0,016; d=4,1 mm; R_m=1190±10 MPa
A próbák hossza: L_0=260 mm; terhelés csavaráskor: 6 kg.
Öregbítő kezelés előtt minden próba 720°-kal (2 fordulattal) megcsavarva.

Kezeletlen próbák		Az öregbítő kezelés hőmérsékleti adatai (a kezelés időtartama minden esetben 45 perc volt)									
		100 °C		150 °C		200 °C		250 °C		300 °C	
Csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa
25		9		8		5		8		15	
19		23		21		22		20		23	
22	1180	9	1201	10	1206	5	1200	15	1198	8	1190
19	1190	18	1198	9	1200	2	1202	7	1200	16	1192
17		9		14		8		13		9	
20,4±3,13		13,6±5,85		12,4±4,75		8,4±7,0		12,6±4,76		14,2±5,4	

A csavart próbák törete minden esetben sík volt, a 200 és 250 °C-on hőkezelt próbák csavarásakor több helyi front alakult ki.
A csavarási számok legkisebb átlaga és a legnagyobb szórás az öregedési hőmérsékletet egyértelműen meghatározza.

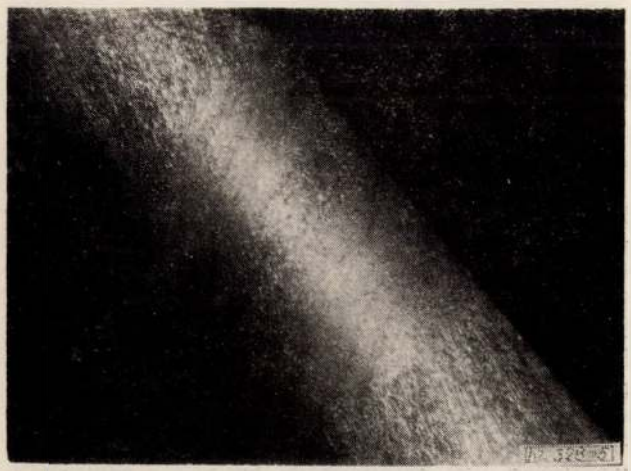
5. táblázat

Normalizált huzalok öregedésvizsgálata csavarással

A vizsgált anyag: D26; C %=0,25; S %=0,017; d=1,96 mm; R_m=639±3 MPa.
A próbák hossza: L_0=200 mm. Terhelés csavaráskor: 3 kg.
Az öregbítő hőkezelés előtt minden próba 1080°-kal (3 fordulattal) megcsavarva.

Kezeletlen próbák		Az öregbítő kezelés hőmérsékleti adatai (a hőkez. időtartama minden esetben 30 perc volt)									
		100 °C		150 °C		200 °C		250 °C		300 °C	
Csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa	csavarási szám	R_m MPa
73		73		68		69		66		65	
72	639	68	685	73	652	68	685	65	652	59	668
76		69		64		68		67		63	
72	640	71	668	71	685	70	701	63	701	62	685
74		71		68		65		66		65	
72±3,6		70,4±1,94		68,8±3,06		68,0±1,67		65,4±1,35		62,8±2,23	

Minden próba törete sík, a csavarodás egyenletes volt.
Határozott öregedés nincs, de a csavarási számok átlagának csökkenése folyamatos és 250, 300 °C-on már 95 %-os biztonsággal nem véletlen.



5. ábra. Csavaróvizsgálatnál kialakuló helyi front

legkisebb értékével, s általában a szórás is itt a legnagyobb. Legtöbbször megváltozik a csavarodás jellege. Az esetek egy részében már kis csavarodásnál helyi front vagy frontok alakulnak ki. Egy ilyen csavarási frontot mutat az *5. ábra.*

IRODALOM

[1] *Verő József—Káldor Mihály:* Vasötvözetek fémtana.
[2] *Stüwe, H. P.—Asbeck, H.-O.:* Instabilitäten im Zug- und Verdrehversuch. Arch. für d. Eisenhüttenw. 40 (1969), 2., s: 125—130.
[3] The Delimination of Spring Wires during Torsion Test. Wire Ind. 1969. May, 419—425 (P. 4.).
[4] Phenomena Associated with the Torsional, Deformation of Steel Wires. Wire Industry, 1971. Oct., 719—724.
[5] Vaskohászati kézikönyv — 1985 (főszerkesztő: Óvári Antal).

Nagyszilárdságú acélhuzalok gyártása polivinilalkoholos vízpatentozással

GREUTTER ISTVÁN—KÁROLY GYULÁNÉ—LIPTÁK ANDOR—ROBONYI ANDOR

ETO: 669.14.018.295—426:621.785.47

Az ötvözetlen acélhuzalok húzása előtt olyan hőkezelési eljárást alkalmaznak, amelynek eredményeként kialakul a finomlemezes perlites szövetszerkezet. Ez a struktúra hidegen jól húzható és szilárdsági tulajdonságai kedvezőek. A finom lemezes perlitet ausztenites állapotból, kb. 500 °C-os izotermán hűtve érik el, ún. patentozó hőkezeléssel.

A patentozásnál alkalmazott hűtőközeg általában valamilyen só- (nitrit, nitrát) -olvadék vagy ólomolvadék. Ezek mindegyike költséges segédanyag, ugyanakkor a hűtőközegek és azok vegyületei környezetszennyezőek és egészségkárosítók. Figyelembe véve a patentozáskor alkalmazott hűtőközegek káros hatását, irodalmi adatokból kiindulva kísérleteztünk olyan kisebb költségű és környezetre kevésbé ártalmas hűtőanyaggal, amely a hűtőólom funkcióját átveszi és az ily módon patentozott huzalból húzással előállítható a korábbi technológiával gyártott, azzal azonos minőségű, nagy szilárdságú acélhuzal.

Az acélhuzalok gyártási folyamata

Az ötvözetlen szénacélból húzott, nagy szilárdságú acélhuzalok előállítása három fő gyártási művelettel történik:

alapanyag
patentozása
→ felület-előkészítés
→ húzás

A minőség biztosítása, javítása mellett a drótgyártók technológia-korszerűsítési törekvései általában arra irányulnak, hogy a három fő művelet fajlagos költségeit minél jobban csökkentsék. Ilyen törekvések voltak például:

— a húzásnál:
  — a húzási sebesség növelése,
  — a hidrodinamikus kenésű húzószerszámok alkalmazása,
  — nagy tömegű egységek csévére húzása (kézi idők csökkentése),
  — a húzógépeken a hűtés fokozása (minőségjavítás).
— a felület-előkészítésnél:
  — a kémiai pácolás minőségének javítása a pácsavak fűtésével, a vibrációs rezgetés bevezetésével,
  — az olcsóbb, mechanikus revétlenítés bevezetése,
  — a kenőanyaghordozó foszfátréteg fejlesztése,
  — a foszfátfürdők regenerálása.

A patentozásnál forradalmi változásokról beszélhetünk, amelyek közül kettőt említünk meg:

— A legkézenfekvőbb — és ezt az utat járják a világ számos kohászati hengerművében —, hogy a patentozást nem kell külön műveletként elvégezni, hanem közvetlenül a hengerlés után a még ausztenites állapotú huzalt irányítottan úgy hűtik le, hogy szövetszerkezete finom lemezes perlites (sorbitos) legyen. Ez jól megközelíti a később említendő, patentozott huzalok szövetszerkezetét, így az alkalmas patentozás nélküli hidegalakításra.
— Az acél vanádiummal történő mikroötvözése lehetővé tette, hogy a hengerlést követő, kis hatásfokú hűtés hatására a patentozottal közel egyenértékű szövetszerkezetet kapjunk.

Sajnos a magyar kohászat szabályozott hűtéssel hengerelt huzalt jelenleg nem tud gyártani, valamint a mikroötvözés és hűtés hatása csak a vékony ($\varnothing \leq 6{,}5$ mm) átmérőjű huzaloknál vezet eredményre, efölött így a patentozást továbbra is el kell végezni, viselve annak minden terhét.

A klasszikus patentozás technológiai, fejlesztési elképzelései

A patentozáskor az ausztenites állapotú huzal hűtésére jelenleg alkalmazott hűtőközeg só- vagy ólomolvadék. Mindkét anyag erősen környezet- és egészségkárosító, hiszen a nitrit- és nitrátsók, valamint az ólomvegyületek ártalma közismert. Emellett költségesek, nemcsak mint segédanyagok, hanem mint megsemmisítendő hulladékok is. Ezért foglalkoztunk olyan anyag keresésével, mely mint hűtőközeg, képes biztosítani a termék húzhatóságát, minőségét, egyben gazdaságosabb és környezetkímélő.

Szakirodalmi adatok és laboratóriumi kísérleteink, eredményeink alapján jutottunk el olyan vizes fürdőhöz, mely 0,5% polivinil-alkohol-tartalmával, 100 °C-on lehetővé teszi a huzalok ausztenites állapotából történő perlites átalakulását. A polivinil-alkohol olyan adalék, amely a lehűtendő huzal körül a vízzel együtt olyan gőzburkot képez, amely a gyors lehűlést — martensit képződését — meggátolja, ugyanakkor ez a gőzburokban készülő huzal hűlési sebességét az átalakulás tartományában úgy befolyásolja, hgy az eredmény a hidegalakításhoz kívánatos, finom lemezes perlit lesz.

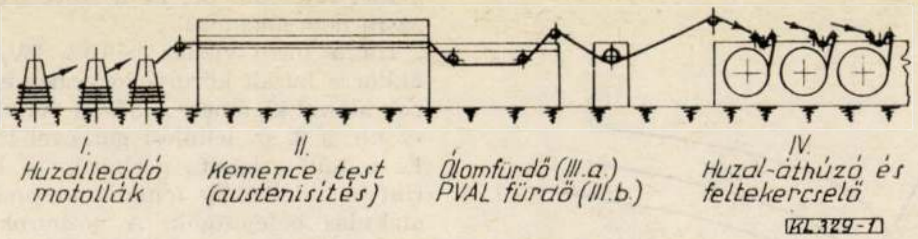
Greutter István 1963-ban szerzett gépészmérnöki oklevelet az NME-n. A December 4. Drótművek technológiai osztályának kutató technológusa. A technológiai rekonstrukciós munkákon kívül technológiai fejlesztési feladatokkal is foglalkozik. Érdeklődési területei: hőkezelés, képlékenyalakítás. Tagja az OMBKE-nek és a GTE-nek.

Károly Gyuláné okl. kohómérnök személyi adatait lapunk 1990/2. számában közöltük.

Lipták Andor az NME-n szerzett gépészmérnöki oklevelet 1970-ben. Az egyetem befejezése után a December 4. Drótművekben gyakornokként, technológusként dolgozott. 1982-től a technológiai osztály vezetője, 1990-től a vállalat műszaki igazgatója. Az OMBKE-nek 1971-től tagja. Szakmai érdeklődési területe: hőkezelés, hidegalakítás.

Robonyi Andor okl. kohómérnök személyi adatait lapunk 1990/2. számában közöltük.

(A Szerk.)

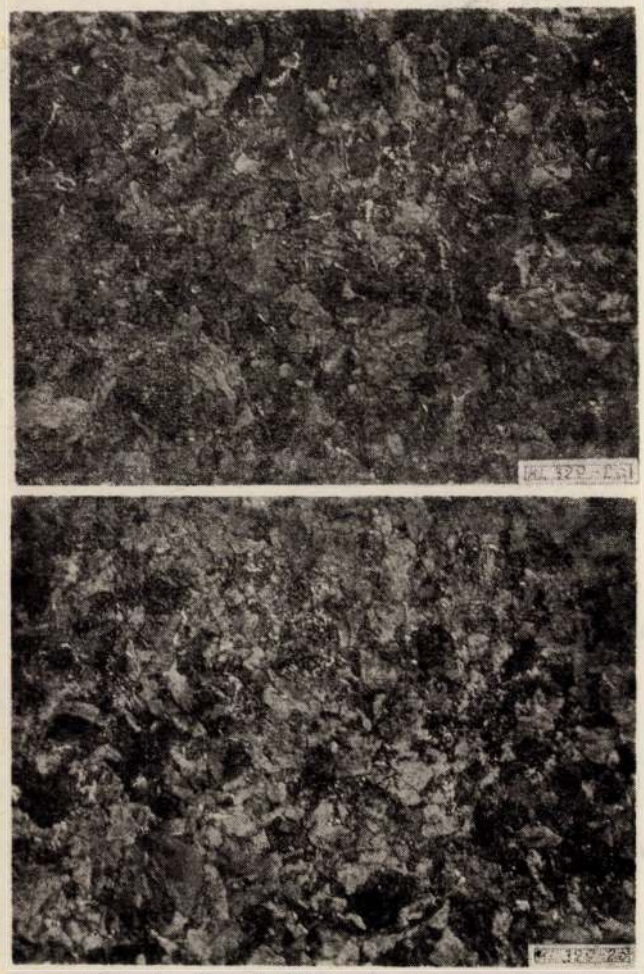


1. ábra. A patentozási eljárás vázlata

A polivinil-alkohol (a továbbiakban: PVAL) fehéres, elefántcsont színű por (—CH_2—CH(OH—)$_n$, általános képletű polimer. Vízben könnyen oldódik, de szerves oldószerekben (olajokban, zsírokban) általában nem oldódik. Az iparban számos felhasználási területe van, pl.: fóliák gyártása — ezek gázzáróak, de a vízgőzt átengedik —, vinilszálak gyártása, fémbevonatok, tömítések, kozmetikai cikkek (krémek, borotvahabok) adalékanyaga stb. A PVAL az egészségre nem káros, nem mérgező, ezért felhasználás közben a környezetbe kerülve különösebb kezelést, intézkedést nem kíván.

Kísérleteinkben a PVAL-család Gohsenol kereskedelmi megnevezésű anyagát használtuk. Ezek általában tőkés (japán, nyugatnémet) importanyagok, de hazánkban is forgalmazott termékek.

A jelenleg alkalmazott és a módosított patentozási eljárás vázlatát mutatja az *1. ábra.*



2. ábra. Az ólomfürdőben, ill. a PVAL-oldatban patentozott huzalok szövetszerkezete (N=500x)

2.1. A patentozás folyamata

1. A patentozóhuzalokat az I. leadóállványokról szabadon gombolyítjuk le.
2. A huzalokat (900—950 °C-on) a II. kemencében ausztenitesítjük, ahol az átmérőtől függő hőntartási idővel homogenizáljuk.
3. A lehűtés a III/a ólomolvadékban ($t_ó$=500—550 °C, illetve a III/b javasolt PVAL-os vízfürdőben (t_v=97—100 °C); ahola huzal finom perlites szövetszerkezete kialakul.

Mindkét hűtési mód a huzaloknál finomlemezes perlitet, nagy szakítószilárdságot és a legkedvezőbb húzhatósági tulajdonságokat biztosítja. A *2. ábrán* az ólompatentozott és a PVAL-vízben patentozott huzalok szövetszerkezetét mutatjuk be. A két szövetszerkezet jól egyezik.

Az izotermikus átalakulás folyamata

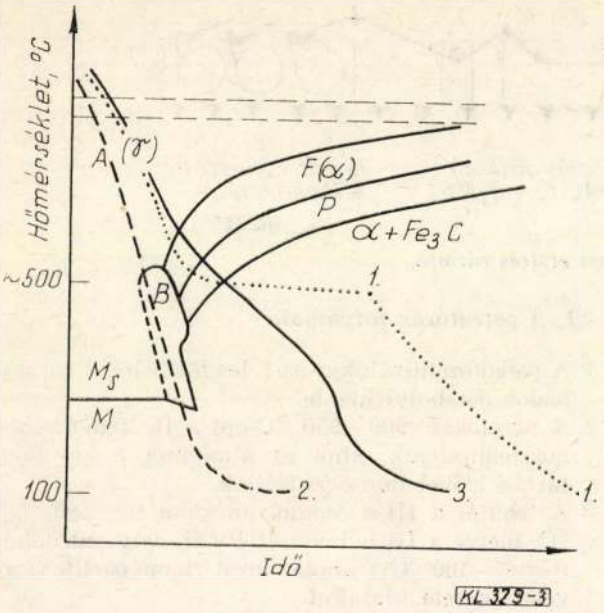
A patentozás — mint azt az 1. ábrán bemutattuk — olyan hőkezelési eljárás, ahol a huzalt az ausztenitesítés után egy állandó hőmérsékletű közegben tartjuk, a perlites átalakulás befejeződéséig.

Az ausztenitesítést mind az ólom-, mind a PVAL-vizes fürdőnél azonosan kell végezni. Az ezt követő izotermikus átalakulás párhuzamba állítása előtt nézzük meg az α—γ átalakulás modelljét:

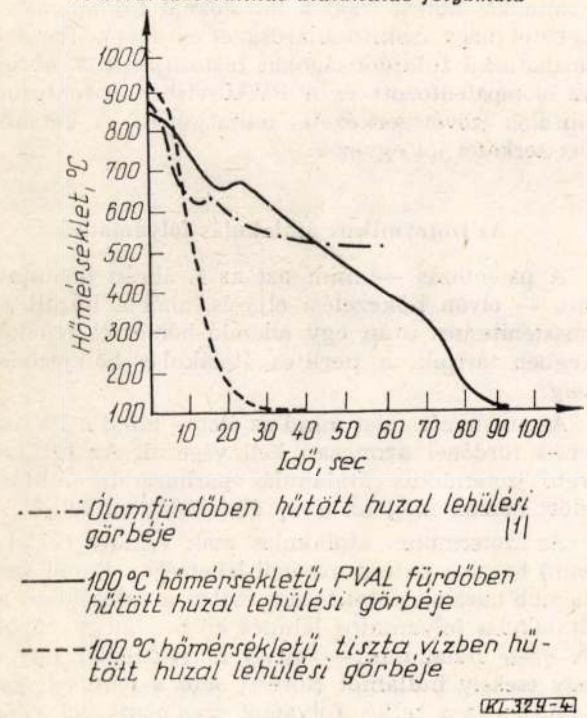
Az izotermikus átalakulás csak vékony (Ø≤1,5 mm) huzalok patentozásánál lehetséges. Ennél vastagabb huzalok patentozása esetén a valóságban az átalakulás folyamatos lehűlés közben megy végbe. A γ—α átalakulás — mivel hőfejlődéssel jár — egy csekély hullámot (törést) okoz a lehűlési görbén, de ez a teljes folyamat szempontjából elhanyagolható. Az átalakulási (γ—α+Fe_3C) folyamatot a folytonos lehűlésre vonatkozó C-görbékkel tanulmányozhatjuk. Egy, a példánkban álló, 0,6% C-tartalmú huzalra ez a következő *(3. ábra).*

A huzalgyártás számára finomlemezes perlites szövetszerkezetet kell előállítani. A patentozás (só vagy ólom) esetében ez úgy történik, hogy az ausztenites huzalt ~500 °C-os olvadékba merítjük. Az így végbemenő lehűlést a 3. ábra 1. sz. görbéje mutatja. Az 1. sz. görbe mentén látható, hogy az átalakulás proeutektoidos ferritkiválással kezdődik és a perlitképződéssel fejeződik be.

Amennyiben az ausztenites huzalt a 2. sz. görbe szerint hűtjük le — hozzávetőleg 100 °C-os vízben gyorsan hűtjük — látható, hogy az átalakulás ekkor bainitképződéssel indul és martenzitképző-



3. ábra. Izotermikus átalakulás folyamata



4. ábra. Termoelemmel felvett lehűlési görbék

déssel fejeződik be. Ez a szövetszerkezet huzalhúzásra nem alkalmas.

Ha a forró vízhez ~0,5% PVAL-t adagolunk, akkor a huzalt körülvevő vízben egy olyan gőzburok alakul ki, amely a hűtést annyira lassítja, hogy ez kb. a 3. sz. lehűlési görbével lesz jellemezhető. Ez a hűtést lassító gőzburok — kísérleteink szerint — mindaddig fennmarad, amíg a perlites átalakulás befejeződik. A gőzburok kb. ott omlik össze, ahol már a martenzitképződés veszélye a huzal szövetszerkezetét nem fenyegeti, innen a lehűlés jellege hasonló a már említett, 100 °C-os vízben történő átalakuláséhoz. A huzalátmérők növekedésével természetesen mind az 1. sz., mind a 3. sz. görbék eltolódnak a nagyobb lemezvastagságú eutektoidképződés irányába. A végeredmény az 1-es és a 3-as lehűlési görbék mentén is egy kifogástalanul patentozott szövetszerkezetű huzal, amelyből húzással nagy szilárdságú kész drót állítható elő. Az ismertetett modell igazolására mutatjuk be a 2. ábrán látható szövetszerkezetű huzalok előállításánál felvett lehűlési görbéket *(4. ábra)*.

Az üzemi kísérletek és azok eredményei

Az elméleti vizsgálódások és a laboratóriumi kísérletek alkalmával kapott biztató eredmények után üzemi kísérleteket végeztünk egy patentozókemencén.

1. táblázat

A patentozás eredményei

∅ (mm)	Minőség	Szakító szilárdság ólom N/mm²	Szakító szilárdság PVAL N/mm²
5,5	D59	1050	990—1087
6,5	D67	1120	1024—1160
8,0	D67	1100	987—1067
8,5	D67	1110	1015—1041
8,5	D80	1220	1168—1165
9,5	D67	1100	1038—1019
11,0	D75	1180	1017

A berendezésen szerkezeti átalakítást nem végeztünk, mindössze a hűtőkádból az ólomolvadékot kiürítettük, helyette a kádat vízzel töltöttük fel és a felfűtés közben beállítottuk a 0,5%-os PVAL-tartalmat, ~80 °C oldási hőmérséklet mellett. A kádat fűtő égőkkel — a megfelelő PVAL-koncentráció elérése után — a fürdőt 97—100 °C-ra fű-

2. táblázat

A kiinduló huzalok 5,5—6,5 és 8,0 mm átmérőjűek

Mechanikai értékek	Átmérő (mm)	2,0		2,8		3,3	3,2	3,6	3,5
		*hg**	*r**	*hg*	*r*	*hg*	*r*	*hg*	*r*
Szakítószilárdság N/mm²	tényleges	1763	1775	1782		1709		1660	
	előírt	1600	1670—1870	1560	1610—2140	1570	1560—1810	1540	1520—1770
Csavarási szám	tényleges	33		17—42		29—40		32—42	
	előírt	27	26	27	15	25	17	30	16
Hajtogatási szám	tényleges	13		12		15		13	
	előírt	—	11	—	6	11	8	7	7

* *hg*=horganyzott huzal
r=rugó huzal

3. táblázat

A kiinduló huzalok 8,5—9,5 és 11,0 mm átmérőjűek

Mechanikai értékek / Átmérő (mm)		3,35 ASTM minőség	3,38 DIN minőség	4,1 betonpászma huzal	6,5-es rúgó huzalok		Csavart beton huzalok	
					KS	NS	5,0	6,0
Szakítószilárdság N/mm^2	tényleges	1571	1572	1842	1507	1732	1678	1521
	előírás	1410	1314	1770	1310—1520	1530—1730	1500	1400
Csavarási szám	tényleges	29	26	Torziós előírás nincs; élhajlásra megfeleltek.				
	előírás	18	18					

töttük, gyakorlatilag forrásig emeltük a hőmérsékletet, s ezzel a berendezés a patentozásra készen állt.

Ezután a patentozási műveletnek megfelelő technológiai jellemzőkkel végeztük a patentozást, ahol az ausztenitesítési hőmérséklet és az áthúzási sebesség megegyezett az ólompatentozásra érvényes előírásokkal.

Az üzemi kísérlet alkalmával az *1. táblázatban* feltüntetett minőségű és átmérőjű anyagok hőkezelését végeztük. A táblázat tartalmazza az elért patentozási szilárdságértékeket is.

Az így hőkezelt huzalokat az alkalmazott gyártástechnológiával különböző minőségekre feldolgoztuk. A patentozást követő felület-előkészítés, ill. a húzási sorok részletezésétől eltekintünk, a *2—3. táblázatban* a kész huzalok mechanikai paramétereit foglaltuk össze.

A kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy a gyártott huzalok az ólompatentozottéval egyenértékűek, jó minőségűek.

Az ólompatentozás környezetszennyező és egészségkárosító hatásai

A több éves fajlagos ólomfelhasználási adat alapján a patentozókemencéken 5 kg az ólomfogyás 1 tonna huzalra vetítve. Ez vállalatunknál évenként 350 t ólomfelhasználást jelent a patentozási import segédanyagokból. Ennek kb. 30—40%-a az a színólom, amelyet a 250 t/év ólomsalakkal a METALLOGLOBUS-nak értékesítünk, mint hulladékot, a többi viszont különböző módon távozik a környezetbe.

Környezetszennyező hatásukat a következőkben ismertetett módon fejtik ki:

a) Az ólomfürdő-hőmérséklet 500—530 °C, ezen a hőmérsékleten keletkező ólomgőzök, -oxidok a természetes légmozgással a csarnok légterébe kerülnek, másrészt a fürdő felületén levő salakkal, revével, egyéb szennyezőkkel, leszedés, szállítás közben jutnak a környezetbe, szervezetünkbe.

b) A huzal felületére a kilépésnél — még gondos törlés esetén is — tapad több-kevesebb ólom. Ennek egy része a kihúzó-feltekercselő egység terelőcsigáin a lepattogzott revével szintén a csarnoktérbe távozik.

c) A revével le nem hulló ólom a felületen tovább kíséri a huzalt a kémiai pácoláshoz. A pácolás műveleténél a reve — és ezzel együtt a felületre tapadt ólom — jó része leválik és a fáradt páclében szennyvízben és a savregenerálás után visszanyert vas-oxidban (Fe_2O_3) tovább szennyez ill. a vas-oxid felhasználási területét beszűkíti vagy lehetetlenné teszi.

d) A húzásra kerülő, felületkezelt huzal még mindig tartalmaz ólmot, amely a húzás után elnyújtott, vékony film formájában a huzal további életében (sodronykötél, vezetékhuzal, rugó, feszítőhuzal stb. formájában) szintén környezetkárosító. A húzás közben leváló ólom a húzói kenőanyag-maradványokban is megtalálható.

e) Az ólomszennyezés a legmarkánsabban a hőkezelő berendezés környezetét, a „forrástérben" dolgozó embereket terheli. Számos Köjál- és házi mérés is igazolja, hogy a 0,04 mg/m^3 MAK-érték többszörösét is meghaladja a hőkezelő csarnoktéri ólomtartalom.

Gazdasági hatások

A már említett környezet- és egészségkárosító hatásokon túl, nem elhanyagolható az a költségdifferencia, mely az ólom-, ill. a vízfürdő üzemeltetése között kimutatható.

Az alábbiakban vessük össze egy induló (üres) berendezésen a hűtőközeg feltöltésével járó költségeket:

	Ólomfürdő a kád térfogata 9 m^3	0,5%-os PVAL-vizes fürdő
A szükséges ólom:	100 t	9 m^3 víz+45 kg PVAL
Egységár:	30 EFt/t	280 Ft/kg
Költség:	3,0 MFt	12,8 EFt

Folyamatos termelés esetén a fajlagos fogyasztásból eredő költség ólom esetében (5 kg ólom/huzaltonnával számolva) 9000 Ft/nap; míg a víz párolgását, kihordását pótló költség 504 Ft/nap.

Megtakarításként jelentkezik az a költség, melyet az izotermikus átalakulás minél jobb biztosítása érdekében az ólomkeringtető szivattyúra fordítunk, továbbá a ~500 °C-on párolgó ólomgőzök elszívására igyekszünk fordítani (ez ideig kevés sikerrel).

Költségcsökkentő hatása van a további technológiai folyamatoknál is a PVAL-os vízpatentozásnak, mivel az itt patentozott huzal reveszerkezete könnyebben távolítható el a felületről, így rövidül a felülettisztítási idő.

A PVAL-os vizes fürdő 100 °C-on történő tartása sokkal kevesebb energiát igényel, hiszen a belépő huzalok ~900 °C hőmérsékletűek. A vizes fürdő hőmérséklete nem igényel szabályozást,

mindig konstans, 100 °C — nincs lehetőség túlfűtésre. Ilymódon a patentozási jellemzők közül (ausztenitesítési hőmérséklet, hűtőközeg-hőmérséklet, áthúzási sebesség) csak két változóra kell érdemileg ügyelni.

Összefoglalásként javaslatunkkal és a laboratóriumi, illetve üzemi eredményes kísérleteinkkel a huzalgyártás patentozási műveletének körülményeit javítandóan, a következő fontosabb előnyöket tartjuk elérhetőnek:

1. A környezet- és egészségkárosító hatás megszűnése a PVAL-os vizes patentozás által.
2. Az ólom elhagyásával, illetve annak PVAL-os vizes fürdő helyettesítésével, a fajlagos segédanyagköltség kb. 150 Ft/t-val csökken (jelenleg a patentozot hengerhuzal-mennyiség kb. 70 000 t/év), melyből évente megközelítőleg 35 000 t huzal ólompatentozása helyettesíthető PVAL-os vízpatentozással.
3. Kisebb jelentőségű, de nem elhanyagolható az ólom hőntartására fordítandó energia megtakarítása, továbbá az ólomkád és a PVAL-os vizes kád mérete, anyag és alapozási költségei között felmerülő különbségből adódó megtakarítás (természetesen a vizes fürdő javára).
4. A patentozási műveletben és az azt követő fázisokban keletkező melléktermékek, hulladékok mentesülnek a nehézfém-szennyezéstől, így azok felhasználhatósága előtt is kevdezőbb lehetőségek lesznek.

(Folytatás 452. oldalról)

Fóliahengermű

A *Nisshin Steel Vállalat* osakai egységében 1988 óta üzemel az reverzáló fóliahengermű. A hathengeres hengerállvány hengereinek átmérője 13 mm, a közbülső hengereinek átmérője 300 mm, a támasztóhengerek átmérője pedig 630 mm. Az alkalmazott hidegen hengerelt szalag vastagsága 0,5—0,15 mm, és ezek pontossága 1,2 mikrométer. A szalag szélessége 450—750 mm, a kötegek maximális súlya 7,5 tonna. A motorok meghajtási teljesítménye 2×300 kW a hengerműnél, a feltekercselő csévéknél pedig 2×470 kW. A felületi hibák elkerülése érdekében különleges olajat alkalmaznak a hengerléskor, amelyet visszanyernek. A megfelelő síkkifekvés érdekében *Asea* feszültségmérő készüléket, hűtőkészüléket, valamint a különböző hengerek kihajlását ellensúlyozó berendezéseket építenek be.

(H. A.)

(S. u. E. 2/90)

Korszerűsítések a NKK Fukuyama-i Gyárában

1991-ben a *NKK* cégnél 36 milliárd yen költséggel beruházást végeznek számos fontos kohászati üzemben. Ezek célja a termékek minőségének javítása, a termelékenység emelése, valamint az energiafelhasználás csökkentése.

A 2. és 4. nagyolvasztót szénporbefúvással működtetik. Ennek költsége 6 milliárd yen. Ezt az üzemet már 1990. közepén üzembe állítják. Ezzel a kiegészítéssel valamennyi nagyolvasztónál szénporbefúvatást alkalmaznak.

A meleghengerműben, amelyet 1966-ban létesítettek, a havi kapacitást 358 000 tonna/hó-ra növelik. A hideghengerműben, amelynek kapacitása 150 000 tonna/hó, a pácoló kapacitást megduplázzák. A horganyzó üzemben egy további harmadik horganybevonó egységet telepítenek, amelynek havi kapacitása 25 000 tonna. Ennek beruházási költsége 20 milliárd ven. Ezt az üzemet 1992. közepén helyezik üzembe.

Továbbá új hevítőberendezést létesítenek 20 000 tonna/hó kapacitással.

(H. A.)

(S. u. E. 2/90)

Új hideghengermű, valamint horganyzó berendezés

A *Maruichi Steel Csőgyár* a Takuma-i üzemében egy 6 hengeres hideghengerállványt, továbbá egy tűzihorganyzó berendezést létesít.

A tűzihorganyzást hegesztett csöveknél kívánják hasznosítani. A régi üzem kapacitása havi 30 000 tonna, amelyet az új üzem elkészítése után meg fognak szüntetni.

Ez a Maruichi üzem 1,2 millió tonna csövet gyárt évente, amelyből 55%-ot az építőipar, 26%-ot a bútoripar, valamint a járműipar és 8%-ot a mezőgazdaság, továbbá 6%-ot a gépipar használ fel.

(H. A.)

(S. u. E. 2/90)

Hideghengermű építése Malajziában

A *Maruichi* vállalat leányvállalata Malajziában ugyancsak egy hideghengerművet létesít. A régi üzem kapacitása 144 000 tonna. Az új üzem termelését 1990 februárjában kezdte meg, ennek kapacitása 70 000 tonna/év. A teljes üzem költsége 110 millió dollár. A két üzem fedezni fogja Malajzia belföldi szükségletének több mint felét.

(H. A.)

(S. u. E. 2/90)

Svédország

Új szélesabroncssor létesítése

Az *Avesta* cégtől az *SMS Schloemann-Siemag AG* kapott megbízást egy Steckel, kis teljesítményű, egyállványos, reverzáló széles abroncssor megépítésére. Az állvány két oldalán fűtött tekercselőkemencékkel üzemelő egység kiváló minőségű szalagok előállítását biztosítja. Az új berendezés lényege a készállvány, az olló, a csévélőberendezés. Az automatikus részeket a francia *Stein—Heurtey cég*, a kemence részeket a *Voest—Alpine cég* szállítja. A megbízás költsége 110 millió DM. Az új berendezés 1991. évben kezdi meg a termelést. A 2100 mm széles szalagokat egy CVC kvartóhengerállványon állítják elő, amely a korrózióálló acélszalagok vonatkozásában széles lemezméretnek minősíthető.

Az új berendezés éves kapacitása 250 000 tonna. 2650 mm szélességű lemez előállítása lehetséges 2—20 mm vastagság mellett. A *Steckel* hengerállvány előnye az optimális hidraulikus beállítás a vastagságszabályozásnál, valamint a hengerek kihajlásának elkerülése. Az új tekercselő berendezés 3 görgős megoldású és hidraulikusan vezérelt, és a felület nagymértékű kímélése miatt igen jó minőséget tud biztosítani. Ugyanakkor a gyártás igen gazdaságos.

(S. u. E. 2/90)

(H. A.)

Helyi szervezeteink életéből

Tisztújító taggyűlés a D4D-ben

1990. május 31-én tartotta tisztújító taggyűlését a December 4. Drótművek OMBKE helyi csoportja. *Kiss Béla* — nyugalmazott igazgató — elnök távollétében *Szentiványi László* vezetőségi tag nyitotta meg a taggyűlést. Megállapította, hogy a taggyűlés szavazatképes. A tagság 2/3-os arányban (31 fő) jelent meg. A bevezető szavak után felkérte a titkárt, *dr. Károly Gyulánét*, hogy tartsa meg közel 5 éves munkánkról beszámolóját.

A titkár üdvözölte a szép számban megjelent tagokat. Beszámolóját a létszám alakulásával kezdte. A helyi csoport taglétszáma 47 fő. 25 év alatt megduplázódott.

Képzettségét tekintve: 28 okl. mérnök (12 kohász — 16 gépész), 6 technikus.

Kor szerinti megoszlás: 13 fő 35 év alatti,
34 fő 35 év feletti.

Az elmúlt 5 évhez képest jelentős létszámváltozás nem volt (43 fő).

Szomorú eseményre emlékeztünk. *Majoros István* tagtársunk végleg eltávozott közülünk. Emlékét kegyelettel megőrizzük!

A beszámoló további részében részletes tájékoztatást kaptunk munkánkról.

Minden évben:

— A borsodi műszaki hetek keretében drótgyári nap szervezése.
— Műszaki könyvhét, a könyvtárral közösen. Szakmai kirándulások, kohászvállalatokkal kapcsolattartás (Selmecbánya—Kerpely, síremlék-koszorúzás, Sopron egyetem, Brennbergbánya, Balassagyarmat, LKM gyárlátogatás, Salgótarján, szakestélyen való részvétel).
— Hazai és külföldi tanulmányutakról útibeszámolók. Pl.: korszerű technika, technológiai kiállítás az USA-ban (videofilm-vetítés); NSZK — Düsseldorf: huzal- és csőgyártó világkiállításról beszámoló; skandináv útibeszámoló (diavetítés).
A különböző szakmai tanulmányutakon, konferenciákon az egyesület 17 kollégának biztosított részvételt.
— Társasvacsora, szervezése farsang idejére esik.

Rendhagyó programok voltak:

— 1987. vállalatunk életében jelentős dátum. 75 éves a gyár. Ezzel egybeesett az I. nemzetközi huzal- és sodronyszimpózium megrendezése, amelyen számos előadással, poszterrel vettünk részt.
Az évforduló kapcsán 8 kohászegyenruha elkészítésére kaptunk engedélyt, anyagi támogatás mellett.
— A vaskohászati szakosztály egyik vezetőségi ülésének voltunk házigazdái.
— *Kerpely Antal* születésének 150. évfordulójára rendezett ünnepségsorozaton részt vettünk, amely egy jól sikerült szakestéllyel fejeződött be az LKM-klubban.
— Fiatal műszakiak gondjairól, beilleszkedésükről kollektívánkba, valamint a műszaki értelmiség helyzete, megítélése a D4D-ben, kérdéseinket a vállalat igazgatója kapta.
— Vállalati és országos pályázaton szép sikerrel szerepeltek tagtársaink. Számtalan díjat hoztak el. Pl.: „Sikeresen takarékoskodtunk" (országos); „Ötlettől a megvalósításig" (D4D).
— Kohászati lapban megjelent publikációk: 86 (1), 87 (2), 88 (2), 89 (2). Nívódíjat egy cikk kapott. A titkár újabb cikkek írására ösztönözte a kollégákat.

Számtalan közös programot szerveztünk a GTE és TIT helyi csoporttal. Munkájukat köszönjük és a jövőben is számítunk aktív közreműködésükre.

Sikeres program volt a *Fazola család* életét feldolgozó két regény írójával, *Kriston Bélával* — LKM, gyártörténész — való találkozás. Köszönet illeti meg *Robonyi Andor* tagtársunkat és segítőit *„A dróthúzás története képekben"* kiadványért. Befejezésül titkárunk megköszönte minden kolléga munkáját, örömét fejezte ki, hogy ilyen szép számban jelentek meg a taggyűlésen.

Szentiványi László megköszönte a részletes beszámolót. A tagság kiegészítő hozzászólását kérte.

Robonyi Andor tagtárs szólt hozzá, melyben a fiatalok aktivitását hiányolta. Valószínű, ebben mi, idősebb kollégák is hibásak vagyunk. Érdekesebb programok szervezésével kell közelebb hozni őket a szervezeti munkához, mondta a titkár. További hozzászólás nem lévén, a tagok egyhangúlag elfogadták a titkári beszámolót.

Ismét a titkár kért szót.

Az elmúlt ciklusban aktívan dolgozó kollégák elismerésére került sor. Könyvek, kohásznyakkendő, sál, plakett, bányász—kohász hanglemez talált gazdára. *Robonyi Andor, Imolayné Váradi Mária, Szentiványi László, Martossy Györgyné, Takács György és Selling Emil* munkáját köszönte meg a titkár az ajándékok átadásakor.

Ezután *Szentiványi László* megköszönte a tagok munkáját, a vállalat támogatását és a régi vezetés nevében lemondott. Felkérte *Robonyi Andort*, vegye át a levezető elnök szerepét. *Robonyi Andor* felkérte *Greutter Istvánt*, aki a jelölőbizottság tagjai: *Imolayné Váradi Mária, Schreiber György, Greutter István;* elnöke: *Schreiber György)* nevében ismertette az elbeszélgetések során a tisztségekre beérkezett javaslatokat.

A jelölteket a tagság elfogadta, ellenszavazat nem volt, póttagok felvételére sem érkezett javaslat. A szavazólistára történő felvétel után kiosztották a szavazólapokat. A szavazás idejére az elnök szünetet rendelt el. A szünetben szendvicset, kólát, kávét szolgáltak fel.

A szavazatszedő bizottság vezetője, *Kallóczki Illés* (tagjai: *Parti Józsa Tibor, Bozbai Zoltán)* megállapította, hogy 30 szavazat érkezett be. 1 szavazat érvénytelen, 29 szavazat a jelölőlistán szereplő kollégákat elfogadta a beterjesztett funkciókra.

A helyi csoport elnöke:

Gorondi István okl. kohómérnök, fejl. oszt.-vez.

titkára:

dr. Károly Gyuláné okl. kohómérnök, laborvezető

Vezetőségi tagok:

Martossy Györgyné kohász üzemmérnök, technológus
Kazár László kohómérnök, technológus
Szentiványi László okl. kohómérnök, műszaki titkár
Kovács László okl. kohómérnök, technológus
Forrai József okl. kohómérnök, hőkezelőüzem-vezető

A szakosztályülés küldöttei:

Gorondi István
dr. Károly Gyuláné
Takács György
Martossy Györgyné
Kovács László

Az OMBKE tisztújító közgyűlésre delegáltak:

Gorondi István
dr. Károly Gyuláné

A szavazatszedő bizottság elnöke megköszönte a gyors és pontos munkát a tagtársaknak és gratulált az új vezetőségnek. *Robonyi Andor* megköszönte a jelölő- és szavazatszedő bizottság munkáját.

Az újonnan megválasztott elnök, *Gorondi István* megköszönte a tagság bizalmát, kérte, hogy aktív közreműködéssel továbbra is segítsék a vezetőség munkáját.

A kohász- és bányászhimnuszok éneklésével a taggyűlés befejeződött.

Martossy Györgyné

Emléktábla-avatás Sopronban, az egykori Erdélyi Diákotthon épületén

Indulók hangjára gyülekeztek 1990. március 31-én, 14 órakor Sopronban, a Mátyás király utca 5. szám alatt a mártírok még ma is élő hozzátartozói, és a kegyeletet leróni akarók. Megjelent — többek között — az egyetem, a határőrség, a cserkészek stb. nagy létszámú küldöttsége.

A magyar Himnusz elhangzása után ,a Soproni Ifjú Fúvósok 45 fős zenekara *Friedrich András* vezetésével eljátszotta még a bányász-, majd az erdészhimnuszt, *Friedrich Gergely* hangszerelésében.

A himnuszok elhangzása után *Jánoska Ferenc* emh. vette át a narrátor szerepét, és vezette az ünnepséget. Elsőnek *Tompa Károly* az Erdélyi Diákotthon egykori lakója, majd vezetője idézte fel az otthon életét az I. emeleten lévő egykori *Radics József*-féle lakásban. Megemlékezett az otthon lakóiról, akik 1945. március 30-án, délután Brennbergbányán vesztették életüket. Ezek: *Csaszlava Jenőné* egyetemi könyvtáros, *Neumann János* II. éves kohómérnök-hallgató, *dr. Ferenczi Sándor* természetrajz szakos tanár, a máramarosi gimnázium igazgatója, aki itt talált menedéket és *Ferenczi János* szigorló erdőmérnök.

Megemlítette, hogy részletesebben a Soproni Szemle 1984. évi 2. számában ismertette a történteket, de mind a Soproni Szemlében, mind a Soproni Egyetem c. lapban *Hiller István* és *Zilahi József* is közreadott részleteket e szomorú eseményről. Az emléktábla az otthon volt lakóinak és az egyetem ifjúságának anyagi segítségével készült el, erkölcsileg támogatták az egyetem vezető testületei, a Városi Tanács, az IKV, a Mátyás király u. 5. számú ház lakói stb. is. Köszönetet mondott *Steiger János* kőfaragó mesternek, hogy a táblát annak idején soron kívül készítette el.

Beszédét *Radnóti Miklós* látnoki soraival zárta:

„Mellézuhantam, átfordult a teste,
S feszes volt már, mint a húr, ha pattan,
Tarkólövés. — Így végzed hát te is, —
súgtam magamnak, — csak feküdj nyugodtan.
Halált virágzik most a türelem.
Der springt noch auf, — hangzott fölöttem,
Sárral kevert vér száradt fülemen".

1. ábra. Ferenczi Gábor beszédét tartja

A ház volt lakóinak visszaemlékezését *Ötvös Istvánné* tolmácsolta, és vette át megőrzésre az emléktáblát, majd *Punger Zoltán* emh. a Selmeci Társaság nevében szólt és emlékezett a mai egyetemi ifjúság nevében.

A mártírok hozzátartozóinak köszönetét *Ferenczi Gábor* (Győr), a Ferenczi-testvérek bátyja tolmácsolta *(1. ábra).*

A megemlékezés koszorúját a következő sorrendben helyezték el a megjelentek: *özv. dr. Ferenczi Sándorné* (Alsórája, Erdély) és *dr. Ferenczi András* (Franciaország), *ifj. Csaszlava Jenő* (Tatabánya), *Györke Zsombor* és *Zilahi József*, az otthon volt lakói, *Winkler András* és *Varga Szabolcs* az Erdészeti és Faipari Egyetem, *Balogh Gábor* és *Pellinger Attila* egy. hallgatók a Selmeci Társaság, *Kovács Árpád* és *Jancsó András* egy. hallgatók, a Fröccsöntő Sasok (az egykori Steingrube nagyközséghez hasonló baráti társaság), *Fábián Lajos* és *Péter István* az Erdélyi Kör, *Szalontai János* alezredes, a soproni határőrkerület, *Loidl Imre* fhgy., és *Böröcz István* hgy. a soproni tűzoltó-parancsnokság, *Horváth Jenő* és *Kovács László* Sopron Városi Tanácsa, *Ötvös Istvánné* a ház volt lakói nevében *(2. ábra).*

2. ábra. Az emléktábla a Mátyás kir. utca 5. számú ház bejáratának falán

Az ünnepség befejezéseként Friedrich András fúvószenekara hangszerelt székely himnuszát a jelenlévők együtt énekelték.

Az ünnepség után a megjelentek gyertyát gyújtottak, virágot helyeztek el az emléktábla alatt.

Erre a megemlékezésre adták ki *Tompa Károlynak* „Az erdélyi diákotthon története és hallgatóinak élete 1940—46-ig" című kiadványát. Az előszóból megtudjuk, hogy már 1984-ben egy napig, az avatásra várva, a ház falán volt ez az emléktábla, de az akkori politikai vezetés levetette, avatásához nem járult hozzá. A tartalmas, szép munka képanyaggal kiegészítve nemcsak a diákotthon történetét, selmeci hagyományainkat ismerteti, hanem emlékszik egykori oktatóinkra, az egykori lakók egyetemi éveire, s elmondja az ezalatt velük történteket is. A mellékletben 14 oldalon *Nagy Alpár* a székely himnusz problematikájával foglalkozik.

A kiadvány 500 példányban, az EFE jegyzetsokszorosítójában készült, ára: 50,— Ft. Néhány példány még kapható a Selmeci Társaságnál, Sopron, Ady Endre u. 5., 9400.

Jó szerencsét!

Dr. Macher Frigyes
Központi Bányászati Múzeum

WELCH FOUNDATION SCHOLARSHIP 1992

Announcent

A scholarship is offered to a promising scholar who wishes to contribute to the study of vacuum science techniques or their application in any field.

Conditions of the scholarship

This scholarship is offered for a one-year period starting September 1, 1991. If for some reason, the candidate cannot begin his work as scheduled, he can begin within three months after September 1, 1991. In the case of a delay of more than three months, another candidate will be chosen. The laboratory where then candidate wishes to work must approve any delay in the commencement of work.
The scholarship holder is encouraged to seek funds in addition to the scholarship but should obtain the authorization of the Chairman of the Welch Committee of the IUVSTA before accepting any additional funds. Traditionally, this authorization has been granted.
The amount of the Scholarship will be approximately 12,500 USD.
The scholarship money is paid in three installments — one of 600 USD at the beginning, another of 600 USD six months after he/she has started work and a third of 500 USD upon delivery of a final report after completion of work. A brief mid-term report is required before payment of the second installment.
Applicants are asked to make arrangements for the proposed research program with a laboratory of their choice. Because of the international nature of the scholarship, strong preference will be given to applicants who propose to study in a foreign lab in which they have not yet studied. A form outlining the research program and signed by the supervisor in the laboratory where the research is to be carried out must be submitted with the application to indicate the agreement of the laboratory and the proposed supervisor to your studies.
Candidates for the scholarship should have at least a Bachelor's degree; a Doctor's degree is preferred.

Application procedure

Candidates can obtain the necessary forms for the scholarship from the IUVSTA Welch Foundation Administrative Office:

Dr. W. D. Westwood
Advanced Technology Laboratory
BNR
Box 3511, Station C
Ottawa, Canada K1Y 4H7

Candidates for the Welch Scholarship are invited to send their applications to the above-noted address *before* 15 April 1991.

Each candidate's application should include the following:

— A curriculum vitae.
— A photocopy of, or attestation of, all diplomas.
— Name and address of laboratory chosen; a 200-word abstract describing the research he/she proposes to perform; and a letter indicating that the facilities of the host laboratory will be available.
— A declaration that the candidate will not violate any laws of his own country during his/her tenure of scholarship.
— A declaration that the candidate will not violate any laws or engage in any political activity in the country where he/she intends working.
— Two recommendations from present or past professors, or research directors.

Candidates will be informed of the results of their applications as soon as possible but probably before the beginning of August 1991.

The successful candidate must produce satisfactory evidence (preferably in the form of examination certificate, etc.) of reasonable fluency either in the language of the country where he/she will work during the tenure of his/her scholarship *or* in English.

Note:

Researchers who applied unsuccessfully for previous Welch Scholarships may apply again for the 1992 grant.
Applications for renewal of the Scholarship are not accepted.

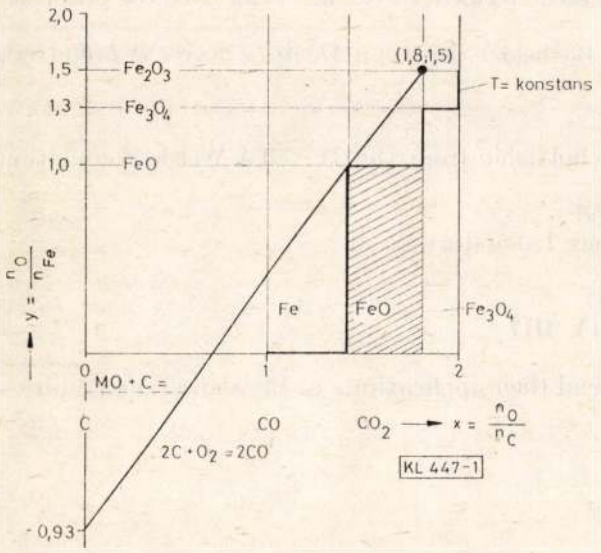
Rist-diagramok a metallurgiában

HORVÁTH ZOLTÁN

A Rist-diagramokat a vasmetallurgiában használták először a redukciós folyamatok részletes vizsgálatára. Fémkohászati felhasználásukra — különböző technológiák esetén — az alábbiakra láthatunk példákat.

1. Felhasználásuk a vaskohászatban

A Rist-diagramokat a 60-as években a vasmetallurgiában használták először a redukciós folyamatok részletes vizsgálatára. Magyarországon *Farkas Ottó* 1989-ben megjelent Nyersmetallurgia című tankönyvében találkozhatunk velük.



1. ábra. Rist-diagram a nyersvas metallurgiában

Ezek — amint az *1. ábra* is mutatja — a munkahőmérsékleten 1 atom vashoz kötött oxigénatomok számának 1 atom szénhez kapcsolódó oxigénatomok számával való változását mutatják

$$\left[\frac{n_O}{n_{Fe}} = f\left(\frac{n_O}{n_C}\right)\right]$$

Általában ezek az oxigénatomok egymással lépcsőzetesen változnak. A folyamatos módosulást kifejező egyenest működési vonalnak nevezték el. Ez a lépcsős diagram fölött kell fusson, mert a működési vonal egyetlen egy pontjának sem felelhet meg annál kisebb oxidációs fokozat a vasvegyületben, mint amilyen a gázoxidációs fokozat alapján a lépcsős diagramhoz tartozik. Mivel a működési vonal iránytangense az 1 atom vas előállítására felhasznált szénatomok számát jelenti és mivel a lehető legkisebb fajlagos kokszfogyasztásra törekszünk, azért az a legjobb munkamód, amelyiknél a működési vonal minél laposabb, azaz amelyiknél ez az egyenes a lépcsős diagramot egy pontban érinti. Az érintési pont mellett a működési vonal végpontját határozhatjuk meg könnyebben. Ugyanis a nagyolvasztóban a torokgázban 20—25% CO van, hőmérséklete pedig kb. 200 °C.

A gázban 80% CO_2-t és 20% CO-t feltételezve a gáz oxidációs foka (az 1 atom C-hez kötött oxigén-atomok száma) $(2{,}80+20)/22{,}41=1{,}8$, hematitos érc esetében az érc oxidációs foka (a hematitban 1 atom vas mellett lévő oxigénatomok száma) pedig 1,5. Így esetünkben a működési vonal kiinduló pontjának koordinátái $n_0/n_C=1{,}8$ és $n_0/n_{Fe}=1{,}5$. Ennek az egyenesnek a másik végpontja az origón áthaladó ordinátán a negatív tartományban van. Ez azt jelenti, hogy a fúvósíktól számítva a gáz oxidfokozata először változatlan érc oxidfokozat mellett azért nő, mert a levegő oxigéntartalma szenet oxidál:

$$2C + O_2 = 2CO$$

azután az oxidációban részt vesznek a vasérc kísérő oxidjai

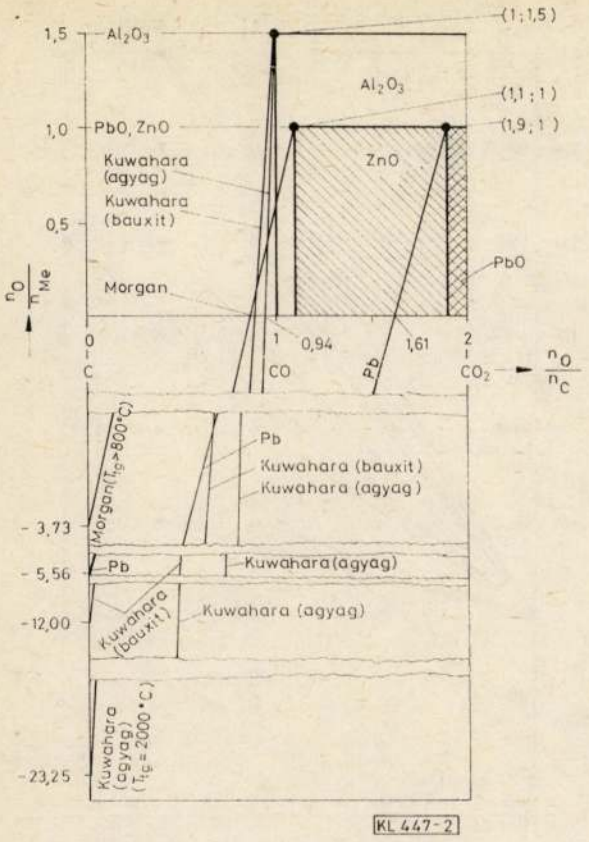
$$C + MO = CO + M$$

végül a vas oxidációs fokozatának a csökkenése közben a vasoxid oxidál.

A szén CO-vá alakulásakor a C rejtett energiájának a 28%-a szabadul fel, és indirekt redukcióra képes gáz keletkezik.

A működési vonal alatt elhelyezkedő lépcsős diagram a különféle vas-oxid-féleségek stabilitásterületét mutatja. Az ábra szerint a munkahőmérséklet növekedésekor az FeO (wüstit) egyre szélesebb gázösszetétel-tartományban lesz stabilis. Mivel a működési vonal általában a wüstit-terület sarkát érinti, azért a munkahőmérséklet növelésével ennek az egyenesnek az iránytangense és a

Horváth Zoltán nyugdíjas egyetemi tanár 1944-ben Sopronban szerzett kohómérnöki oklevelet. 1948-ban egyetemi doktor. 1952-ben a műszaki tudományok kandidátusa, 1961-ben pedig A cinkkohászatban lejátszódó folyamatok termodinamikája c. értekezése alapján a műszaki tudományok doktorává minősítették. 34 évig volt a Fémkohászattani Tanszék vezetője. Az OMBKE-nak 1947 óta tagja. Érdeklődési területe az elméleti kohászattan (termodinamikai vizsgálatok, fajl. energiaszükséglet), fémkohászattan (timföld, alumínium, réz), továbbá az egyetemnek és a fémkohászattannak a művészetekkel kapcsolatos története.



2. ábra. Karbotermikus eljárások

hozzátartozó munkamód fajlagos kokszfogyasztása kisebb lesz. Ennek az egyenesnek az egyenlete — 1,35 fajlagos C-fogyás esetén - - : $y-1,5=1,35(x-1,8)$, az ordinátából kimetszett darab pedig —0,93.

2. Felhasználásuk a fémkohászatban

2.1. Karbotermikus eljárások

A fémkohászatban szerepet játszó fémoxidok nagyobbik része egy fokozatban redukálódik. Ezért ilyenkor a lépcsős diagram egy, de magasabb lépcsőfokból áll.

A *2. ábrán* a fémkohászati karbotermikus eljárások közül a hagyományos ólomkohászati redukáló olvasztás, a komplex cinkércek feldolgozására kidolgozott *Morgan-* és az alumínium aknáskemencében való kohósítására kigondolt *Kuwahara*-eljárás szerepel.

Az ólomkohászati aknáskemencében általában fizikai úton dúsított és oxidáló pörköléssel oxidossá alakított és zsugorított szulfidos érceket dolgoznak fel. Mivel az ólomnak és vegyületeinek kicsi az olvadáspontja és mivel a PbO könnyen redukálható, azért a fajlagosan kevesebb torokgáz csak kb. 10% CO-t tartalmaz. Ennek megfelelően az ólomra vonatkozó működési vonal a gáz 1,9-es oxidációs fokánál metszi az érc 1-es oxidációs mértékét jelző vízszintest.

Mivel az ólomércet olvasztó aknás kemencében a fajlagos kokszfogyasztás kb. 0,2 kg/kg Pb, azért a működési vonal iránytangense $(207/12)\cdot 0,2=3,45$, egyenlete: $y-1=3,45(x-1,9)$, metszete $n=-5,5$, általános egyenlete pedig $y=3,45x-5,5$.

A *Morgan*-eljárásnál a zsugorító oxidáló pörkölés termékéből és kokszból álló elegyet kb. 800 °C-ra előmelegítve adják az aknás kemencébe. Itt a torok hőmérsékletét a koksz egy részének a helyi elégetésével kb. 1000 °C-ra növelik azért, hogy a gázfázisban a cinkgőz stabilis legyen. Ennek további újraoxidálását úgy akadályozzák meg, hogy a kondenzátorban ólompermettel olyan gyorsan hűtenek, hogy az oxidációhoz ne legyen elegendő idő.

Mivel a Morgan-eljárásnál a torokgáz kb. 90%CO-t tartalmaz, az 1-es oxidációs fokú működési vonal végpontjának abszcisszája 1,1, ordinátája 1, a fajlagos kokszfogyasztás kb. 0,8 kg/kg Zn, az egyenes iránytangense $m_M=0,8\cdot(65/12)=4,3$, így ennek az egyenesnek az egyenlete $y-1=4,3(x-1,1)$. Az utóbbiból az ordinátából kimetszett távolság —3,73, az általános egyenlet pedig $y=4,3x-3,73$.

Ennél a munkamódnál a C redukálóképességének kihasználása (csak CO keletkezésekor 50, csak CO_2 képződésekor 100%) $50+0,1\cdot 50=55\%$, az ólomércet olvasztó aknás kemencében pedig $50+0,9\cdot 50=95\%$, ezért — azonos olvadékmennyiséget és munkahőmérsékletet feltételezve — a Morgan-kohóban 95/55=1,8-szer annyi lenne a fajlagos kokszfogyasztás, mint az ólmos aknás kemencében. A valóságban a nagy torokhőmérséklet miatt ez az arány 4×-es.

A Kuwahara-eljárásnál az alumíniumelőállításra szánt bauxitot vagy agyagot kokszolható szénnel keverve őrlik, brikettezik, kokszosítják és az aknás kemencében 1000 °C-os kokszbriketteket adagolnak, a fúvósíkban oxigénben dúsított, előmelegített levegőt, a fúvósík alatt pedig folyékony ólmot fújtatnak a kemencébe. Így szándékoznak a 2000 °C-os torokhőmérsékletet biztosítani, így akarják az alumínium-karbidképződést visszaszorítani, a folyékony alumíniumot a vastól és a szilíciumtól elválasztani és az Al-Pb-fázisban összegyűjteni.

A *2. ábrán* ennek az elképzelt munkamódnak a működési vonala az 1-es C- és az 1,5-es Al-oxidfokozatnak megfelelő pontból indul ki, iránytangense a bauxit 6, ill. az agyag 11 kg koksz/kg Al számított fajlagos kokszfogyasztásából 27/12-vel való szorzással meghatározva 13,5, ill. 24,75. Ezekből az adatokból a bauxitra vonatkozó egyenlete

$$y-1,5=13,5(x-1)$$

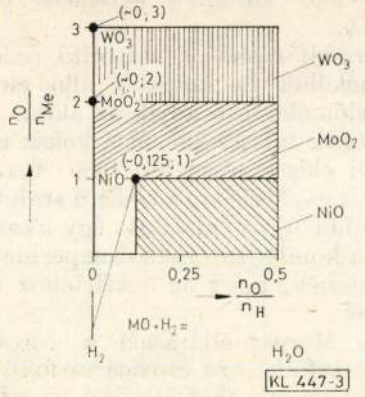
az agyagra vonatkozóé

$$y-1,5=24,75(x-1),$$

az egyenesek hajlásszöge 85,76, ill. 87,69°, metszéke pedig —12, ill. 23,25. A nagy fajlagos kokszfogyasztásnak és a nagyon negatív metszéknek az egyik oka az, hogy a C redukálóképességének a kihasználtsága csak 50%-os, a másik pedig az, hogy igen nagy a munkahőmérséklet.

2.2. Hidrogenotermikus eljárások

Ezekkel a drágább és robbanásveszélyesebb munkamódokkal akkor vagyunk kénytelenek dol-



3. ábra. Hidrogenotermikus eljárások

gozni, amikor az előállítandó fém könnyen illő karbonilokat alkot vagy amikor könnyen keletkezik karbid. A gyakorlatban H_2-vel színítik a karbonilos eljáráshoz, ill. az ammóniás ammónium-karbonátos lúgzáshoz vihető nikkelt és a porkohászatban így állítják elő a W- és Mo-port.

Oxidos nikkelérceket 500 °C-on, 75% H_2-t tartalmazó vízgázzal, modern üzemben fluidizálás közben redukálnak. Ilyenkor — amint a *3. ábra* mutatja — a 0,25 · 0,5 = 0,125 oxidfokozatú gáz az 1-es oxidációs fokú NiO-t redukálja, így a működési vonal egyenlete:

$$y - 1 = m_{Ni}(x - 0{,}125).$$

Ennek az egyenesnek az iránytangense (m_{Ni}) és metszéke ($n = 1 - 0{,}125 \cdot m_{Ni}$) attól függ, hogy a hidrogénnek az

$$Mo + H_2 = M + H_2O$$

folyamat szerint mennyi kísérő oxidot kell redukálnia. Ideális esetben $m_{Ni} = 1/0{,}125 = 8$ és $n = 0$.

W- és Mo-porok előállításánál a 3-as oxidfokozatú WO_3-ot és a 2-es oxidációs fokú MoO_2-t kevés (1—3%) szabályozott mennyiségű vízgőzt tartalmazó hidrogénnel, Marsh-kemencében, 700—800 °C-on színítik. Ilyenkor a működési vonal a 3. ábra tanúsága szerint közel függőleges és az eredőbe fut be. A valóságban [5] II. kötet, 319—323. o. szerint a fém és az oxid mezejét lépcsős diagram választja el. Pl. W redukálásakor a gázban 3% vízgőzt feltételezve a működési vonal iránytangense:

$$m_W = \frac{300}{3 \cdot 0{,}5} = 200,$$

egyenlete pedig

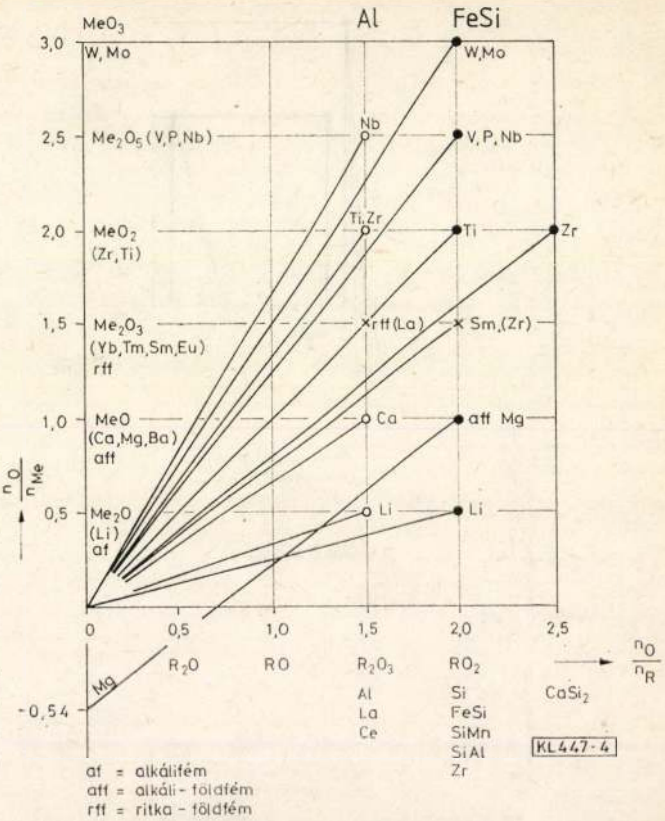
$$y = 200x,$$

ahol

$$0 \leqq y \leqq 3$$

2.3. Metallotermikus eljárások

Ezekkel a munkamódokkal igen nehezen redukálható fémoxidokból a periódusos rendszer első négy oszlopába tartozó, aránylag olcsón előállítható fém valamelyikével színítünk. Mivel a redukáló fém annál több oxigént tud felvenni, minél nagyobb a vegyértéke, azért a nagyobb oszlopszámú fémek felhasználása előnyösebb. A legolcsóbb ezek közül a ferro-szilícium alakban



4. ábra. Metallotermikus eljárások

aránylag könnyen és nagy tömegben előállítható szilícium. Ilyenkor színfém csak akkor keletkezik, ha a munkahőmérséklet nagyobb mint a fém nyomástól függő forráspontja. Ellenkező esetben ferroötvözet keletkezik. Ha a továbbfeldolgozáskor vas jelenléte nem kívánatos, akkor kénytelenek vagyunk drágább, de a továbbiakban nem zavaró fémet tartalmazó sziliko-ötvözettel (pl. sziliko-mangánnal, vagy -alumíniummal) redukálni. Utóbbi esetben az ötvöző alumínium is erős redukálószer.

Szilíciummal való redukáláskor a cserebomlásos reakcióban igen erős savnak számító SiO_2 keletkezik. Ilyenkor azért, hogy ez ne az előállítandó fém bázikus oxidjával képezzen sót és ne csökkentse a fémkihozatalt, olcsó és erős bázisként viselkedő CaO-t adnak az elegyhez.

Ideális esetben — amint a *4. ábra* is mutatja — a működési vonal az SiO_2-nek megfelelő ordinátán az Me_mO_n-pontból indul ki és az eredőbe fut be, iránytangense Li előállításánál 1/4, Mg színításénél 1/2, ferro-titán gyártásánál 1, ferro-molibdén és -volfrám termelésénél 3/2 = 1,5, ferro-vanádium, -nióbium és -foszfor előállításnál 1 1/4. Az ennek megfelelő elméleti fajlagos szilíciumfogyasztás a fenti sorrendben az A_{Si}/A_{Me} atomtömeghányadossal való szorzás után 1 (Li); 0,583 (Mg); 0,583 (Fe); 0,686 (V); 0,376 (Nb); 1,129 (P); 0,434 (Mo); 0,228 (W) kg Si/kg Me.

A valódi szilíciumfelhasználás ennél nagyobb, mert ezt a redukáló anyagot az elegyben lévő más fémoxidok oxigéntartalma is oxidálhatja. Ezért a működési vonal meredekebb és a negatív tartományban metszi az ordinátát. Pl. a magnézium

szilikotermikus előállításakor a gyakorlatban 1 t Mg 1,2 t 75%-os ferro-szilíciummal színíthető. Ebből a működési vonal iránytangense 1,2.

$$1{,}2 \cdot 0{,}75\frac{24}{28} = 0{,}77\frac{\text{atom Si}}{\text{atom Mg}},$$

egyenlete pedig

$$y - 1 = 0{,}77(x - 2)$$

a metszék $n = y(x=0) = -0{,}54$, az abszcisszából kimetszett távolság pedig

$$x(y=0) = 0{,}7$$

Ezekből az adatokból meghatározható, hogy adott esetben a redukcióhoz a szilíciumot (ferro-szilícium alakjában)

$$\frac{1{,}2 \cdot 0{,}75 - 0{,}583}{0{,}583} \cdot 100 = 54\%$$

feleslegben kell adagolni.

A *4. ábrából* kiolvasható, hogy az Sm_2O_5 cirkonnal is redukálható. Ilyenkor az elméleti működési vonal iránytangense 3/4.

Ugyanez az ábra azt is mutatja, hogy a Li_2O-ból, CaO-ból, TiO_2-ból, ZrO_2-ból, Nb_2O_5-ből a fémet — jó fémkihozatal biztosítása céljából CaO jelenlétében — aluminotermikus úton is lehet — sokszor célszerű — színíteni. Ebben a sorrendben a működési vonalak iránytangense 1/3, 2/3, 4/3, 4/3 és 5, 3, egyenlete

$$y - 0{,}5 = 0{,}\dot{3}(x - 1{,}5),$$

illetve

$$y = 0{,}\dot{3}x \ldots \text{(Li)},$$

$$y - 1 = 0{,}\dot{6}(x - 1{,}5),$$

illetve

$$y = 0{,}\dot{6}x \ldots \text{(Ca)},$$

$$y - 2 = 1{,}\dot{3}(x - 1{,}5),$$

illetve

$$y = 1{,}\dot{3}x \ldots \text{(Ti és Zr) és}$$

$$y - 2{,}5 = 1{,}\dot{6}(x - 1{,}5),$$

illetve

$$y = 1{,}\dot{6}x \ldots \text{(Nb);}$$

az elméleti fajlagos Al-felhasználás

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{27}{7} = 1{,}286 \text{ (Li)},$$

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{27}{40} = 0{,}45 \text{ (Ca)},$$

$$\frac{4}{3} \cdot \frac{27}{48} = 0{,}75 \text{ (Ti)},$$

$$\frac{4}{3} \cdot \frac{27}{91} = 0{,}396 \text{ (Zr)},$$

$$\frac{5}{3} \cdot \frac{27}{93} = 0{,}484 \text{ (Nb)}$$

$\frac{\text{kg Al}}{\text{kg Me}}$. Az ábra szerint a ritka földfémek (rff) közül az Yb, Tm, Sm és Eu oxidjából lantánnal is szabaddá tehető. Az elméleti La-felhasználás, $1 \cdot \frac{\text{atom La}}{\text{atom Me}}$, illetőleg $\frac{\text{kg La}}{\text{kg Me}}$ mértékegységben

$$\frac{139}{173} = 0{,}803 \text{ (Yb)},$$

$$\frac{139}{169} = 0{,}822 \text{ (Tm)},$$

$$\frac{139}{150} = 0{,}927 \text{ (Sm)}$$

és

$$\frac{139}{150} = 0{,}914 \text{ (Eu)},$$

az elméleti működési vonalak egyenlete

$$y - 1{,}5 = x - 1{,}5,$$

illetve

$$y = x.$$

A 4. ábra tanúsága szerint a ZrO_2 redukálására $CaSi_2$ is használható. Ebben az esetben az elméleti működési vonalra vonatkozó tg=4/5 és

1 kg Zr $\frac{4}{5} \cdot \frac{106}{91} =$ 0,932 kg $CaSi_2$ segítségével állítható elő. Ekkor a működési vonalat a következő egyenlet írja le:

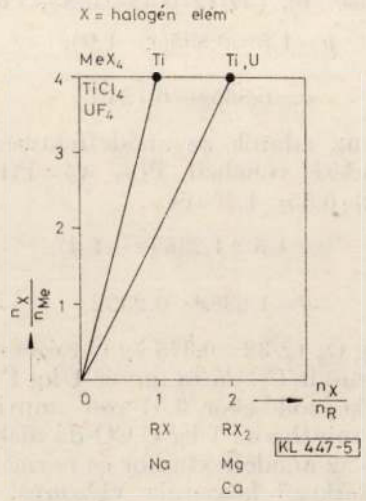
$$y - 2 = 0{,}8(x - 2{,}5),$$

illetve

$$y = 0{,}8x.$$

2.4. Fémek kiejtése (cementálása) halogenidekből

A fémkohászatban a század közepe óta egyre nagyobb szerepet játszik a halogénmetallurgia. Ennek egyik oka az, hogy a halogenideknek jóval kisebb az olvadás- és forráspontja, mint a legtöbbször előforduló oxidoké és szulfidoké, a másik pedig az, hogy a halogenidekből a szennyezők ioncserével, oldószeres extrakcióval vagy frakcionált desztillálással messzemenően eltávolíthatók. Az így megtisztított halogenidekből metallo-



5. ábra. Halogenidek elbontása fémmel

termikus úton állítják elő a fémet. A gyakorlatban erre a célra alkáli- vagy alkáliföldfémeket használnak. Itt alapvető követelmény, hogy a kiejtő fémnek nagy legyen a klórhoz való vegyrokonsága és ne ötvöződjék a kiejtett fémmel.

Az *5. ábra* azt az esetet szemlélteti, amikor a $TiCl_4$-ból nátriummal vagy magnéziummal, az UF_4-ből pedig a kalciummal cementálják a fémet.

Ezekben az esetekben az ideális működési vonalak az (1,4), illetőleg (2,4) — koordinátákkal jelzett— —pontból indulnak ki, az eredőbe futnak be, iránytangensük 4, illetőleg 2, egyenletük:

$$y-4=4(x-1),$$

illetőleg

$$y=4x(TiC_4+4Na) \text{ és}$$
$$y-4=2\ (x-2),$$

azaz

$$y=2x(TiCl_4+2Mg \text{ és } UF_4+2Ca).$$

Ilyenkor az elméleti fajlagos kiejtőszer fogyasztás 1 kg fémre vonatkoztatva $(4\cdot 23)/48=1{,}92$ Na, $(2\cdot 24)/48=1$ kg Mg, illetve $(2\cdot 40)/238=0{,}336$ kg Ca. Látható, hogy fajlagosan annál kevesebb cementálószerre van szükség, minél kisebb ennek az atomtömege, vegyértéke és minél nagyobb a kiejtett fém atomtömege.

2.5. Elektrolízis oxidos olvadékból

Igen negatív normálpotenciálú fémet, pl. az alumíniumot, oxidjából olvadékelektrolízissel lehet előállítani. Ilyenkor a munkahőmérsékletet alkáli-halogenidekben való oldással lehet lényegesen csökkenteni, a fajlagos energiafogyasztást úgy lehet mérsékelni, hogy oldhatatlan anódnak kevés hamut tartalmazó szenet használunk. Ilyenkor az oxidból felszabaduló oxigén elégeti az anódot és az igen jó hatásfokkal termelődő hőenergia csökkenti az elektrolízis energiaszükségletét.

Az 1,5-es oxidfokozatú Al_2O_3-mal is érintkező anódból jó üzemi állapotban 90% CO_2-t és 10% CO-t tartalmazó, anódeffektuskor pedig 20—40% CO_2- és 60—80% CO-tartalmú gáz keletkezik és a fajlagos C-felhasználás 380—550 kg/t Al. Ezekből az adatokból — a *6. ábrán* — az üzemi működési vonal kiinduló pontjának koordinátái 1,9 és 1,5, iránytangense pl. $(27/12\cdot 0{,}38=0{,}855,)$ egyenlete

$$y-1{,}5=0{,}855(x-1{,}9),$$

illetőleg

$$y=0{,}855x-0{,}1245.$$

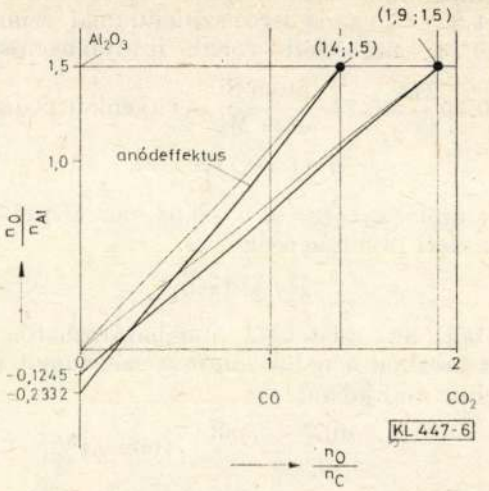
Ugyanezek az adatok az anódeffektusra vonatkozó működési vonalnál P(x, y)=P(1,4; 1,5), $tg\alpha=(24/12)\cdot 0{,}55=1{,}238$ és

$$y=1{,}5=1{,}238\ (x-1{,}4),$$

illetőleg

$$y=1{,}238x-0{,}2332.$$

Mivel 1 kg O_2 12/32=0,375 kg C-t éget el CO_2-dá és kétszer ennyit CO-dá és mivel 1 kg C-t tartalmazó CO_2 képződésekor 3,57-szer annyi energia termelődik, mintha az 1 kg C CO-dá alakul, meghatározható az anódeffektuskor és normális üzemvitelben keletkező hőenergia viszonya. Ugyanis az 1 kg O_2 által elégetett C mennyisége normális



6. ábra. Alumíniumelektrolízis szénanóddal

üzemben (90% CO_2 és 10% CO) $3{,}75(0{,}9+2{,}91)=$ $=0{,}4125$, anódeffektus alatt (40% CO_2 és 60% CO) $3{,}75(0{,}4+2\cdot 0{,}6)=0{,}6$ kg, a fejlődő hő mennyisége normális üzemben $3{,}75(0{,}9+0{,}1/3{,}57).35$ MJ, anódeffektuskor $3{,}75(0{,}4+0{,}6/3{,}57)35$ MJ. Ezekből a feltételezett adatokból az állapítható meg, hogy 1 kg O_2-re vonatkoztatva anódeffektus esetén $0{,}6/0{,}4125=1{,}45$-ször több C fogy és ebből

$\frac{0{,}4+0{,}6/3{,}57}{0{,}9+0{,}1/3{,}57}=0{,}612$-szor annyi, tehát kevesebb hőenergia fejlődik, mint normális üzemben.

3. Összefoglalás

A Rist-diagramok az 1 atom fém mellett lévő oxigén-, illetve halogénatomok számát mutatják a redukáló anyag mellett található azonos, nem fémes atomok mennyiségének függvényében. A redukáló anyagra vonatkozó működési vonalak az oxidációs és redukciós, illetőleg halogénező és halogenideket elbontó területeket választják el egymástól. Hogy az oxidok redukálódjanak, illetve a halogenidek elbomoljanak, a működési vonalon a redukáló anyagot tartalmazó fázis oxid-, illetve halogenid fokozatának kisebbnek kell lennie, mint a fémet tartalmazóé.

A működési vonal iránytangense az 1 atom fém előállításához szükséges redukáló atomok számával egyenlő. Ebből a tömegegységben kifejezett fajlagos redukálószer fogyasztás az A_R/A_{Me} atomtörttel való szorzással határozható meg. Ez a szám annál kisebb, minél laposabb a működési vonal, minél kisebb a redukáló anyag és minél nagyobb a fém relatív atomtömege.

A végpont koordinátáinak és az iránytangensnek az ismeretében a végponton átmenő egyenes és ebből a működési vonal általános egyenlete is felírható.

A következő mátrix az általam vizsgált esetekben (karbo-, hidrogeno-, metallotermikus eljárások, halogenidekből a fém cementálása, elektrolízis oxidos olvadékból) a gyakorlati és az elméleti működési vonalak egyenletét foglalja össze:

Cikkem végén szeretném megköszönni Szepessy Andrásné adjunktusnak és Kékesi Tamás tudományos munkatársnak azt, hogy a fajlagos redukálószer felhasználásra vonatkozó adatok gyűjtésében segítségemre voltak.

IRODALOM

[1] Lexikon der Hüttentechnik. Deutscher Verlag, Austatt, Stuttgart. 1963.

[2] *Farkas O.:* Nyersvasmetallurgia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.

[3] *Horváth Z.—Mihalik Á.—Riedl I.:* Új karbotermikus alumíniumelőállító eljárás. BKL Kohászat, 1986. 7—8: sz., p. 342—349.

[4] *Horváth Z.—Szepessy A.-né—Lengyel A.—Kirner D.:* Fémkohászattan I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1983.

[5] *Neugebauer, J.:* Wolframgyártás. Tapasztalatok, ismeretek. EIVRT, Wolfram- és Drótalkatrész Gyár Budapest, I. kötet 1982. II. 1983.

[6] *Horváth Z.—Wéber J.:* Fémkohászattan III. Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.

[7] *Pásztor G.—Szepessy A.-né—Kékesi T.:* Színesfémek metallurgiája. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.

[8] *V., Tafel:* Lehrbuch der Metallhüttenkunde. Band III. p. 67. Leipzig, 1954.

[9] *R. Durrer—G. Volkert:* Metallurgie der Ferrolegierungen. Springer Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1972, Moszkva Metallurgija, 1976.

10] *Csutor T.:* Ferroötvözetek kohászata. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

$$y = \text{Kuwahara} \begin{bmatrix} \text{Fe} & 1{,}35 & 0{,}93 \\ \text{Fe} & 1{,}5 & 1{,}2 \\ \text{Pb} & 3{,}45 & 5{,}5 \\ \text{Morgan} & 4{,}3 & 3{,}73 \\ \text{b.} & 13{,}5 & 12{,}5 \\ \text{a.} & 24{,}75 & 23{,}75 \\ \text{W} & 200 & 0 \\ \text{Mg} & 0{,}77 & 0{,}54 \\ \text{Sm} & 0{,}45 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ -1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} \text{Li} & 0{,}3 & 0 \\ \text{Ca} & 0{,}6 & 0 \\ \text{Ti} & 1{,}3 & 0 \\ \text{Zr} & 1{,}3 & 0 \\ y = \text{Nb} & 1{,}6 & 0 \\ \text{rff} & 1 & 0 \\ \text{Zr} & 0{,}8 & 0 \\ \text{Ti} & 4 & 0 \\ \text{U, Ti} & 2 & 0 \\ \text{Al, ü} & 0{,}885 & 0{,}1245 \\ \text{Al, ae} & 1{,}238 & 0{,}2332 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ -1 \end{bmatrix}$$

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Ausztráliában újabb ásványhomok-feldolgozó kombinát indult

A nemrég megindult *Cooljarloo* ásványhomokbánya és dúsító működésétől a beruházók évi 250 M USD forgalmat várnak. A bányából évi 650 kt ásványhomok dúsítmányt értékesítenek. A Perth-tól 170 km-re északra fekvő bányából teherautón szállítják a dúsítmányt a kwinanai TiO_2-pigment üzembe, amely a komplexum bevételének 60%-át adja. (Az 1 t pigmentből származó bevétel 20-szorosa az 1 t ilmenit értékének.) Az ásványhomok-dúsítás melléktermékének mondott cirkonhomokból várható bevétel évi 30 M USD.

A létesítmény három lépcsőjének (bánya, dúsítómű, pigmensüzem) összes beruházási költségét, 375 M USD-t a *Minproc Chemical Co.* és az USA-beli *Kerr McGee Chemical Corp* fedezte.

(H. OR.)

Western Australian Mineral Review, 1990. május/június, p. 3.

AlN/Al kompozit gyártása infiltrációs eljárással

A washingtoni *Seattle University* kutatói módszert dolgoztak ki, amellyel olvadt alumíniummal itatnak át pórusos alumínium-nitrid kerámiát. Az 1200 °C-re felhevített, 99,99% tisztaságú alumínium olvadékot vákuum alatt juttatják a kerámiába. Az eredmény 99,6% elméleti sűrűségű, 3,05 fajsúlyú társított anyag (kompozit). A kerámia hajlítószilárdsága 900 MPa, felhasználásának a benne lévő alumínium szab hőmérséklethatárt. A hővezetési együtthatója 20...450 °C tartományban 8×10^{-8}...11×10^{-6}.

(H. OR.)

Advanced Materials, 1990. január.

A Ford Motor nem tervezi műanyagok visszakeringtetését

A *Ford* polimer műanyagok osztályának közlése szerint a cég nem tervezi a gépkocsironcsok műanyagtartalmának visszakeringetését. 1995-ig a gépkocsikba egyre több műanyagot építenek be a japán és amerikai teljesítmény kívánságok eredményeképpen, a visszakeringethetőséget azonban egyenlőre csak akkor veszik számításba, ha egyébként egyenlő paraméterű és teljesítőképességű anyagokról van szó. Az elkövetkező öt évben a gépkocsigyártásban felhasznált műanyagok mennyiségének jelentős növekedése várható (ajtók, üzemanyagtartály, karosszéria bevonat, lökhárító stb.). 1990-ben a *General Motors* tájékoztatása szerint, 114 kg az egy autóba beépített műanyagok átlagos mennyisége (1980-ban 94 kg volt), míg a gumihányad (a köpenyben) 19 kg-mal 23 kg-ra nőtt az elmúlt tíz évben. A növekvő műanyag- és alumíniumhányad következtében az USA autóhulladékából mágneses elválasztással kinyerhető vasas rész erősen csökken: 1980: 1280 kg/autó, 1990: 1050 kg/autó, 1995: 850 kg/autó. Ugyanakkor az értékesítésre alkalmatlan sredder hulladék csupán 1989-től 1990-ig gépkocsinként 100 kg-ról 136 kg-ra nőtt.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. május 18. p. 8.

1989-ben nőtt Európa alumíniumfogyasztása

1989-ben az európai alumíniumfogyasztás 4,45 Mt volt, ami 3%-kal több az előző évi 3,53 Mt felhasználásnál. A kohók teljes kapacitáson üzemeltek. 1990-ben nincs tervbe véve új elektrolízis kapacitások indítása.

Aluminium-Kurier, 1990. 2. sz. p. 8.

Az osztrák alumíniumipar legújabb fejlődése

KLUG OTTÓ

(VÁLTOZÁSOK 1989-BEN)

ETO: 669.771.001.7(091)(436)

A privatizált Austria Metall AG az elmúlt évben is látványos fejlődést ért el. A német Aluteammel való összeolvadást követően, európai méretű és megfelelő nagy kapacitásokkal rendelkező nagyvállalattá alakult, amelynek marketingtevékenysége behálózza Nyugat-Európát. A konszern további fejlődésében a feldolgozóipari fejlesztés és a kelet-európai piacokra való bejutás képezi a súlypontokat.

Az osztrák állami ipar jelentős változáson ment át az elmúlt 4—5 év alatt. A korábbi *ÖIAG (Österreichische Industrieverwaltungs GmbH)*, amely az alumíniumipart is magába foglalta, évről évre nagyobb veszteséget „termelt" 1987-ig, amikor is átszervezték és legutóbb (1989-ben) mint *„Austrian Industries AG"* már csekély nyereséget felmutató holdingként működött. Ezen holdingtársaságon belül működik az *Austria Metall AG*, azaz az *AMAG*, amely egyik vezető vállalata a 400 vállalatban részes és mintegy 80 000 munkatársat foglalkoztató „Austrian Industries"-nek, és e holding eredményességéhez az elmúlt két évben jelentősen hozzájárult.

Amint az Austrian Industries elnöke, *Dr. H. M. Sekyra* megállapította: „A közös piaci integráció előrehaladása és a közép- és kelet-európai országokban bekövetkezett, mélyre ható változások nagy lehetőségeket kínálnak a konszern vállalatainak. A decentralizált konszernszerkezet a vállalatcsoportoknak és a társaságoknak lehetőséget ad arra, hogy önállóan és rugalmasan reagáljanak az új követelményekre, s ugyanakkor fölöttes vállalatszövetség szinergiáit hasznosítsák".

Az AMAG stratégiája

A fentebb említettnek megfelelő stratégia szerint dolgozik az AMAG is, amely 1989-ben jelentős átalakuláson ment át. Az átalakulást és a nemzetközivé válást cégalapítások, vegyes vállalatokban való részvétel, akvizíciók és a konszernhez tartozó vállalatok szétbontása jellemezték. Ezáltal lehetett az AMAG stratégiai vállalatelképzelését következetesen érvényre juttatni.

A diverzifikált fémipari konszernből a múlt évben az AMAG összpontosított, vertikálisan integrált nemzetközi alumíniumipari konszernné alakult át, amelynek székhelye Ausztriában van.

Az átszervezés központi kérdése, hogy 1992 végéig leállítják a ranshofeni kohót és erre az időre biztosítani kell a fémellátást, ki kell építeni a fém további feldolgozását, hogy az egyéb színesfém-termelés leválasztása révén előálló eredménycsökkenést kompenzálják.

1992-re az AMAG három forrásból: a hamburgi kohóban, az ausztrál *Boyne Smelters* és a Kanadában épülő *Alouette/Sept Isles* kohóban való részesedése révén, fémigényének 2/3 részét fedezi.

A nemzetközivé válás terén igen fontosnak értékelik az európai dimenziójú alumíniumegység létesülését az *Aluteam KGaA-ban* való többségi részesedés megszervezésével. Ez az összeolvadás biztosítja a részesedést az európai piacból és ennek következtében jelentős termelésnövekedés is várható, mindenekelőtt a sajtolt termék kapacitások és a fémvisszaforgatás (recycling) terén, de előnyös az értékesítés egységesítése és a kereskedelmi tevékenység összegződése is.

A feldolgozóipari szektor a német *AGV Aluminium Gießereien Villingen GmbH* megszerzésével lényegesen bővült. Ugyancsak 1989-ben szerezte meg az AMAG a *Haendler & Natermann GmbH* csomagolóanyag-gyártó üzemét az NSZK-ban és 50%-os részesedést a holland *European Packaging Holding B. V.*-ben.

Az AMAG új működési szerkezete

Mindez, valamint az egyéb színesfémkohászati üzemekből való kilépés magával vonta a konszern szerkezeti módosítását és a vezetés bizonyos átalakítását *(1. táblázat)*. Az AMAG vezetésében *Robert Ehrlich* vezérigazgató és *Ferdinand Hacker* elnökségi igazgató, lényegében pénzügyi és számviteli, továbbá számítástechnikai vezérigazgató-helyettes, mellé harmadik elnökségi igazgatónak *Dierk Behrmannt*, az Aluteam korábbi vezetőjét iktatták be. Ez a vezetői hármas felügyeli és irányítja a konszern hat tevékenységi területét.

Az első terület feladata a fémellátás és fémszolgáltatás biztosítása a konszern többi vállalata felé. A kohófémet a konszern egyelőre saját ranshofeni kohóján kívül Hamburgból és Ausztráliából kapja. Fontos feladat a tevékenységi területen másodlagos fémfeldolgozó művek fémhulladékkal való ellátása. E tevékenységi területhez tartozik a kohófémöntöde és ötvözetgyártás is. A fémet a vállalatok piaci áron adják el az AMAG többi üzemének.

A hengermű, valamint a présmű és a késztermékek képezik a következő két tevékenységi területet és termékként elsősorban felületileg nemesített félgyártmányokat (lemezek, szalagok, tárcsák, tükörfényes lemez és különleges ötvözetű anyagok, mint pl. a Titanal-ötvözet) jelentenek. A késztermékek között haszonjármű-felépítmények, repülőgép-konténerek, gépkocsialkatrészek és sportszerek szerepelnek. A késztermékgyártás súlypontja Ranshofen mellett Mayenben (NSZK), az Aluteamnél van.

A cikk 1990 júliusában érkezett a szerkesztőségbe.

Klug Ottó vegyészmérnöki oklevelét 1958-ban szerezte a Veszprémi Vegyipari Egyetemen. Kandidátusi értekezését Leningrádban védte meg 1966-ban, a gallium analitikai kérdéseiről. 1958 óta dolgozik a magyar alumíniumiparban és jelenleg osztályvezető a MAT-központ kereskedelmi igazgatóságán. Érdeklődési területe: az alumíniumkohászat. Az OMBKE-nek 1958 óta tagja, tagja továbbá a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának is.

1. táblázat

Az AMAG szervezeti felépítése

Vezérigazgató: Dr. Robert Ehrlich
Teljes koordináció, ellenőrzés, személyzeti kérdések, konszernfejlesztés

Elnökségi igazgató: Dr. Ferdinand Hacker
Pénzügy és számvitel, számítástechnika és adatfeldolgozás, biztosítás és az 1. tevékenységi terület

Elnökségi igazgató: Dierk Behrmann
A 2—4. tevékenységi terület

1. tevékenységi terület: FÉM

AMAG-Metall GesmbH (AMG)
Austria Säkunder-Aluminium GesmbH (ASA)
ECM Buntmettal-Schrott GesmbH (ECM—BS)
AMAG—Boyne Ltd. (AMAG—Boyne)
Bayne—Smelters Ltd. (BSL)
Hamburger Aluminium-Werk GmbH (HAW)
A-Metall AG (AMAG CH)
Aluminium Austria Metall Quebec Inc (AMAG CAN)
Alumino ALAM S. A. (ALAMSA)
Holl & Cie GmbH (HOLL)
Mepura Metallpulver GesmbH (MEPURA)
AluTeam Aluminium Vertriebs GmbH (ATV)
Wuppermetall GmbH (ATV)
Metallwerk Furth GmbH (MF)
PEKU Kunststoff-Recycling GmbH (PEKU)

2. tevékenységi terület: HENGERMŰVEK

Aluminium Ranshofen GesmbH (ARG WW)
Aluminiumwerk Unna AG (AWU WW)

3. tevékenységi terület: PRÉSMŰVEK+NEMESÍTÉS

Aluminium Ranshofen GesmbH (ARG PW)
Aluminiumwerk Unna AG (AWU PW)
Aluminiumwerk Mayen GmbH (AWM)
AMF AluTeam Metal Forming GmbH (AMF)
AluTeam Wexal International Ltd. (WEXAL)
Werkzeugtechnik Mayen GmbH (WTM)
Wekzeugtechnik GmbH Berlin (WTB)
Aluteam GmbH Berlin
Produktionsges. f. Aluminium (ATB)
OVB Oberflächenveredelung Berlin GmbH (OVB)
Frank & Co. GmbH (FRANK)

Késztermékek:

Aluminium Ranshofen GesmbH (ARG FP)
AluTeam Metallarbeitung und Elementbau GmbH (AME)
Garthe—Wolff GmbH (GAWO)
AluTeam Gerätebau GmbH (ATG)
AluTeam—IMRA GmbH (ATIM)

4. tevékenységi terület: IDOMDARABOK (formaöntés, kovácsolás)

AGV Aluminium-Gießerei Villingen GmbH (AGV)
Austria Alu-Guß GesmbH (AAG)
AluTeam Wildfang Metallwerk GmbH (TAWG)
Wildfang Werkzeug- und Forbenbau GmbH (WWuF)
Wildfang Vertriebs GmbH (WVG)
Euro-Fac S. A. (EURO)
Druckguß GesmbH (DGR)
Austria Druckguß GesmbH (ADG)
Herl Modellbau und Gießerei GmbH (HERL)
AluTeam Form- und Schmiedetechnik GmbH (ATFUST)
GROUPE AluTeam Saint Jeans S. A. (ATFST)

5. tevékenységi terület: CSOMAGOLÓANYAGOK

AGV Aluminium-Gießerei Villingen GmbH (AGV)
AVI GmbH Kunststoff-Verpackungen (AVI)
GFT Repro Studio GmbH (GFT)
European Packaging Holding B. V. (EPH)
LPF Verpakkingen B. V. (LPF)
DR Folding Cartons B. V. (DR)
Contipack B. V. (CP)
Cats Verpakkingen B. V. (CV)
Fineca B. V. (FIN)
Nimax Etiketten B. V. (NIMAX)
Teich AG (TEICH)
Karl Höll GesmbH (Höll)

6. tevékenységi terület: ÁLTALÁNOS TEVÉKENYSÉGEK

AluTeam KG. a. A. (ATKGaA)
Austria Metall Systemtechnik GesmbH (AMST)
AMAG-Informatik GesmbH (AIG)
Interalu Handelsgesellschaft m. b. H. (Interalu)
Österreichische Metallhüttenwerke GesmbH (ÖMG)
ÖMG—Vermögensverwaltungsgsembh (ÖMG—VVG)
Austria Metall Deutschland GmbH (AMAG D)
AMAG Nederland B. V. (AMAG NL)
ACT Hochleistungskunststofftechnik GesmbH (ACT)
Data Team Software-Entwicklungs GmbH (DATA)
AluTeam Management und Service GmbH (AMS)
Austria Wärmeteuscher GesmbH (AWG)
Montanwerke Brixlegg GesmbH (MWB)
LKB Gemeinnützige Wohnungs GesmbH (GEWOG LKB)
Fichtel & Sachs Austria GesmbH (F&S)
Datas Ges. f. DV, Anwender-Software und EDV Beratung mbH (DATAS)

Értékesítési társaságok:

Alu-Center-Handels- u. Service GesmbH (Alu Center)
Alu-West Handels- u. Service GesmbH (Alu-West)
AMAG—AluTeam Vertriebs GmbH & Co. KG (AMAG—ATV)
AluTeam-Vertriebsgesellschaften in USA, GB, E, NL, F, I, CH
Aluminio Ranshofen Portuguesa Lda. (ARP)
P. Funder & Son ApS (Funder)
Henri Testas S. A. (TESF)
R. Fischbacher AG (FIBA)
All Meatl Services Ltd. (AMGB)
Alutrade Aluminium Handels GmbH (ALUTR)
Haendler & Natermann-Vertriefsgesellschaften in USA, B, GB, F, S
Cats Flexible Packaging Ltd. (CFP)

Az idomdarabok gyártásterülete lényegében a formaöntészeti és a kovácsolt termékeket jelenti elsősorban a gépkocsiipar és kisebb részben a repülőgépipar, gépipar és az elektrotechnika, elektronika számára. A termékek között hajtóműház, hengerfej, keréktárcsa a domináló termék. Az Aluteam franciaországi üzemében pedig a repülőgépipar, elektronika és a kerékpáripar öntött és kovácsolt termékeit gyártják.

A csomagolóanyag-gyártás a csomagolótáskákon és címkéken át a gyógyszercsomagoló fólia és a fóliakombinációkig, igen széles gyártmányválasztékot ölel fel, de ezek mellett alumíniumfólia és műanyag bevonatú kartondobozokat is gyártanak. A *Teich AG* fóliaüzeme Ausztriában nyomtatott színes és cigarettacsomagoló fóliát gyárt.

Végül az általános tevékenységek területe fogja össze az informatikát, rendszertechnikát, a hőcserélőkre létesített USA—osztrák vegyes vállalatot stb. azzal, hogy e tevékenységekkel már illeszkedjenek az 1992-től kialakuló új európai arculathoz. Rendkívül nagy súlyt helyeznek az alumínium minél teljesebb visszaforgatására, részben a nyersanyagforrások kímélése, főként azonban energia-

megtakarítás miatt, hiszen a hulladékfém feldolgozásánál az energiaigény 95%-kal kevesebb a kohófémmel szemben. Ezt a hulladékfeldolgozást végzi a ranshofeni *Austria Sekundär Aluminium GmbH*, ahol Ausztria legnagyobb alumíniumátolvasztó kapacitását építették ki. Ehhez társul még az Aluteam révén ennek wuppertali és furthi átolvasztó üzeme, amik által a másodlagos fémfeldolgozás már „európai méretet" ért el.

Tevékenységében az AMAG nagyon sokat áldoz a környezetvédelemre is. 1989-ben 110 millió ATS-t fordítottak e célra és ennek közel 40%-át Ranshofenben. 1990-ben már több mint 200 millió ATS-t terveznek környezetvédelmi és ökológiai intézkedések finanszírozására, elsősorban Ranshofenben, de a németországi fóliaműveknél és villingeni öntödénél is.

Munkaerő-gazdálkodás

Mindezek után érdemes néhány szót szólni a munkaerő-gazdálkodásról is. Az osztrák kollektív szerződés keretszerződése rögzíti a munkaidővel, ünnepekkel és a 13. és 14. havi fizetéssel kapcsolatos — minden iparágra kiterjedő — szabályokat. A keretszerződést két részszerződés egészíti ki, egyik a fizikai dolgozókra, másik az alkalmazottakra vonatkozik. Az előbbi rögzíti — most már csak a bányászati és kohászati iparra — a munkaidőt (38,5 óra/hét), a túlmunka, kiküldetés stb. elszámolását és meghatározza a 7 bércsoportra a minimális órabért, amelynél kevesebb nem fizethető. Ezek mellett meghatározza a bérpótlékokat, mint pl. a piszkos vagy nehéz munkáért, veszélyes munkáért, éjszakai, vasárnapi stb. munkáért járó órabérpótlékokat, a betegségi táppénz feltételeit, valamint a szabadság (minimum 30 munkanap) és ennek pótlékát is. Ez utóbbi esetben csak a munkában eltöltött idő jogosít pótlékra.

Az alkalmazottakra érvényes részszerződés lényegében hasonló felépítésű, azzal a különbséggel, hogy az órabért nem tartalmazza, mivel havibéres dolgozókra vonatkozik. Pótlék jár viszont az alkalmazottaknál is a második műszak, ill. az éjszakai munkáért, túlórákért (este 19 és reggel 6 óra között 100%-os pótlék).

2. táblázat

Az AMAG dolgozói állománya 1989 december 31-én

Tevékenységi terület	fő
1. Fémellátás	2 961
2. Hengermű	2 284*
3. Présmű és nemesítés, késztermék	949
4. Idomdarabok (formaöntés, kovácsolás)	2 092
5. Csomagolóanyagok	2 288
6. Általános tevékenységek	822
Értékesítő társaságok	335
Összesen:	11 731

* Mind Ranshofenben, mind Unnaban a présműi létszámmal együtt

Az AMAG konszernben és vállalatainál 1988 végén összesen 11 731 fő dolgozott, éspedig az egyes tevékenységi területeken az alábbi megoszlásban *(2. táblázat)*.

Az AMAG gazdasági fejlődése és jövője

Az AMAG a fenti létszámmal az elmúlt évben 11 855 milliárd ATS árbevételt és 40 millió ATS mérleg szerinti (adózott) nyereséget ért el.

A konszern fejlődését az elmúlt öt év során a *3. táblázat* adatai szemléltetik.

A fenti számok jól mutatják, hogy az AMAG konszern a nagy szerkezetváltási években: 1988—1989-ben jelentősen növelte árbevételét, a cash-flow-t és éves nyereségét is.

A konszern célja a teljesítményt európai szintre emelni, a nyugati piacok biztosítása után a kelet felé való terjeszkedés. Ezek megvalósításához újabb

3. táblázat

Az Austria Metall AG Konszern fejlődése (Az érték millió ATS-ben)

	1985	1986	1987	1988	1988
Bruttó árbevétel	7030	6533	8170	8839	11 855
Export hányad %-ban:	56	59	57	57	55
Cash flow (pénzforgalom)	391	550	774	1080	1 030
ami az árbevétel %-a:	6	8	9	12	9
Éves nyereség	163	32	110	250	210

4. táblázat

A nyugateurópai alumíniumtermelők kapacitásai 1990-ben (kt)

Cég	Kohó fém	Hengerelt áru		Présáru	Huzal/kovácsolt termék				Primer öntészeti ötvözetek		Integr. szüks. netto (félgy.)	Szabad mennyiségek (kohóból)
		öntő kapac.	henger félgym. term.	öntő kapac.	félgym. termel.	kiép. kapac.	félgym. term.	kiép. kapac.	formaöntv			
ALCAN	180	200	650	100	100	—	—	10	—		750	—
ALUSUISSE 400	400	350	300	85	75	—	—	50	—		375	25
PECHINEY	700	450	300	130	60	20	10	40	—		370	330
HOOGOVENS	180	400	300	100	60	—	—	10	—		360	—
VAW	400	350	300	80	50	20	—	50	5		355	40
HYDRO	590	150	100	320	220	—	—	40	5		325	260
REYNOLDS	30	30	120	30	70	—	—	—	—		190	—
ALUMINIA	200	150	120	70	50	20	—	20	—		120	30
AMAG+AT	120	140	90	60	60	15	—	10	10		160	—
INESPAL	300	160	120	80	40	30	—	30	—		160	140
GRÄNGES	100	120	80	80	60	—	—	—	—		140	—
ALCOA	190	100	80	60	45	—	—	30	—		125	65
RTZ	120	60	—	60	30	—	—	—	—		30	90

szervezeti, ill. szerkezeti változásokat irányoznak elő, amelyek a termelőkapacitások megfelelő beruházásokkal való növelését, a termelőfolyamatok racionalizálását, a K+F-kapacitások összevonását és bővítését célozzák. (Összehasonlításul a *4. táblázat* a nyugat-európai alumíniumtermelők kapacitásadatait foglalja össze.) Így például a fémellátás területén hatékony fémmanagementet építenek ki, és bővíteni kívánják az olvasztókapacitást mind az öntödékben, mind a másodlagos fémet gyártó kohászati területen.

Stratégiai területként értékelik a csomagolóanyagokat, ahol exportpiac-bővítés és termelőkapacitás-fejlesztés várható, mivel a csomagolóanyag-piac dinamikus fejlődését ki kell használni.

Az AMAG nemzetközivé tétele az új vállalati célokból következik és a konszern új szelleme a marketingstratégiára épül. Ennek révén válik csupán lehetővé a nemzetközi versenyképesség létrejötte.

Az AMAG jövőjét az alumíniumpiac növekedési potenciálja szabja meg. Az alumíniumpiac viszont Európában növekvő piac marad, mivel az egy főre jutó fémfelhasználásban Európa az USA és Japán mögött áll. Ez a növekedési potenciál, a jelentős termelőkapacitás-racionalizálással együtt, reményt ad arra, hogy a kereslet-kínálat kiegyenlítettebb lesz, mint az a 80-as évek során volt. Az AMAG új szervezete és a továbbfeldolgozási területen megvalósuló beruházásai révén biztosította magát az esetleges újabb egyenlőtlenségek felmerülésével szemben. Így várható, hogy a következő, legalább 55 év fejlődése az AMAG-nál töretlen lesz.

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Csúcsot ért el a ródium ára

A ródium ára 2300—2500 USD/troy oz értékkel (73 945—80 375 USD/kg) csúcsot ért el. A platinacsoport legdrágább fémének áremelkedését több tényező segítette elő. A gépkocsi katalizátorok rohamos elterjedése növelte a platina és a ródium iránti keresletet. A világ egyik legnagyobb ródiumtermelőjének, a dél-afrikai Rustenberg vállalat múlt év novemberi szállítási gondjai már 1990 januárjában áremeléshez vezettek (2000—220 USD/troy oz). A kereskedők és fogyasztók pánikhangulata következtében az a véleménye egyes kereskedőknek, hogy a fém ára akár 3000 USD/troy oz szintig is emelkedhet. Az áremelkedést támogatja a *Szovjetunió* ródiumszállításainak visszaesése is. 1988-ban 315 000 troy oz (9798 kg) világtermelésből 100 000 troy oz-t (3110 kg), amíg 1989-ben 330 000 troy oz-ból (10 264 kg) 130 000 troy oz-t (4044 kg) szállított a Szovjetunió. *Rustenburg* termelése 1988-ban 195 000 troy oz (6065 kg) és 1989-ben 185 000 troy oz (5754 kg) ródium volt.

A platina és palládium ára hasonlóan emelkedett. 1990 májusában a platina ára 489—490 USD/troy oz (15 432—15754 USD/kg) a palládiumé 119—121 USD/troy oz (3825—3890 USD/kg) körül mozgott.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. május 18. p. 16.

Üzbegisztán termeli ki a Szovjetunió aranyának egynegyedét

50 év óta először jelent meg hivatalosan szovjet közlés a birodalom aranytermeléséről, nyilatkozta az USA kormánya. A közlés szerint Üzbegisztán évi 45—65 t aranyat termel, ami 1,4—2,1 M troy unciának felel meg. A nyugati termelés-becslések a térség aranytermelését 20—150 t nagyságrendűre becsülték. A Szovjetunió éves termeléséről eddig ugyancsak nem jelent meg hivatalos adat, de az USA bányászati minisztériumában 250—350 t/év nagyságrendre értékelik azt. Az üzbég aranytermelésről egyébként a Taskentben megjelenő *Pravda Vosztoka (Keleti Igazság)* c. napilapban jelent meg, amely *S. R. Mirszaidovnak*, az üzbég minisztertanács elnökének beszédét idézte. Az üzbegisztáni *Muruntau* a világ egyik legnagyobb aranybányája.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. május 18. p. 7.

Japán—brazil konzorcium titánásvány feldolgozására

A japán *Kawatetsu* (a *Kawasaki Steel Corp.* és a *Sumitomo Corp.* leányvállalata) és a brazil *Multiquartz Mineracao* 400 M USD ráfordítással MKS néven vegyes vállalatot létesített titán-dioxid gyártására. Eddig 10 M USD-t fordítottak az ásványi készletek megkutatására. A reménybeli készlet 10 Mt ilmenit és több mint 300 kt zirconit. A zirconitot *Japánban* dolgozzák fel fémcirkonná, míg az ilmenitet *Braziliában* sósavas eljárással alakítják át titán-dioxiddá. Braziliában már folyik titán-dioxid gyártás. A *Tibras Titanio* évi 50 kt TiO_2-t gyárt kloridos eljárással. Új TiO_2 üzem építésére a DuPont de Nemours fiókcége is kapott kormányjóváhagyást. A 240 M USD költséggel megvalósuló, 60 kt/év TiO_2 kapacitású üzem terv szerint 1994-ben indul Minas Gerais államban. Ők a kénsavas eljárást használják. Az MKS gyárát a 90-es évek közepén akarják indítani a beruházók.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. április 23. p. 4.

Bővített termékválaszték az NSZK köszörűanyag iparában

Az NSZK csiszolószemcse gyártó vállalatai (*MSO, Dynamit Nobel, Feldmühle, Lonza, Elektroschmelzwerk, Herrman C Starck*) közül legkisebb vállalat, a Hermann C. Starck, Berlin és Co KG (HCST) látszik a legrugalmasabbnak. Ez a vállalat még a második világháború után is csak korundot gyártott (igaz, valamennyi akkor ismert fajtát), az új anyagok iránti megnövekedett érdeklődés eredményeként azonban jelentős diverzifikálást hajtott végre. Gyártmányválasztékában oxidok (Ta_2O_5, Nb_2O_5, Y_2O_5), boridok (LaB_6, TiB_2, ZrB_2), karbidok és karbo-nitridek (B_4C, SiC, TiC, Ti(C, N)), nitridek (AlN, BN, Si_3N_4, TiN, ZrN) és oxalátok (Ta+Nb oxalátok) szerepelnek.

Az Elektroschmelzwerk Kemptenből a Benelux térségbe helyezte át SiC-gyártását, amely sok környezeti problémát okozott. A kevésbé gazdaságos SiC helyett a törzsüzemben különleges korszerű tűzálló alapanyagok gyártása folyik.

De diverzifikálták a termelést a többi német szemcsegyártók is. (Nehéz dolga lesz a keletnémet Elektroschmelze Zschornewitz vállalatnak, amely kénytelen lesz korszerűsíteni gyártását. Szerk.)

(H. OR.)

Amer. Ceram. Soc. Bull. 1990. március, p. 317.

Nekrológ

ROMWALTER ALFRÉD
1916—1990

Őszinte fájdalommal vettük a lesújtó hírt: Romwalter Alfréd, szerkesztőbizottságunk egyik legaktívabb tagja, s mint ilyen nemcsak tagtársunk, hanem mindig segíteni kész kollégánk, 1990 augusztusában váratlanul elhunyt.

1916. január 25-én született Bécsben. Középiskolai tanulmányait Sopronban végezte, s ugyanitt szerezte fémkohómérnöki oklevelét. Oklevele átvétele után (1938) a Magyar Állami Ércbányászatnál dolgozott. Először a nagybányai bányaigazgatóságnál üzemracionalizálási és kísérletügyi referensként működött, majd a dernai olajhomok-feldolgozó korszerűsítésében vett részt. Közben csaknem két évig katonáskodott. 1946-ban az Anyag- és Árhivatalban, 1947—48-ban a Magyar Állami Szénbányáknál, 1949-ben a Szénfeldolgozó Vegyipari Központban, 1950-ben a Szénlepárló Műveket Építtető Vállalatnál volt előadó. A munkahelyváltoztatások az akkori végeláthatatlan átszervezések következményei voltak.

Az újonnan kialakult gazdasági rend szakmai tevékenységét stabilizálta: megadta neki a kutatás lehetőségét, mely végleges működési területe maradt. 1951-ben rövid ideig az Alumínium és Könnyűfémipari Kutató Intézetben dolgozott, de még ugyanebben az évben a Fémipari Kutató Intézethez került, és végül innen ment nyugdíjba (1976).

Nyugdíjba vonulása előtt — többek között — az „Áramvezetési és anódszövet-minőségi vizsgálatok Soederberg-anódokban, kísérletek salakmennyiség és anódrepedések csökkentésére" című témával foglalkozott. A kísérletsorozat célja az alumíniumkohó-kádak anódjaiban létrejövő feszültségesés csökkentése révén a fémalumínium-előállítás energiafelhasználásának javítása volt. Témáját elismert sikerrel dolgozta fel: az üzemi kísérletek eredményei az alumíniumkohókban hasznosultak.

Tudományos kutatói elhivatottsága igen korán jelentkezett. Már a diploma megszerzésének évében német nyelvű dolgozatot tett közzé a Műegyetem tudományos lapjában („Wärmeübertragung in Drehtrommelöfen": Bánya- és Kohómérnöki Osztály Közleményei 1938). Ugyanitt publikált 1941-ben és 1942-ben is. Egyesületünk lapjában az első közleménye 1947-ben jelent meg („A kereszthegyi flotálóműben termelt aranytartalmú piritek cianlúgzása"). Azóta lapunkban még öt dolgozatát tette közzé, de nemcsak itt publikált. Összesen húsz dolgozatáról tudunk, ebből öt német nyelvű, ami arról tanúskodik, hogy külföldön is számon tartották. Neve valóban ismert volt a nemzetközi szakmai közönség előtt. 22 konferencián tartott tudományos előadást, ezek nagyobb része vagy a konferenciakiadványokban, vagy szakmai folyóiratokban ugyancsak megjelent.

Egyesületünknek 1938-tól megszakítás nélkül tagja. Hosszú ideig volt elnöke a fémkohászati szakosztálynak, melynek később is választmányi tagja maradt, ugyanakkor elhunytáig lapunk szerkesztőbizottságában is tevékenykedett.

E rövid áttekintés aligha adhat teljes képet elhunyt tagtársunk tudományos tevékenységéről (alkotásainak részletező jegyzékét szerkesztőségünkben őrizzük), de ha emlékezetünkbe idézzük mindig mosolygó arcát, segíteni kész fellépését, kollegiális közeledését és tudóshoz illő szerénységét, sokáig hajlamosak leszünk irodalmi hagyatékához folyamodni egyrészt még élénken bennünk élő barátságos modora, másrészt a cikkeiben rögzített és az újabb generációt is érdeklő üzeneteinek tanulmányozása végett.

Akik ismertük (s tagságunk zöme ismerte), tudjuk, hogy modor és egyéniség nála csaknem azonos és felcserélhető volt egymással. Írásban rögzült hagyatékával egyértékű volt személyes jelentkezésének módja és formája. Gondolatával párhuzamosan hatott a meglepő, szellemében ötletes mintázás. Bizonyára kedvünkért tette ezt, mert egy kicsit pedagógus is volt. Az ő szövegezésében az ismertet is örömmel újra olvassuk. Sziporkázó modora, gondolkodásának élményi folyamata vadonatújjá varázsolja még az avultat is.

Szkepszis és naív életkedv, e két ellentét jellemezte modorát. Egy tapasztalt, nehezen hívő, s a kényszerített dogmáktól korán kiábrándult tudós jelleme keveredett benne a jókedvű és kíváncsi gyermek modorával. A tudós és a gyermek állandó együttlétükben úgy összeszoktak, hogy a korkülönbség tudata csaknem elveszett közöttük.

Szenvedéseit és örömeit elvitte magával az idő: alkotásai azonban, s a belőlük töretlen fénnyel reánk sugárzó kedves egyénisége dacolnak az elmúlással.

Pusztai István

Helyi szervezetünk életéből

Megalakult a MAT-székházi helyi szervezet

A MAT, az ALUKER és az ALUTERV—FKI Pozsonyi úti alumínium-székházban dolgozó OBMKE tagjai 1990. június 19-én tartották meg helyi szervezetté alakuló illetve vezetőségválasztó ülésüket.

Az ülésen *Várhelyi Rezső* ismertette az OBMKE vezetőségének a Fémkohászati Szakosztály szervezetének rugalmasabbá tételére vonatkozó elképzeléseit, amely szerint többek között helyi szervezetek létrehozásával kívánják elősegíteni a mozgalom fejlődését, az egyesületi élet élénkítését. Ilyen helyi szervezet fog működni a tervek szerint a MAT székházban, az ALUTERV—FKI Fehérvári úti telephelyén és a KÖBAL-ban az egyes nagy vállalatokhoz (Csepel Vas- és Fémmű, KÖFÉM stb.) kapcsolódóan már működő helyi szervezetek mintájára.

A következőkben *dr. Csák József* részletesen ismertette a szervezéssel kapcsolatos elgondolását.

Várhelyi Rezső javaslatot tett a MAT Székház Csoport vezetőségére az alábbiak szerint:

Elnök: dr. Csák József
Titkár és szervező titkár: Hajnal János és Hárs Kálmán
Vezetőségi tagok: Bánvölgyi György
Ifjú János
Köves Kristóf
Pálovits Pál
Szablyár Péter

Tekintettel arra, hogy a jelenlévők száma nem érte el a határozathozatalhoz szükséges mértéket, ezért a Fémkohászati Szakosztály vezetősége és az ülés résztvevői egyhangúlag megbízták a fenti vezetőséget a helyi szervezet munkájának irányításával. A megbízott vezetőség megválasztását egy későbbi időpontra tervezett ülésen kívánjuk lebonyolítani szavazóképes részvétel biztosításával. *(Hárs)*

Gyárismertetés

Valjaonica Alumínijuma Sevojno

Szerbia közepén, *Titovo Uvice* várostól mintegy 6—8 km-re lévő *Sevojnoban* épült fel a jugoszláv alumíniumipar egyik jelentős rézi- és alumínium-hengereltáru üzeme. Az alumínium hengerművet 1969-ben alapították évi 51,5 kt kapacitásra tervezve. A kiépítés két lépcsőben valósult meg: 1973-ban az első 35 kt-s üzemet indították be, majd 1980—1982 között épült ki a további 16,5 kt vékonyszalaggyártó kapacitás. A vállalat bővüléséhez tartozik, hogy 1985-ben megindult a *„Ravni"* üzemben (Sevojnotól 30 km-re) az alumínium redőnyök és a reluxa-típusú redőnyszerkezetek gyártása, továbbá a Titovo Uviceben lévő *„Tresnjica"* fémfeldolgozót a hengerművel egyesítették és így kertészet-, szőlészeti és építőipari alumínium-szerkezetek gyártásával bővült a vállalat profilja.

A sevojnoi hengermű felépítésében és termékszerkezetében hasonló a Székesfehérvári Könnyűfémműhöz. Öntödéjében részben jugoszláv kohókból, részben a Szovjetunióból importált, és kb. 10%-ban saját hulladék visszaforgatásából származó fémet dolgoz fel. Gázfűtésű olvasztókemencéikhez pihentető kemencék és félfolyamatos tuskóöntő gépek tartoznak. A tuskókat előmelegítő kemencékből 520—550 °C hőmérsékleten viszik át meleghengerlésre. A *Schloemann* melegállványon 6 mm-es vastagságig hengerlik a szalagot, amely a továbbiakban *Tecmo*, ill. *Aschenbach* hidegállványokon éri el végső vastagságát: a 0,2, ill. 0,1 mm-t.

A hengerművet áttekercselő, szalagoló, egyengető és a szalag, ill. lemez végső keménységi állapotának beállítására szolgáló két hőkezelő kemence egészíti ki.

A szalag síkkifekvését a hengerállvány felcsévélő oldalán elhelyezett piezoelektromos impulzusokat kibocsátó szabályozó görgővel ellenőrzik. A görgő 25 szegmensre osztott, és minden szegmens ad jeleket, amelyeket *Siemens* 300—R20 típ. számítógép dolgoz fel és a kalibrációs jellel összehasonlítva a jelkülönbség alapján végzi a korrekciót. A korrekcióra vagy a hűtés szabályozását, vagy a hengerállítás szabályozását, vagy pedig a csaphajlítást használják, közülük azonban a legfontosabb és leggyakoribb a hűtés szabályozásával való helyesbítés.

A hengermű további részében a lakkozott szélesszalag (1500 mm-ig), valamint a homlokzati, tetőburkoló és más profilszalag, hegesztett csövek és 0,3—0,5 mm-es vékonyszalagok előállítása folyik. A lakkozásra akril-, poliészter alapú és fluoros festékanyagot használnak fel.

Az Al 99,5 minőségen kívül a sevojnoi hengerműben AlMn, AlMgMn, AlMg2,5 Cr és AlMg 1, 2, 3, ötvözetek feldolgozását is végzik jugoszláv és szovjet szabványoknak megfelelően.

A termékek közül ki kell emelni az alumínium-redőnyöket, amik AlMg3,5 ötvözetből 25, 35, 50 mm széles és max. 4100 mm hosszú elemekből készülnek, továbbá a reluxa-redőnyöket, amelyek AlMg1,5 anyagból, max. 5 m^2 felületméretig és legfeljebb 2,5 m szélességig gyárthatók.

A sevojnoi gyár termelésének 70%-át exportálja, éspedig 30—40%-át az USA-ba, ill. Kanadába, 20%-ot pedig a nyugat-európai piacra.

— ok —

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Tárgyalások Izland második alumíniumkohójának építéséről

Az *Alumax* (USA), a *Graenges Aluminium* (Svédország) és a *Hogovens* (Hollandia) tárgyalnak egy *Izlandon* létesítendő második alumíniumkohóról. A szándéknyilatkozat szerint az 1 Mrd USD költséggel megépülő kohónak 1994-ig kell elkészülnie. Izland kereskedelmi miniszterének közlése szerint a beruházásról szóló végleges megállapodást a felek 1990 szeptemberig akarják aláírni.

(H. W.)

Aluminium, 1990. 4. sz. p. 298.

Fémmangánüzem indul Brazíliában

Indulásra kész a 68 M USD költséggel megvalósított és 1990. február 21-n felavatott, 12 kt/év kapacitású második brazil mangánkohó. A *Matelman* kohót még a korábbi brazil elnök, *José Sarney* avatta fel *Észak-Maranhao* államban. Az ország első mangánkohóját a *Metalur* üzemelteti. Az új kohó termelésének közel 90%-át exportálják az USA-ba és Japánba. A fennmaradó részt a hazai acél- és alumíniumgyártás használja fel. A Matelman üzem a fémmangán mellett 8400 t/év elektrolit mangán-dioxidot is termel lúgos elemekhez, ugyancsak exportra.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. április 23. p. 4.

Energiamegtakarítás az alumíniumtermelésnél

Az elmúlt 35 évben az alumínium elktrolízis fajlagos energiafelhasználása több mint 30%-kal csökkent. További energiacsökkenést jelentett a felhasznált anyagmennyiségek fajlagos csökkenése azáltal, hogy a nagyobb szilárdságú ötvözetekből vékonyabb, kisebb keresztmetszetű félgyártmányokból lehetett kiindulni.

Az elektrolízishez felhasznált villamos energia 61%-a vizi erőművekből származik (1980-ban 55%).

(H. OR.)

Aluminium-Kurier, 1990. 2. sz. p. 8.

Három alumíniumöntödét vásárolt a Thyssen AG.

A *Thyssen Industrie AG. Essen*, három alumíniumöntöde megvásárlásával tovább bővítette alumíniumfeldolgozó tevékenységét.

Az NSZK öntőiparának teljes forgalma 1,3 Mrd DM, a Thyssen Industrie alumíniumöntő tevékenysége 400 M DM értékű terméket jelent. A három átvett öntöde a brit *Birmid Qualcast Ltd*, a Salzgitter csoporthoz tartozó *Kloth—Senking Metallgiesserei GmbH, Hildesheim* és a *DGT Druckgiessereitechnik GmbH, Radevormwald*. Mindhárom üzem az autóipar számára gyárt öntvényeket.

(H. OR.)

Aluminium-Kurier, 1990. 2. sz. p. 8—9.

Az Alcan és a VAW alumíniumhengerlési beruházásai

Február közepén a Viag csoporthoz tartozó *Vereinigte Aluminium-Werke AG* és az *Alcan Aluminium Deutschland GmbH* jelentős beruházásokról számolt be az alumíniumhengerlés terén. A *Norf GmbH*, amelyben a két cég 50—50%-ban részvényes 700 kt/évre megkettőzi az alumínium előhengerde kapcitását. A kereken 1 Mrd DM nagyságú beruházás alapberendezése egy kétállványos tandem hideghengersor. A bővítés befejezését 1994 elejére tervezik. Az *Alunorf* kiépítésével az Alcan európai hengerlési kapacitása eléri az évi 850 kt-t.

A VAW ezenkívül 280 M DM költséggel kapacitásbővítést végez *grevenbroichi hengerművében*, ahol a Norf-tól odaszállított előterméket hengerlik tovább. A beruházás erősíti a VAW helyzetét az alumínium csomagolóanyagok gyártásában.

(H. OR.)

Aluminium, 1990. 2. sz. p. 8.

„Mágneses felfüggesztést" fejlesztett ki a Sumitomo

A mágnesesség és a szupravezetés jelenségeinek összekapcsolásával a *Sumitomo Heavy Industries Ltd.* „mágneses felfüggesztést" fejlesztett ki, amely lehetővé teszi, hogy hengeres szupravezetőben előre meghatározott helyzetben maradjon valamely mágneses test. A „mágneses felfüggesztés" újszerű jelenségét a már jól ismert és leírt *Meisner*-jelenségtől történő megkülönböztetésül a Sumitomo-kutatók a feltalálóról, *Seiji Yasuharáról*, szerényen *Yasuhara*-effektusnak nevezték el. A felfedezés akkor történt, amikor a kutatók bizmut-oxid és bizmut-ólom-stroncium-kalcium-réz-oxid szupravezetőkkel dolgoztak. Az új felfedezést 1990 májusában jelentették be a szupravezetők és kriogén technológiák konferenciáján Tokióban. Az új módszer a lebegéstől (levitáció) vagy szuszpenziótól eltérően teszi lehetővé mágnes vagy mágnesek „úsztatását" és adott helyzetben való megtartását, kihasználva a szupravezető burkolaton belül fellépő mágneses erővonalak szabályozását. A mágnest vagy mágneseket a szupravezető és a mágnes között fellépő erők hatására úgy lehet helyzetében megtartani, hogy az ne érintse a szupravezető hengert. A kísérlet során a hengeres szupravezetőt folyékony nitrogénnel —195,7 °C-ra hűtötték le.

Az új jelenséget háromdimenziós mérőberendezések és helyzetmeghatározó műszerek, továbbá szállítórendszerek mágneses csapágyainak kialakítására lehet felhasználni. A kísérletben felhasznált szupravezető henger átmérője 45/40 mm, hosszúsága 85 mm volt.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. május 23. p. 4.

Új anyagokat keres a brit gázipar

A londoni *Institute of Metals* elnöke és a *British Gas Plc* gázkutatási részlegének igazgatója szerint a gáziparban az öntöttvas szerepe már régen elmarad az újabb anyagok, az alumíniumötvözetek és kerámiák mögött. Manapság az acél, az üveg és műanyagok is egyre nagyobb szerephez jutnak. A gáz- és központi fűtés vezetékeibe polietilén-alumínium és polipropilén-lágyacél kombinációk, és hajlékony rozsdamentes acél terjed el, mivel mindegyik megoldás olcsóbb, mint a réz. A hagyományos hőcserélő szerkezeti anyagok, az öntöttvas, az ónozott réz, és a gyorsan korrodálódó lágyacél fokozatosan teret veszít az új, nem rozsdásodó szerkezeti anyagokkal szemben. A korábban erősen ötvözött anyagokat fokozatosan felváltják a kerámiák és a kerámia alapú társított anyagok. Eredményes kísérletek folynak kerámia égőporlasztókkal és hőcserélőkkel, de jó kilátásokkal kecsegtet a fémalkatrészek üvegkerámiával történő bevonása is.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. május 23. p. 2, 10.

Új felhasználási terület a vörösréz számára

Az amerikai *Rézfejlesztő Egyesülés (Copper Development Association)* nukleáris hulladékok tárolására vörösréz tartályok alkalmazását javasolta. A hulladéktartályok kifejlesztése egyike a CDA kutatási programjainak a vörösréz jobb hasznosítására folyó kutatásban.

A kutatások szerint a nukleáris hulladék megfelelően méretezett rézkonténerekben több mint 1000 évig tartálylyukadás nélkül eltartható.

Az USA Energiaügyi Minisztériuma előtt a hulladéktárolás témájában egy svéd és egy amerikai javaslat fekszik. Utóbbi 1000 éves élettartamot ígér, míg a svéd tanulmány egy millió évre ígéri a — lényegesen vastagabb falú — réztartályok élettartamát.

A beígért szinte korlátlan tárolási élettartammal kapcsolatban *Michio Kaku* professzor, a princetoni *Korszerű Tudományok Intézet* szakértője úgy véli, hogy egyetlen ismert anyag sem alkalmas a nukleáris hulladék tárolására több tízezer évig, amíg annak sugárzási szintje a veszélyességi érték alá süllyed. Gránit- vagy sótömb szükséges a föld mélyén, amely esetleg biztosíthatná a biztos tárolást és a földrengésmentesség is szükséges hozzá. Mégis az ismert tárolási lehetőségek közül a legbiztonságosabb, mert hosszú időn át védi a talajvizet a rádióaktív szennyezéstől.

A kísérlet során foglalkoztak a rozsdamentes acéllal és az ólommal is. Az utóbbi azonban a rádióaktív hulladék hőfejlesztése miatt nem látszik logikus választásnak.

Ha az ajánlott USA megoldást alkalmazzák (egy-egy tartály tömege két tonna réz), az USA húsz éven át évente több mint 50 kt rezet használna fel erre a célra. A tartályok anyagául rézötvözeteket, oxigénmentes rezet és réz-nikkel ötvözeteket vizsgáltak meg. Bármelyik megoldás mellett történik a döntés, az üzemszerű bevezetés nem várható 2010 előtt, a CDA elnöke, *R. Payne* szerint.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. május 21. p. 28.

Elhatározták Irán második alumíniumkohójának létesítését

Az iráni bányászati és fémipari minisztérium Dubai székhellyel vegyes vállalatot alapított. A külföldi üzlettárs az International Development Corp. (IDC). A vegyes vállalat építteti meg és üzemelteti Bandar Abbasban Irán második alumíniumkohóját. Az 1,35 Mrd USD költséggel tervezett, 220 kt/év kapacitású kohó indítását 1993-ra irányozták elő. A beruházási költségből 800 M USD külföldi pénznemben merül fel. A beruházáshoz 350 MW teljesítményű erőmű és tengervizet sótalanító üzem is tartozik. Irán jelenleg működő egyetlen alumíniumkohója csak 35%-os kapacitáskihasználással dolgozik és évi 45 kt alumíniumot termel. Az országnak jelentős alumíniumimportja van.

(H. OR.)

Aluminium, 1990. 4. sz. p. 298.

A Reynolds felvásárolta az Amag enzesfeldi aludoboz üzemét

A *Reynolds* átvette az osztrák *Enzesfeldben* telepített, 50%-ban Amag érdekeltségű *Austria Dosen Ges.mbH* részvényeinek másik 50%-át is és tervei szerint bővítést kezd, melynek eredményeképpen megduplázza az üzem kapacitását. Az üzem átvételét 1990. május 16-án jelentette a Reynolds vezetősége, de az átvételi árról nem nyilatkoztak. Ezzel az ügylettel a Reynolds dobozgyártó kapacitása elérte a 450 millió doboz éves mennyiséget. A cég 40%-os tőkerészesedéssel érdekelt a 760 millió doboz/év kapacitású *recklinghauseni* (NSZK) dobozgyártó üzemben. A Reynolds európai tevékenységét a *lausanne-i* (Svájc) központból irányítják. Az osztrák dobozüzemmel az amerikai központú konszern a kelet-európai piacot akarja meghódítani, ami az Amagnak nem sikerült.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. május 24. p. 1, 12.

Ausztrál timföldgyárbővítés elhalasztása

Az ausztráliai *Wagerup* timföldgyár 300 M USD költségre tervezett bővítését elhalasztották. Az *Alcoa* nyugat-ausztráliai ügyvezető igazgatója, *Roger Vines* közölte, hogy több nagy timföldgyártó vállalat tervezett az elmúlt hat hónapban hasonló gyárbővítést és ezeket a munkákat megindították. A wagerupi bővítés 630 kt/év értékkel növeli majd az üzem kapacitását. A 30 hónapra tervezett beruházási időtartamú munkán csúcsban 850 munkavállaló dolgozik majd és a bővítés 90 új munkahelyet jelent.

(H. OR.)

Western Australian Mineral Review, 1990. május/június, p. 4.

Nyelvművelés

Hol a vége?

A szaknyelv sajátja a fogalmiság, vagyis a pontos szakmai meghatározottság. A köznyelven beszélő előtt is jól ismert *pecsenye* szó például, az öntésznek a vékony, homokot és fémet tartalmazó, vastagodó formában jelentkező öntvényhibát jelenti, s nincs semmi kapcsolatban azzal, ami ebben a szóban van: *megsüti a maga pecsenyéjét.* A pontos fogalmi meghatározottság sokszor magában a megnevezésben is megjelenik, és a szakkifejezés meghosszabbodásával jár, mint például ebben: *ívvágás fúvott levegővel.*

Újonnan keletkező szaknyelvi megnevezéseink hosszúsága egyre növekszik. Egyre kevesebb közülük az egyszavas kifejezés (pl. *pecsenye, vas* stb.) és egyre több az összetett szó (pl. *gáznitridálás, transzformátorlemez* stb.), valamint a több szóból álló szókapcsolat (pl. *kettős duó hengerállvány, kétszálas, folyamatos öntőgép* stb.). A hagyományos szakmának tekinthető öntészet szótárában a többszavas megnevezések aránya még csak 36%, az irányítástechnika szótárában már valamivel több mint 50%. Mit jelent ez? Az egyre mélyülő ismeretek (tehát a mind finomabb részfogalmak felismerése) újabb és újabb ismertetőjegyek megnevezését követeli meg. Egyszerűbb volt a helyzet, amikor csak a közönséges *kapcsoló*-t ismertük, de ma már *váltakozó áramú, légszigetelésű, normálüzemi kivitelű, kisfeszültségű mágneskapcsoló*-ról is kell beszélnünk (ez hétszavas megnevezés). Persze, ez sem a felső határ, mert van ilyen „hivatalos" megnevezésünk is: *Bébi száras cipő, mollabox és polypel kombinált felsőrésszel, médi melegbéléssel, porótalp, ragasztott* — és ez megnevezés ám, nem meghatározás! (Az Árszabályozás című, hivatalos lapunk egyik régebbi számából írtam ki.)

Hogy az ilyen hosszú megnevezések milyen terhet jelentenek az emlékezetnek, az nyilvánvaló. Mégis azt kell mondanunk, hogy kiküszöbölésük szinte lehetetlen. A szóösszetétel ugyan sokszor „besegít" (pl. *hidegpont-kondenzátor, kéktörékenység* stb.), de mindent nem lehet összetett szóval sem kifejezni (pl. *döntött helyzetben öntésre előkészített forma).*

A fogalmiságra való törekvésnek ez a módja zsúfolttá teszi a szöveget és a megértést aligha könnyíti, sőt, ha ez még idegen szavak „bevegyítésével" is súlyosbodik — tudományos hangzása ellenére — értelmezhetetlenné válik. Íme, egy példa lapunkból: „... a legnagyobb volumenben igényelt ∅6—30 mm átmérő és 0,75—2 mm falvastag kategóriában mindenféleképpen a *hidraulikus prés — hidegpilger — spinner block gyártóvonal* válik egyeduralkodóvá". Nagyon kell tudnia a szakmát annak, aki ezt megérti!

Kérdés persze, hogy a szakembert zavarja-e a hosszú megnevezések lánca? Van, akit nem. Például a viccbeli kémiaprofesszor a patikába lépve, így jelezte vásárlási szándékát: „Kérek egy csomag 1-fenil-2,3-dimetil-4-dimetil-aminopiralozon (5)-öt" — „Talán piramidonra gondol, professzor úr?" — kérdi a patikus. — „Lehet, csak nem tudom megjegyezni a nevét."

P. I.

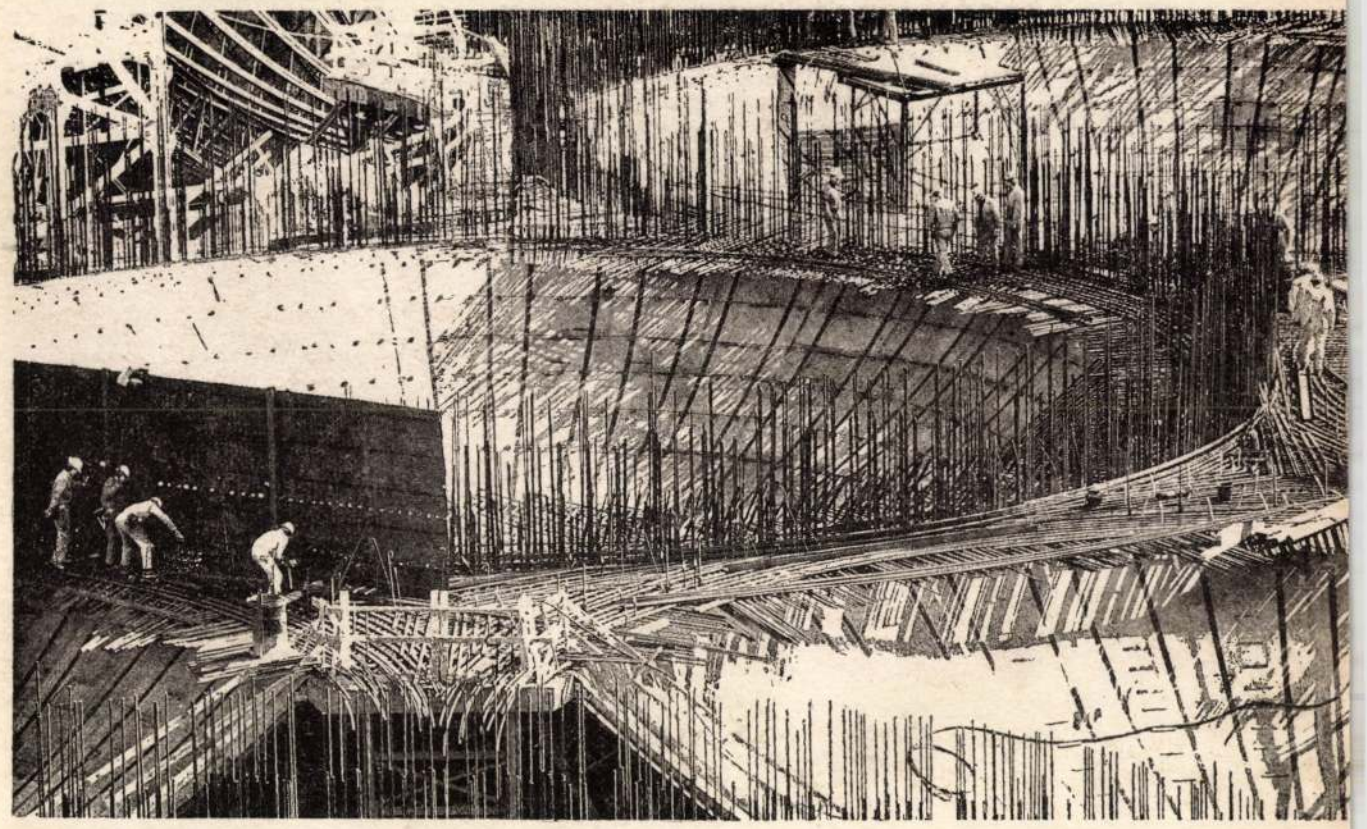
Testvérlapjaink tartalmából

A BKL Öntöde 1990/10. számának tartalma

KISZELY GYULA:	Ipari műemlékeink és védelmük	217
FOGARASI BÉLA:	A Qualital Könnyűfémöntöde vázlatos története	223
M. NAGY SÁNDOR:	A magyarországi precíziós öntés vázlatos története	230
	Könyvismertetés	222
	Egyesületi hírek	229
	Beszámolók konferenciákról	234
	Folyóiratszemle	237
	Műszaki és gazdasági hírek	240
	A BKL Kohászat 1990. évi 10. számának tartalma	B/111

Ára: 52, — Ft

OSTAG-EGY VEGYESVÁLLALAT BEMUTATKOZIK



Magyarország legmodernebb kereskedelmi acélgyártója az OSTAG (Özder Stahlwerk AG), az Ózdi Acélmű Rt. A közel 150 éves ózdi kohásztradícióhoz a modern, nemzetközi know-how-t a német partnerektől vesszük át: a METALLGESELLSCHAFT AG-tól és a KORF KG-tól, az ő tulajdonukban van a vállalati alaptőke 30–30%-a is. A fejlesztés az OSTAG-nál folyamatos, hogy korszerű termékeink a piacon állandóan versenyképesek legyenek. Jelentős beruházásunk az energiafelhasználást optimalizáló kemence (EOF), amely nemcsak a korszerű termelést teszi lehetővé, hanem a modern, környezetbarát technológia révén jelentősen javul Ózd város levegőjének minősége is. A termelés korszerűsítése során az EOF kemencében állítjuk elő a nemzetközi szabványoknak megfelelő minőségű acélt, de az öntött buga, finomszelvény-, betonacél- és huzalgyártás is a mi profilunk! Termékeink kétharmad részét a hazai piacon értékesítjük, egyharmad része pedig a nyugati piacra kerül.

MODERN TECHNOLÓGIA – MINŐSÉGI TERMÉK:

OSTAG
ÓZDI ACÉLMŰ RT.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

123. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
BUDAPEST, 1990. NOVEMBER HÓ 11

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség

Telefon: 135-9343

Budapest I., Fő utca 68.

TARTALOM

Vaskohászat

KŐHALMI KÁLMÁN: Vaskohászatunk közelmúltja néhány tényadat tükrében — — — — — 481
ÁCS MIKLÓS: Készen vett számítógépes karbantartás-irányítási rendszer a Dunai Vasműben 492
HARRACH WALTER—SZENTIMREYNÉ HARRACH ORSOLYA: A vas- és acélipar privatizálási problémái Brazíliában — — — — — 487
Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek — — — — — 496, 499, 501, 506
A Dunai Vasmű 40 éve — — — — — — — — — — — — — 500
Köszöntjük jubiláló tagtársainkat — — — — — — — — — — — 502
Könyvismertetés — — — — — — — — — — — — — — 503
Szerkesztőségi tanulmányút Leobenben — — — — — — — — — 504
A soproni főiskola élete a háború utolsó hónapjaiban — — — — — 505
Egyetemi hírek — — — — — — — — — — — — — — 507
Dokumentáció — — — — — — — — — — — — — — 508

Fémkohászat

BALÁZS TAMÁS—ALBERT BÉLA: A fejlesztési munkák eredményei a Csepeli Fémmű gyártmányainak tükrében — — — — — — — — — — — — — — — — — 509
KARKUS GYÖRGY—KOSSELA BÉLA—VÖRÖS CSABA: Öntvehengerelt durvahuzalgyártás fejlesztése a Tatabányai Alumíniumkohóban — — — — — — — — — — — — — — — — 515
ROMWALTER ALFRÉD: Elektrokorund gyártmányok minőségének javítása — — — — — — 520
Nekrológ — — — — — — — — — — — — — — — — — 519
A Tatabányai Alumíniumkohó 50 éves — — — — — — — — — — 528
Nyelvművelés — — — — — — — — — — — — — — B/III.
Testvérlapjaink tartalmából — — — — — — — — — — — B/III.

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: Budapest I. Fő utca 68.
Telefon: 135-9343
Kiadja: DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1093 Budapest, Lónyai út 44. Telefon: 117-0011, 117-0028
Felelős kiadó: F. NÁDOR MARA igazgató
Egri Nyomda, Eger, Vincelléri iskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre: 312,— Ft, egész évre: 624,— Ft. Megjelenik havonta.
Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf.: 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, pf.: 279. 86-253.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán, 1139 Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. Telefon: 173-2427

Index: 25 155

HU ISSN 0005—5670

CONTENT

Kőhalmi K.: **The Recent Past of our Siderurgy as Reflected in some Actual Data** 481

The paper is intended to provide orientation to the reader with the main production data, some technical parameters and economic characteristics of Hungarian siderurg for 1985—89. The author intends to present the processes in the five years preceding the transformation of this industry, and to sketch the situation which was the basis of and the reason for transformation. The events of modernization and of privatization beginning at the end of this period in our siderurgy are indicated.
(*Key words:* production data, technical parameters, structural transformation, privatization)

Ács M.: **Adaption of a Turn-key Computerized Maintenance Control System at the Duna Ironworks** 492

If the Hungarian iron and steelworks wish to survive, to continue giving employment and livelihood—and who would not wish that—the crucial point of their survival and development lies in cost reduction. Among the cost items —assuming a uniform distribution—the maintenance costs represent 15—20 %. Considering these proportions and the thousands of million forints which they represent, one might ask is it worth while investing a capital, small in comparison with these thousand of millions and a couple of years' extended intellectual efforts to be able to save hundreds of millions of these thousands of millions within one or two years. This question seems to be rhetorical. The Duna Ironworks has given a positive answer, has decided and acted. They have purchased from the Swedish firm VARMLANDSDATA the right of utilization of the maintenance program package with the fantasy appellation RUBIN together with the required computer network, with the intervention of SZÁMALK Application Development Ltd. as main contractor. The paper furnishes a short description of the utility, technical and economic characteristics of this control technical tool.
(*Key words:* Costs of iron and steelworks, maintenance costs, computerized maintenance program.)

Harrach W.—Mrs. Szentimreyné Harrach, Orsolya: **The Problems of the Privatzation in Brasil's Iron- and Steel Industry** 497

Brasil's government elaborated a large-scale economic rehabilitation program, the so called Collor plan to brake the growing inflation and the budget's deterioration. One of the fundamental measures was the privatization of the largest state-owned companies. The privatization process concerned mainly the iron and steel industry. The fulfilment of the plan has been aggravated be internal problems and bythe restriction policy of the USA as well.
(*Key words:* Brasil's iron and steel industry, privatization)

Balázs, T.—Albert, B.: **The Results of the Development Activity on the Products of the Csepel Metal Work** 509

The paper gives a survey of the R+D activity in the field of products during the recent 15 years showing e. g. the soft magnetic refined metallurgical tapes, the plastic coated copper tubes, the cast could pilger step-by-step rolled copper tubes, the cladded brass tapes, pin wires, crew and rivet wires.
(Key words: R+D activity, plastic coated metals, copper semis, brass semis, magnetic tapes).

Karkus, Gy.—Kossela, B.—Vörös, Cs.: **The Improvement of the Cast-Rolled Wire Rod Production at the Tatabánya Aluminium Smelter** 515

The paper held on the occasion of the Tatabánya Aluminium Smelter's 50th anniversary gives a survey over the 17 years' development of the cast-rolled wire rod production. The three phases of the R+D work have been described by the technical, production and quality parameters.
(Key words: wire rod, propercy wire rod, R+D activity, product quality, casting facilities)

Romwalter, A. et al.: **The Improvement of the Quality of Electrofused Alumina Products** 520

The quality of electrofused alumina blocks and electrocast refractories depends on the cooling down process. The charging of several additives during the producing process have a significant influence on the product's quality. The autor elaborated analysis methods in the sixties to investigate the carbon, sulphide, nitride and phosphide content of the fused alumina products. The distribution of contaminations and the impact of additives on the product quality has been investigated as well.
(*Key words:* fused alumina, electrocast refractories, wet chemical analysis, grain size distribution, crystal structure).

INHALT

Kőhalmi K.: **Die jüngste Vergangenheit unserer Eisenhüttenindustrie im Spiegel einiger Daten** ... 481

Ács M.: **Adaptation des schlüsselfertigen CAD Instandhaltung-Steuersystems bei den Eisenwerken „Dunai Vasmű"** 492

Harrach, Walter—Frau Szentimreyné Harrach, Orsolya: **Das Problem der Privatisation der Eisen und Stahlindustrie in Brasilien** 497

Balázs, T.—Albert, B.: **Die Ergebnisse der Entwicklungsarbeit im Spiegel der Produkte des Metallwerkes Csepel** 509

Karkus, Gy.—Kossela, B.—Vörös, Cs.: **Die Förderung der Produktion der gegossenen-gewalzten Stangen in der Aluminiumhütte Tatabánya** 515

Romwalter, A. und Mitarb: **Die Erhöhung der Qualität von Elektrokorundprodukten** 520

СОДЕРЖАНИЕ

Кэхалми, К.: **Недалёкое прошлое отечественной металлургии по свидетельству некоторых фактических данных** 481

Ач, М.: **Внедрение автономной системы, основанной на ЭВМ, для управления ремонтным делом на заводе „Дунай Вашмю"** 492

Харрах, В.—Сентимреине, Х. О.: **Проблемы приватизации чёрной металлургии в Бразилии** ... 497

Балаж, Т.—Алберт, Б.: **Результаты развывательных работ в отношении к изделий завода „Чепел Фэммю"** 509

Каркуш, Дь.—Кошела, Б.—Вэреш, Ч.: **Развитие производства проволок умеренного диаметра, изготовляемых литейно-прокатным способом, в алюминевой фабрике в городе Татабаня** 515

Ромвалтер, А.: **Улучщение качества корундовых изделий** 520

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS

Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.

Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSŰMÖZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. HORVÁTH JÁNOS, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BÓKÓNY GIZELLA, MATYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, ÓVÁRI ANTAL, DR. RÁPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.

A rajzokat készítették:
LOÓSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 11. szám 1990. november

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

Vaskohászatunk közelmúltja néhány tényadat tükrében

KŐHALMI KÁLMÁN

ETO: 669.1(09)

A tájékoztató célú írás bemutatja a magyar vaskohászat legfontosabb termelési adatait, néhány műszaki mutatóját és gazdasági jellemzőjét az 1985—89. évekre. Ezzel az áttekintéssel igyekszik rávilágítani a szakágazat átalakulását megelőző öt év folyamataira, s felvázolni az érdemi szerkezetátalakítást indokló és azt megalapozó helyzetet. Jelzi az időszak végén a vaskohóiparunkban is meginduló szervezet-korszerűsítési és privatizációs eseményeket.

Lapunkban 1988-tól különös gondot fordítottunk arra, hogy országos látókörű szakemberek tollából jelenjenek meg írások szakmánk sorskérdéseiről, azokról a problémákról, amelyek — szakosztályunk vezetésének véleménye szerint — tagságunkat leginkább foglalkoztatták. Így számos olyan dolgozat került olvasóink elé, amely vaskohászatunk helyzetét elemzi, kimutatja a továbblépés lehetőségeit, esetleg kifejti a fejlődést ma leginkább szolgáló ún. szerkezetváltás koncepcióját. E témakörben külföldi példákat, véleményeket is olvashattunk. Olyan híradásokkal is találkozhattunk, amelyek már a meginduló átalakulás eseményeit, tényeit ismertetik.

Ezúttal — ugyancsak kifejezett olvasói érdeklődés kielégítésére törekedve — iparágunk néhány fontos termelési és gazdasági eredményét, műszaki mutatóját ismertetjük. A tényeket úgy csoportosítjuk, hogy bemutassák az említett főcikksorozatunkban kitárgyalt szerkezetátalakítás kibontakozó folyamatait, de megvilágítsák a törekvések ellenére észlelhető kedvezőtlen jelenségeket is. A változások szemléltetésének szándéka magyarázza, hogy az adatokat nem táblázatosan, hanem diagramok formájában jelenítjük meg.

A történteket többnyire nem minősítjük és nem kommentáljuk, mert az ezt megalapozó elemzés és kritika már meghaladná vállalkozásunk kereteit. Mégis az egyes fontosabb eseményeket, jelenségeket nem csak jelezzük, rámutatunk meghatározónak vélt momentumaikra is.

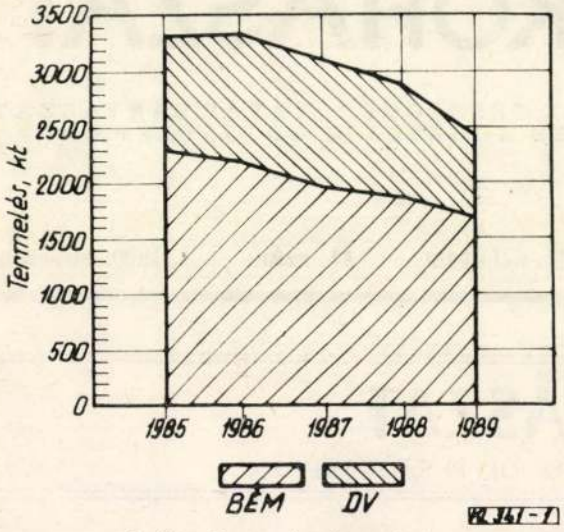
Áttekintésünk az 1985—1989. évek időszakát [1] fogja át. Öt év vizsgálata ugyanis — megítélésünk szerint — mindenképpen szükséges ahhoz, hogy folyamatokat érzékelhessünk. Másrészt arra is gondoltunk, hogy a megelőző néhány év vészjeleit követően éppen ebben a periódusban, a nyolcvanas évek második felében mélyült el vaskohászatunk oly sokat emlegetett válsága.

Pillantásunk a termelési folyamatokat a zsugorítmánygyártástól a primér késztermékek kibocsátásáig fogja át az olvasóink megkímélésére vállalt terjedelmi önkorlátozásnak megfelelő részletességgel. A műszaki mutatók önkényesen kiragadottak, korántsem teljeskörűek. Energiafelhasználásról egyáltalán nem szólunk, mert azt reméljük, hogy erről a kérdéskörről a közeljövőben önálló és kimerítő elemzést jelentethetünk meg. Bízunk benne mégis, hogy ez a korlátozott expozíció is hiteles képet nyújt vaskohóiparunk elmúlt öt évéről. E két írással be is fejezzük a közelmúltra való visszatekintést.

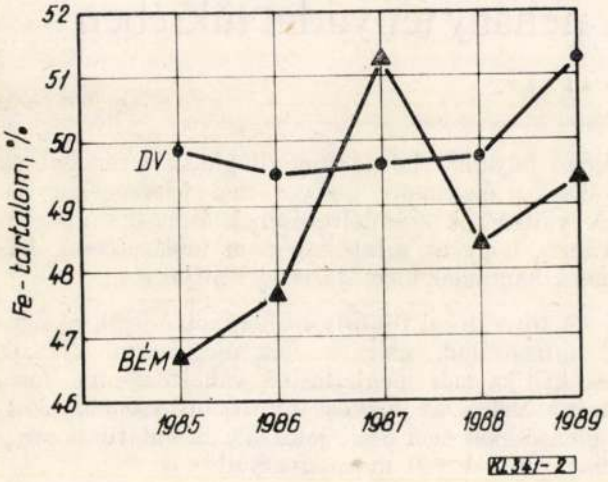
Kőhalmi Kálmán okl. kohómérnök személyi adatait legutóbb lapunk 90/5. számában közöltük *(A szerk.)*

Zsugorítmánygyártás

A termelést az *1. ábra* mutatja be. Tanúsága szerint a zsugorítmán ygyártás a nagyolvasztók alapanyagigényéhez igazodva mindkét műben



1. ábra. Zsugorítmánygyártás



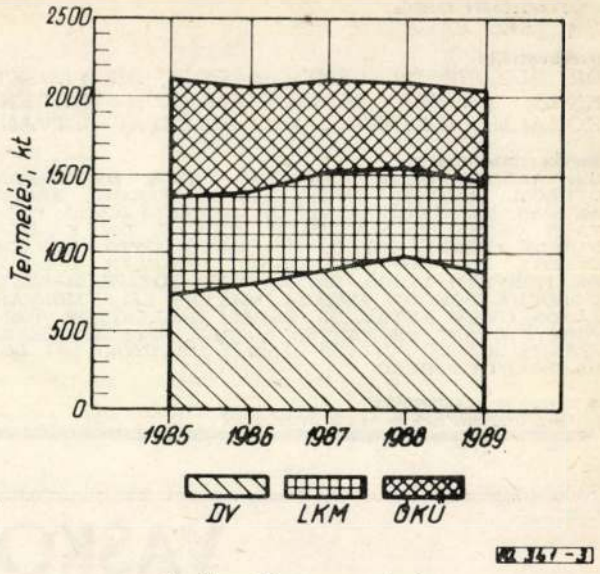
2. ábra. A zsugorítmány Fe-tartalma

visszaesett, de a termék Fe-tartalma *(2. ábra)* szerint az 1989. évi zsugorítmány nagyobb műszaki értékű, mint az 1985. évi. A jelzett minőségi változást a Dunai Vasműben főként a betétösszetétel, a Borsodi Ércelőkészítő Műben pedig elsősorban a technikai fejlesztés határozta meg.

Nyersvasgyártás

A nyersvastermelés *(3. ábra)* országosan nem változott lényegesen, megoszlása azonban — a borsodi kohók leállítása és a dunaújvárosi fejlesztés következtében — szembetűnően eltolódott. A kohóbetét összetétele a DV-ben kedvezően változott *(4. ábra)*, de kis mértékben Borsodban is javult, s ennek megfelelően alakult az ércbetét Fe-tartalma is *(5. ábra)*.

Az említett tényezők hatására javultak a nyersvasgyártás gazdaságosságát meghatározó műszaki mutatók s ezek leglátványosabb összetevője, a fajlagos kokszfogyasztás *(6. ábra)*.



3. ábra. Nyersvasgyártás

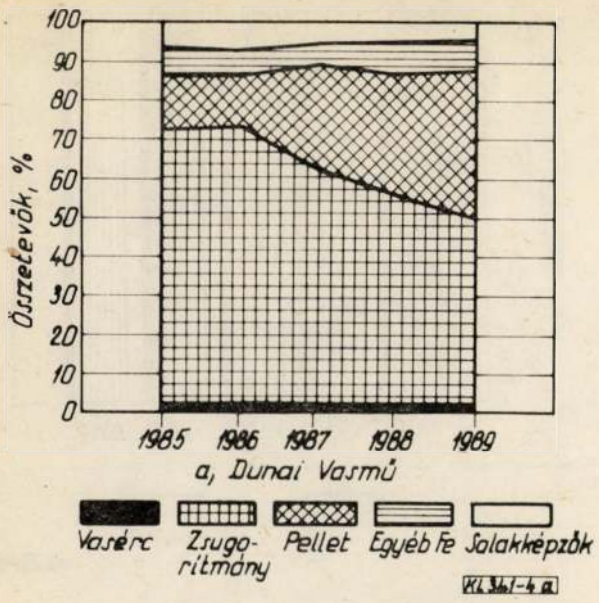
Acélgyártás

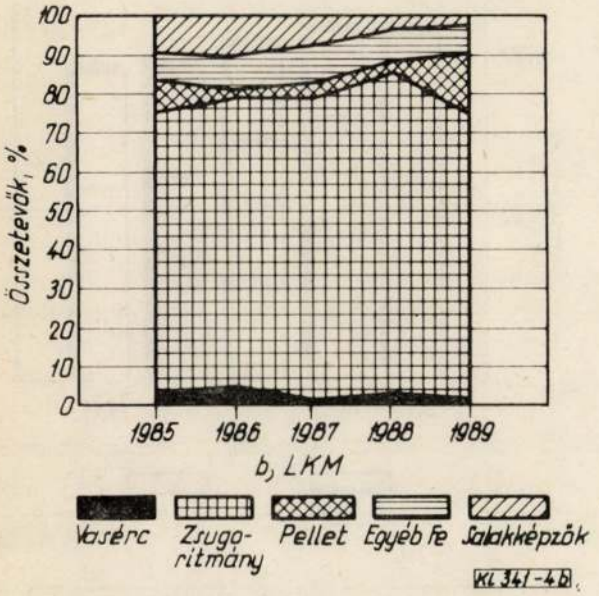
Határozottan megindult az országos acéltermelés *(7. ábra)* csökkenése, valamelyest a művek közötti megoszlás is eltolódott. A változás azonban talán szembetűnőbb, ha a tényeket minőségi csoportosításban *(8. ábra)* vizsgáljuk meg. Érzékelhető a termelési szerkezetben az elavult berendezések leállításának hatása *(9. ábra)*, az SM-eljárás ennek ellenére még ma is igen jelentős hányadát adja acéltermelésünknek. Érdemes ezt a tényt összevetni az ismert külföldi helyzetképpel [2], amely szerint 1989-ben hazánkon és az egykori szocialista országokon kívül még Egyiptomban és Brazíliában működött SM-acélmű.

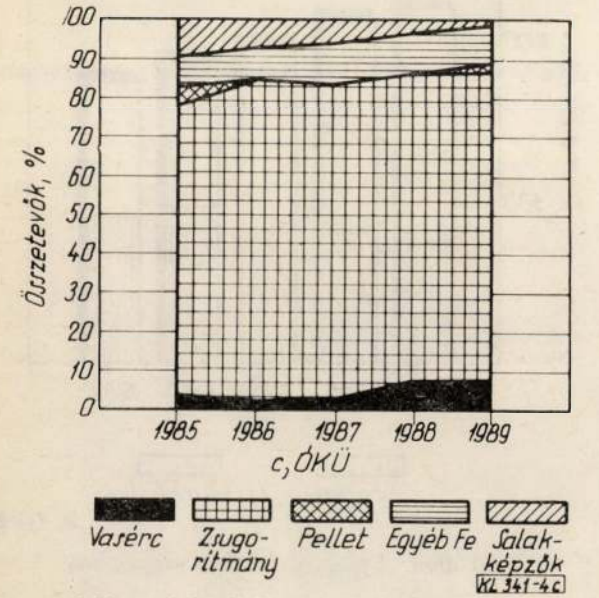
Az öntőművek fejlesztése révén a Dunai Vasműben a 100%-ot közelíti a folyamatosan leöntött acél részaránya *(10. ábra)*, de a Lenin Kohászati Művekben és az Ózdi Kohászati Üzemekben is számottevően nőtt a folyamatosan öntött acél mennyisége. E téren kiálljuk a nemzetközi összehasonlítást [2], hiszen míg 1988. évi acéltermelésünk alapján a világranglista 32. helyén álltunk, a folyamatosan öntött acélhányad tekintetében a 27. helyet foglaltuk el. Az említett helyezést meghatározó arányokat hasonlítja össze a világ egyes gazdasági térségeinek az átlagos helyzetét jellemző adatokkal a 10. ábra.

Acélgyártásunk termékszerkezetében az ötvözetlen és ötvözött acél termelési arányáról *(11. ábra)* kell szólnunk, amely olyan előkelő helyen szerepelt még az ipari szerkezetváltás egyik korábbi, uralkodó koncepciójában. Azt kell sajnos megállapítanunk, hogy piaci kereslet hiányában ábránd maradt a minőségi- és nemesacél-termelés részarányának jelentős növelésének a szándéka, s ezen belül az ötvözött acélok termelési arányai kissé mérséklődtek is.

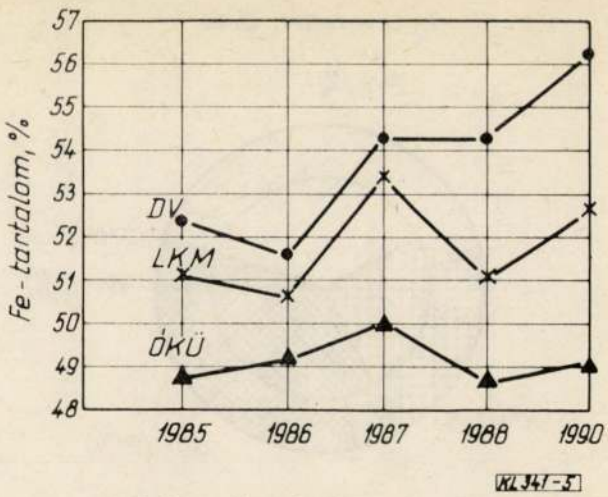
Nagyobb jelentőségűnek mondhatjuk azt a technikai fejlődést, amelynek mind a termelési, mind a termékszerkezetre kihatása van, bár ez a hatás eddig jórészt látens maradt. Acélműveink képesek — mint ismeretes eltérő technikai meg-



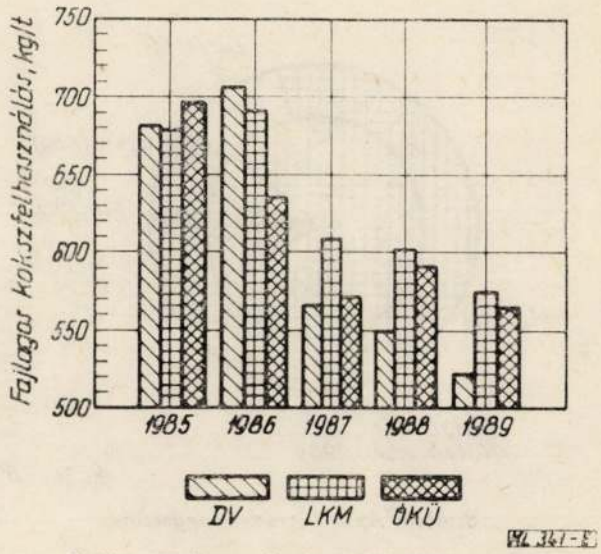




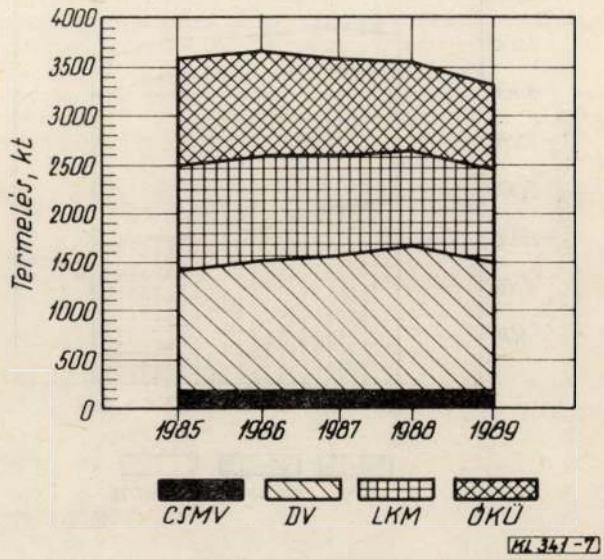
4. ábra. A kohók készelegyének összetétele



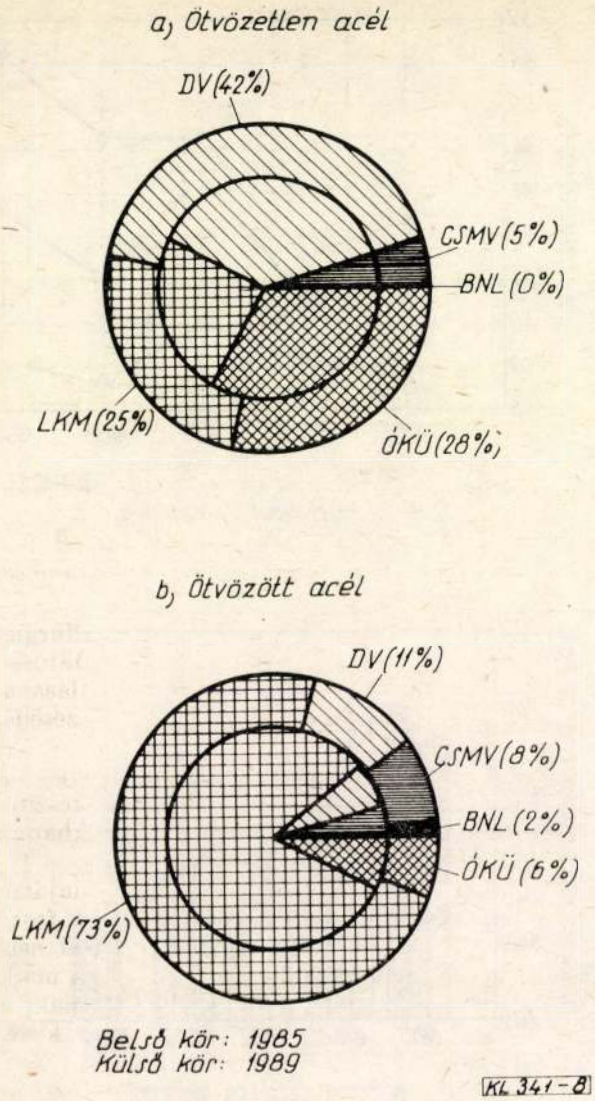
5. ábra. Az ércbetét Fe-tartalma



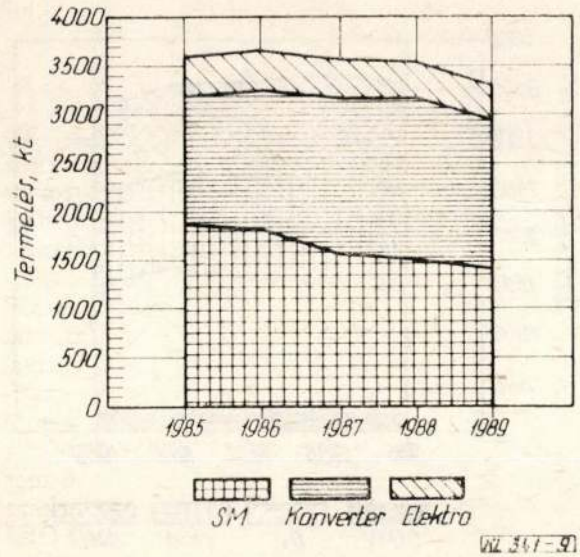
6. ábra. Fajlagos (nedves) kokszfelhasználás



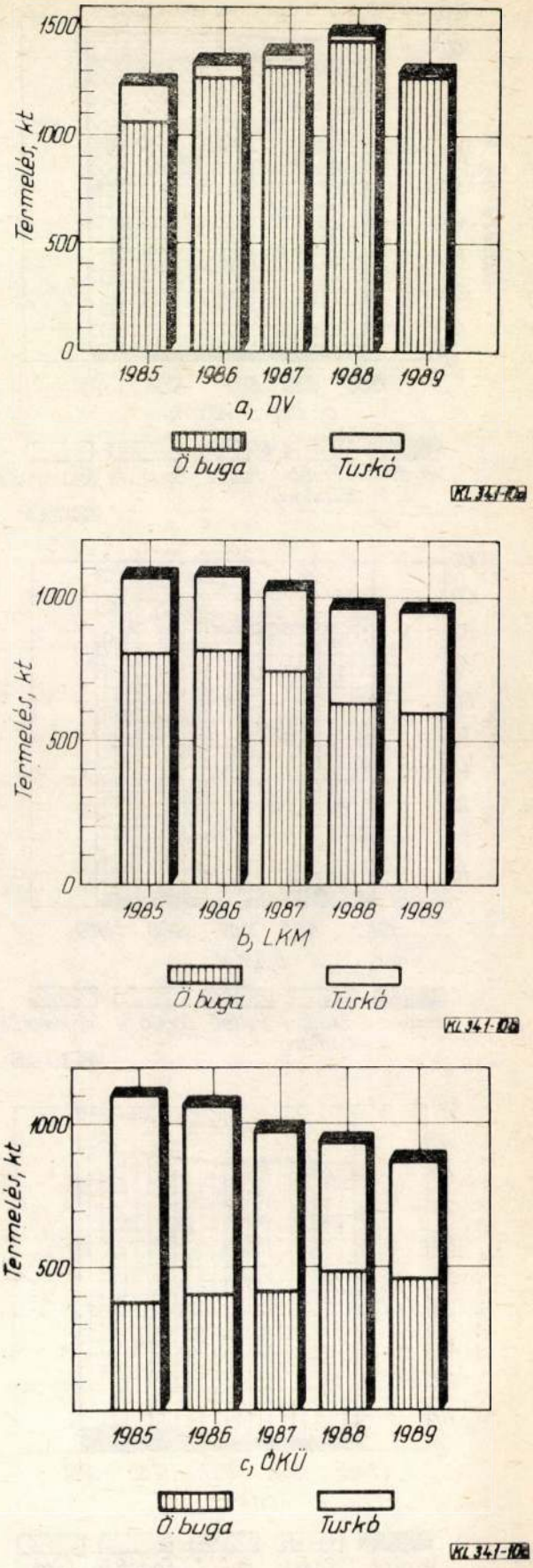
7. ábra. Acélgyártás



8. ábra. Az acéltermelés megoszlása

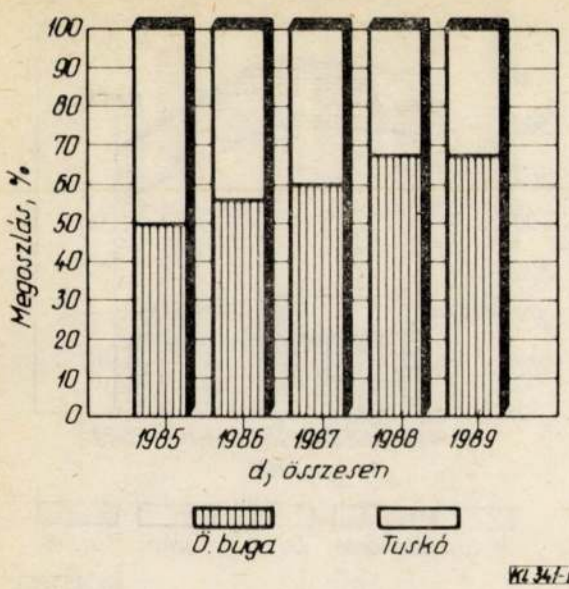


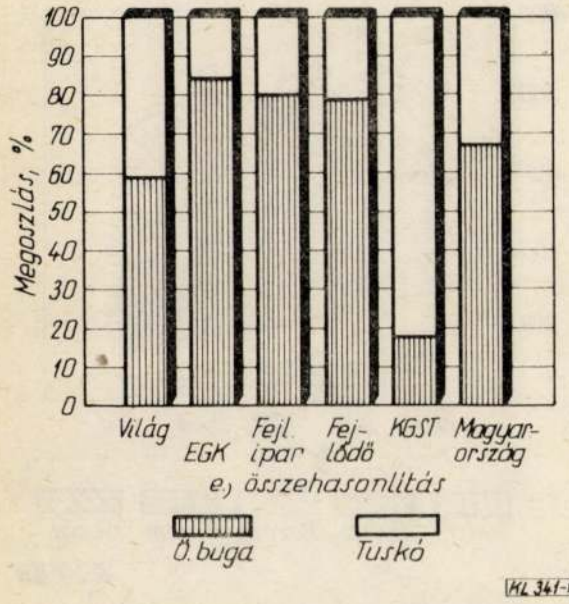
9. ábra. Az acéltermelés szerkezete



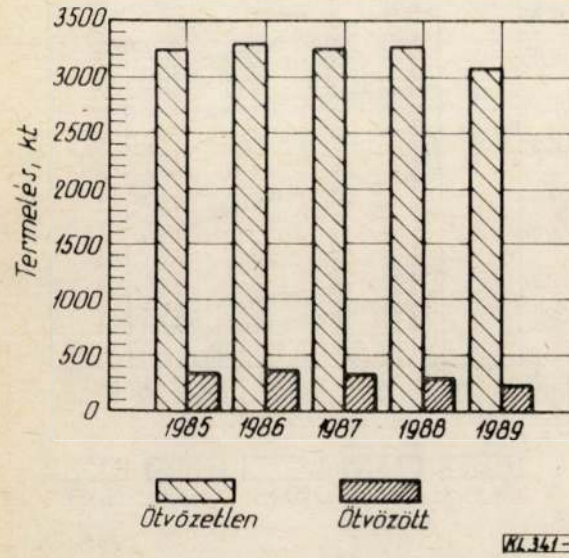
10. ábra. A folyamatos öntés részaránya

(folytatása a következő oldalon)

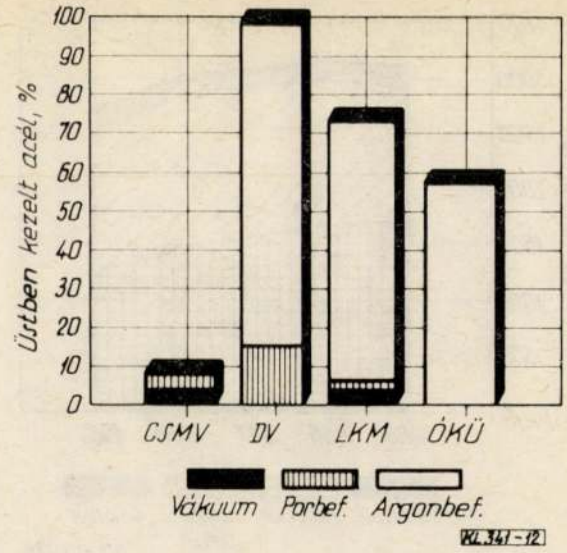




10. ábra. A folyamatos öntés részaránya



11. ábra. Az acéltermelés minőségi megoszlása



12. ábra. Az üstben kezelt acélok 1989. évi termelési arányai

oldásokkal — a folyékony acél üstmetallurgiai kezelésére, és ezt az adottságukat folyamatosan tovább is fejlesztik. E technika kihasználásával egyre nő annak az acélmennyiségnek a részesedése a termelésben *(12. ábra)*, amelynél a 9. ábrán bemutatott eljárások valamelyike csupán az olvasztás és frissítés funkcióját teljesíti, a kikészítés pedig az üstmetallurgiára hárul. Korunkban a fejlődést e téren a következők jellemzik:

— Az üstmetallurgiai kezelés olyan új tulajdonságú acélfajták előállítását is lehetővé teszi, amelyek a hagyományos technológiákkal nem gyárthatók. Felhasználóink azonban még ma is lényegesen kisebb érdeklődést mutatnak e lehetőség iránt, mint amekkora igény kielégítésére acélműveink felkészültek.

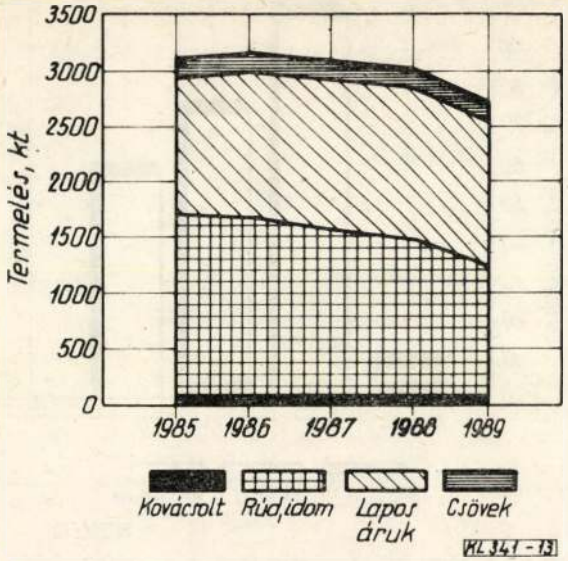
— Az üstben való kezelés arra is alkalmas, hogy az acél hagyományos tulajdonságait a korábbinál nagyobb biztonsággal és jelentősen jobb megbízhatósággal, esetleg olcsóbban állítsák elő. Acélműveink lehetőségeiket növekvő mértékben hasznosítják, noha ennek kétségtelen gyümölcseit a vevők nem hajlandóak az árakban direkt módon elismerni.

Képlékeny alakítás

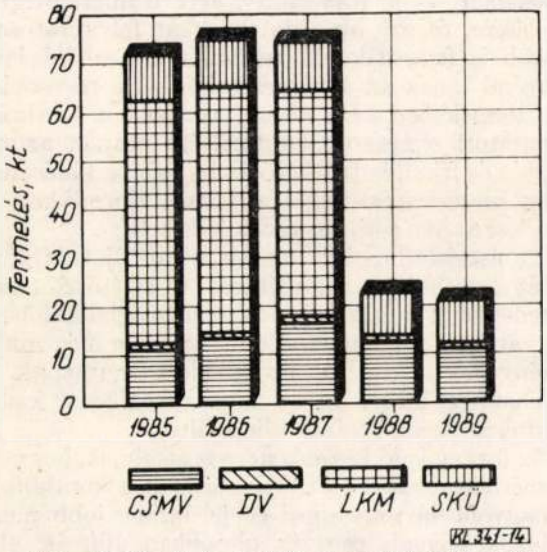
A nyersacél több mint 85%-át képlékeny alakítással dolgozzák fel *(13. ábra)*. Az alakított acéltermékek körében nőtt a lapos áruk részesedése, de ebben az arányváltozásban a rúd- és idomacélok termelésének jelentős visszaesése játszotta a döntő szerepet.

A *kovácsolt és sajtolt termékek* iránti kereslet, s így a termelés *(14. ábra)* is számottevően csökkent. Ez azonban a termelőket nem egyformán érintette, mert e termékcsoporton belül a szabadon alakított áruk kereslete esett vissza jelentősebben.

A *rúd- és idomacélok* termelése is növekvő mértékben csökkent *(15. ábra)*, de a termékszerkezet arányainak változásában a LKM és az ÓKÜ között jelentős az eltérés. A *lemezgyártás*ban a durvalemezek kereslete mérséklődött erőteljeseb-



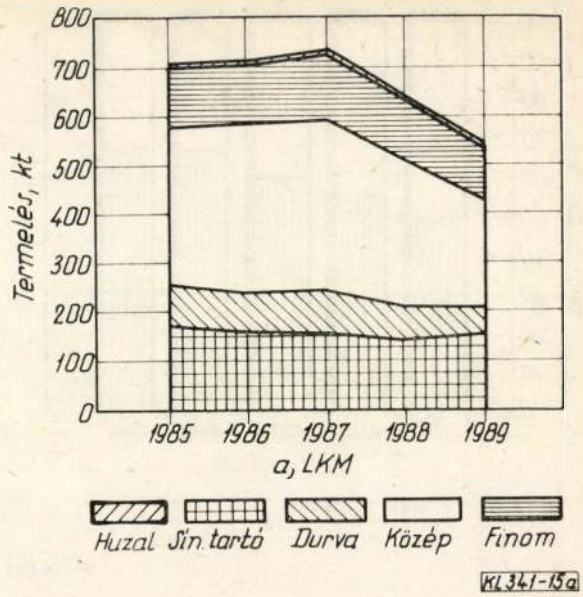
13. ábra. Alakított acéltermékek

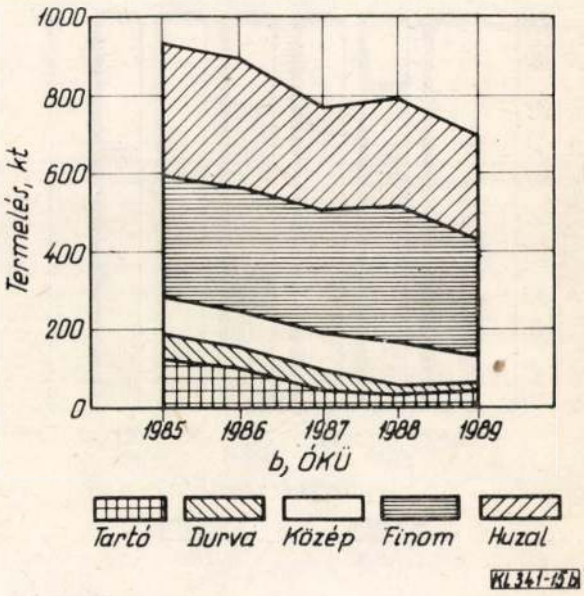


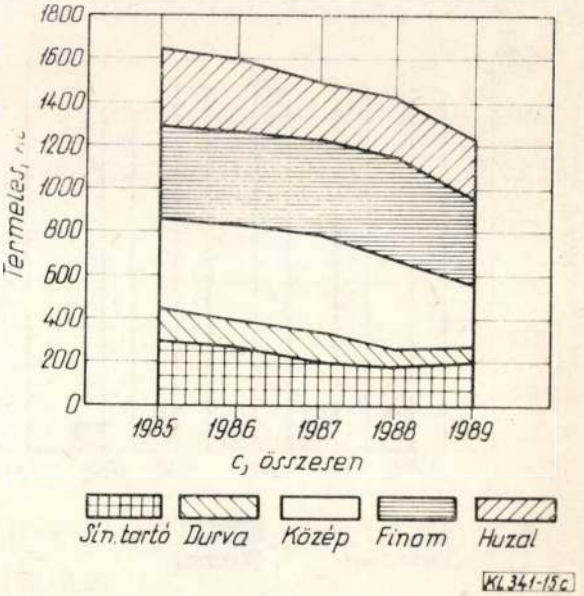
14. ábra. Kovácsolt és sajtolt termékek (Az 1988-ban az LKM-ből kivált Hámor Kft adatait nem tartalmazza)

ben, de a termelés *(16. ábra)* visszaesése később kezdődött meg, és a vizsgált időszakban még csekélyebb volt, mint a többi hengereltárué. A *hengereltárugyártás* helyzetét az egyes művek kapacitás-kihasználásának oldaláról mutatja be a *17. ábra*, amely azt is jelzi, hogy miért került napirendre hengersorok leállításának a kérdése.

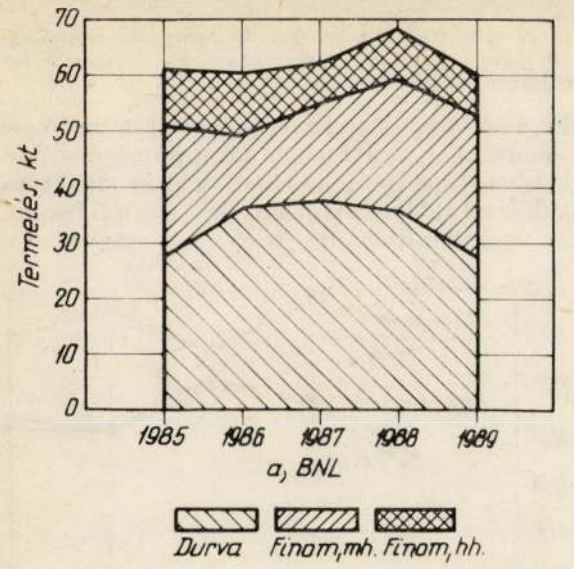
Hengerműveinkben a források elapadása következtében nem volt jelentősebb műszaki fejlődés a vizsgált időszakban, illetve a megkezdett fejlesztések hatása — pl. a coilbox a DV-ben — még nem eléggé érzékelhető. Lapunk több írásából is közismert e helyzet kedvezőtlen hatása termékeink versenyképességére és a termelés jövedelmezőségére. Itt most az ezeket meghatározó egyik legfontosabb műszaki mutatónak, a fajlagos anyagfelhasználásnak az alakulását mutatjuk be a *18. ábrán*, amelyet ezekben az években — a lényegében változatlan technikai adottságok mellett — döntően a hengersorok termelési prog-

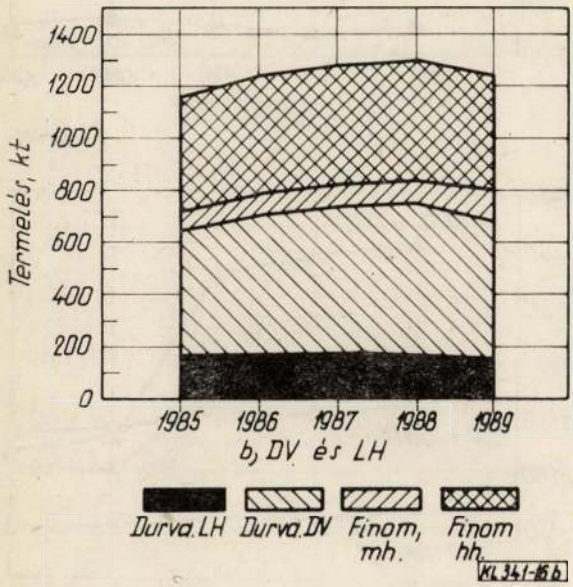


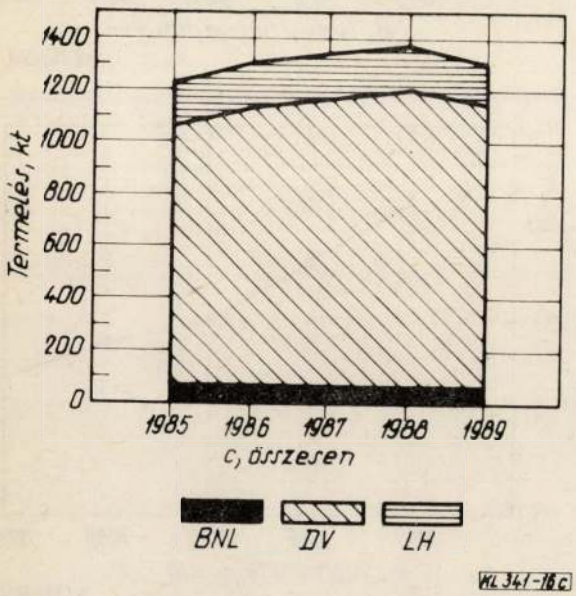




15. ábra. Rúd- és idomacélok



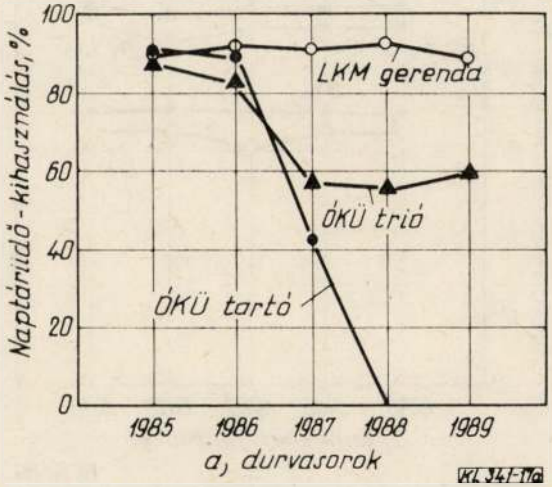


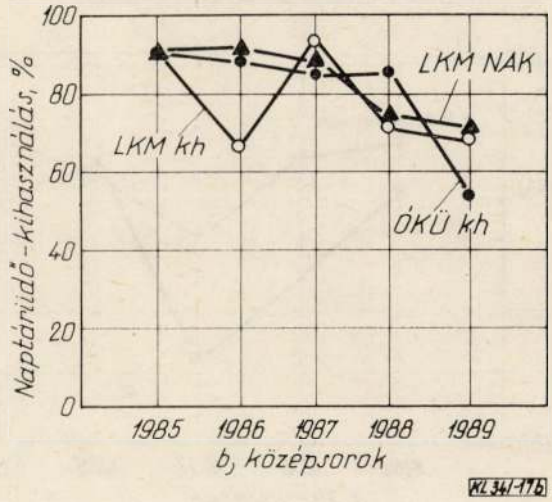


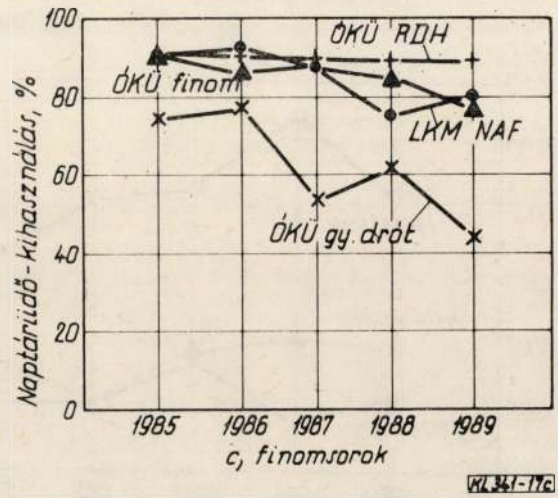
16. ábra. Lemez és szélesszalag

ramja és a rendelkezésre álló alapanyag minősége befolyásolt. A számításba vehető tényezők lehetséges hatásait átgondolva azt találhatjuk feltűnőnek, hogy a folyamatosan öntött betét részarányának növekedése egyes üzemekben csak mérsékelten éreztette hatását.

Az itt leírtakon túl természetesen az a kérdés is izgat bennünket, hogy milyen mértékűnek ítél-







17. ábra A hengerművek kihasználása

(A 17. ábra a 488. oldalon folytatódik)

hetjük az iparágunkban lejátszódott szerkezetátalakulást. Az átrendeződés számszerű vizsgálatára ad módot a struktúraeltérés *H. Theil*-féle mutatója: $I(X, Y)$.

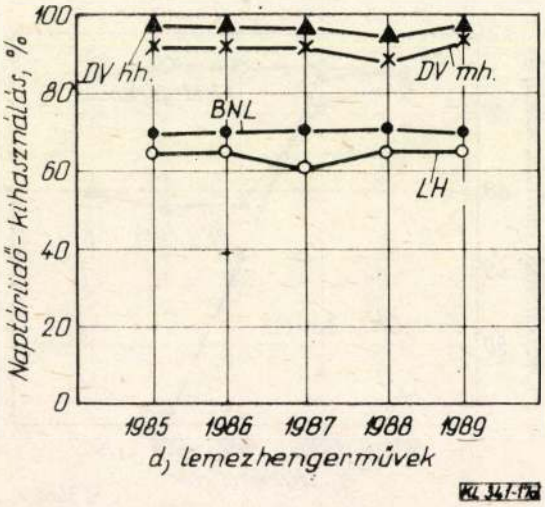
$$I(X, Y) = \sum_{i=1}^{N} y_i \ln(x_i/y_i),$$

ahol

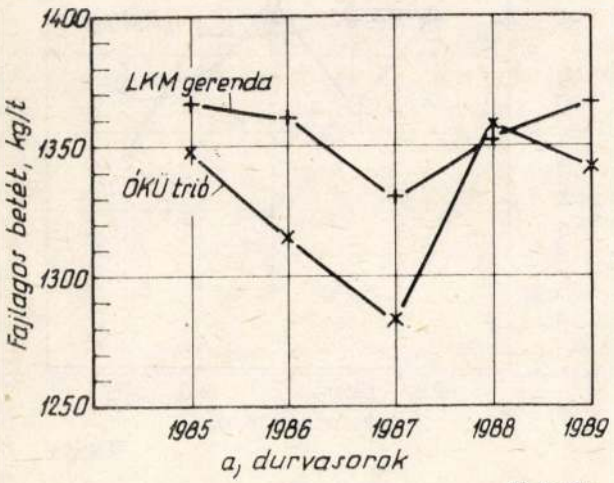
y_i az N elemű struktúra összetevőinek — termékcsoportjainak — termelési részaránya a tárgyévben,

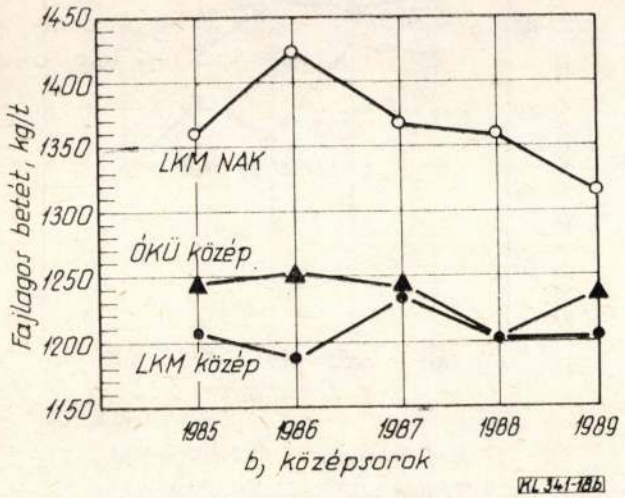
x_i részarányok a viszonyítási évben.

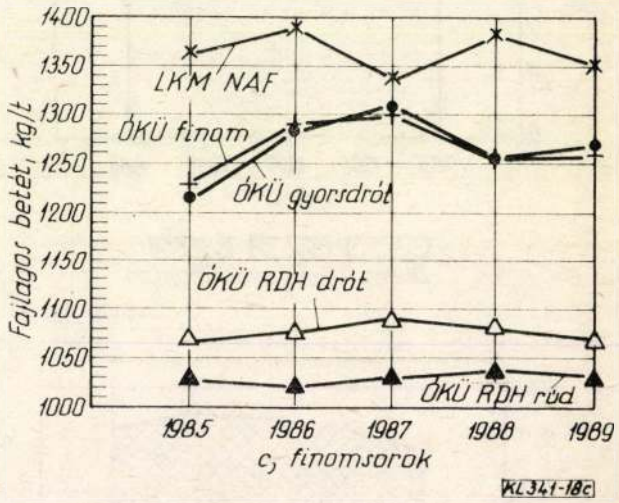
Ez, a szakmánkban kevésbé ismert mutató persze önmagában nyilván nem sokat mond olvasóinknak, lehetőséget nyújt azonban a más struktúrák fejlődésével való összevetésre. Így esetünkben például megállapíthatjuk, hogy a magyar vas-

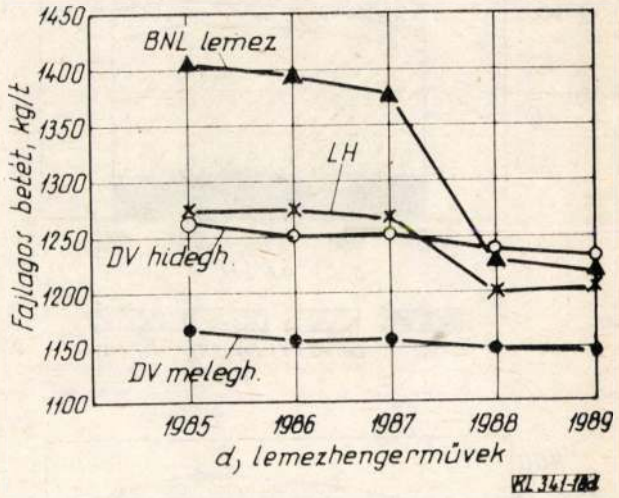


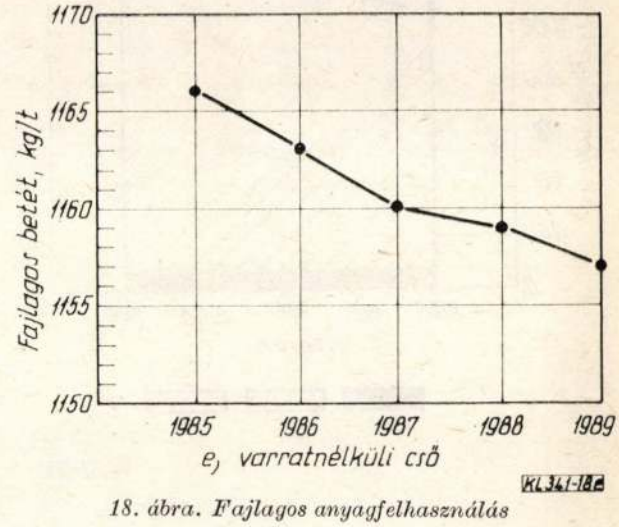
17. ábra. Hengerművek kihasználása





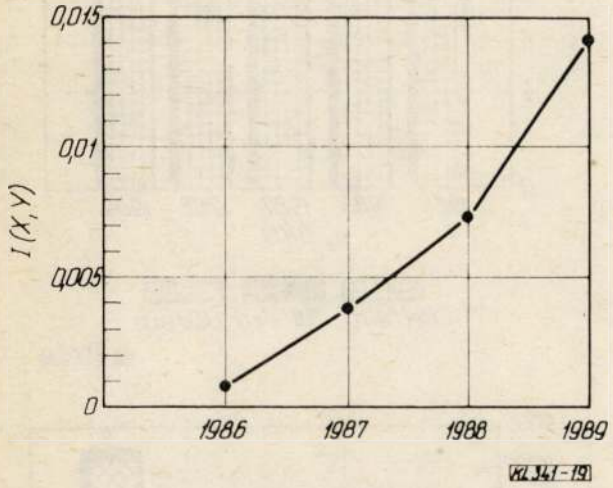




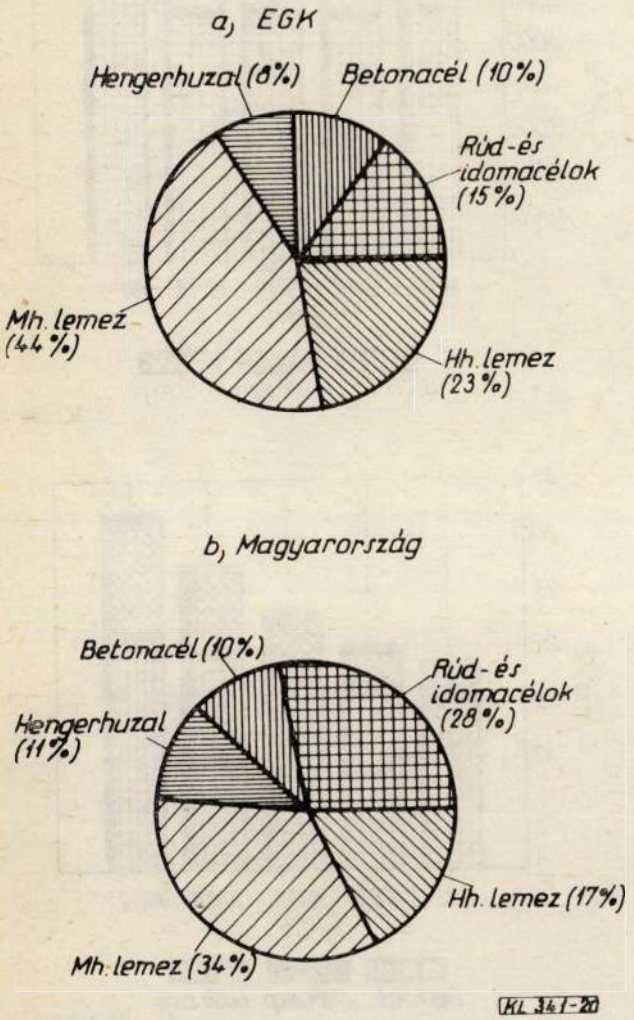


18. ábra. Fajlagos anyagfelhasználás

kohászatnak a hengereltáruk termelési arányaiban megmutatkozó szerkezetátalakulása *(19. ábra)* nagyobb arányú volt, mint amely az EGK országaiban játszódott le [2], ahol ez a mutató a vizsgált időszakban átlagosan 0,0001 és 0,0003 értékek között ingadozott. Ismételten fel kell azonban hívni arra a figyelmet, hogy a szerkezet átrendeződését nálunk lényegében visszafejlesztés váltotta ki. A végeredményt pedig az jellemzi, hogy a lemeztermelés arányai továbbra is jelentősen elmaradnak a fejlett iparú EGK országokban tapasztalható arányoktól *(20. ábra)*.



19. ábra. Struktúraváltozás

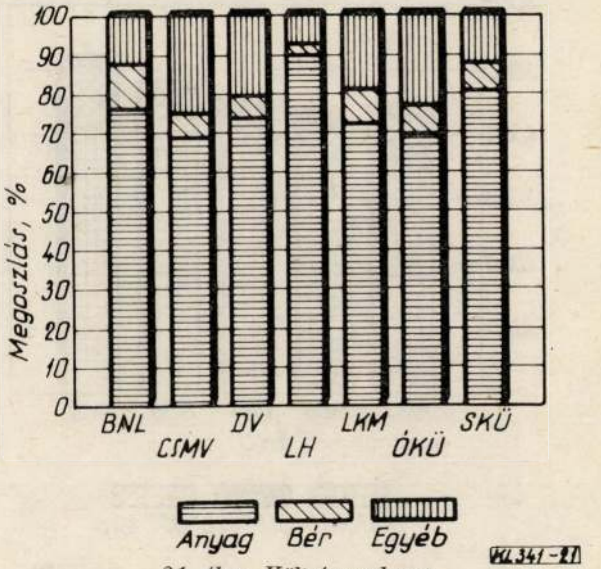


20. ábra. Termékszerkezet

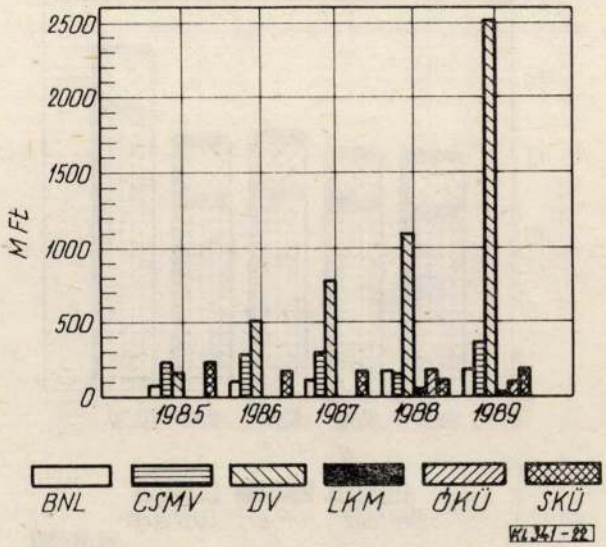
Gazdasági jellemzők

Tekintsük át a vizsgált időszak néhány gazdasági jellemzőjét is, főként azokat, amelyek a gyártás technikai színvonalával, a termelési és termékszerkezettel való szoros összefüggésük révén szakmai érdeklődésünknek is a homlokterében vannak.

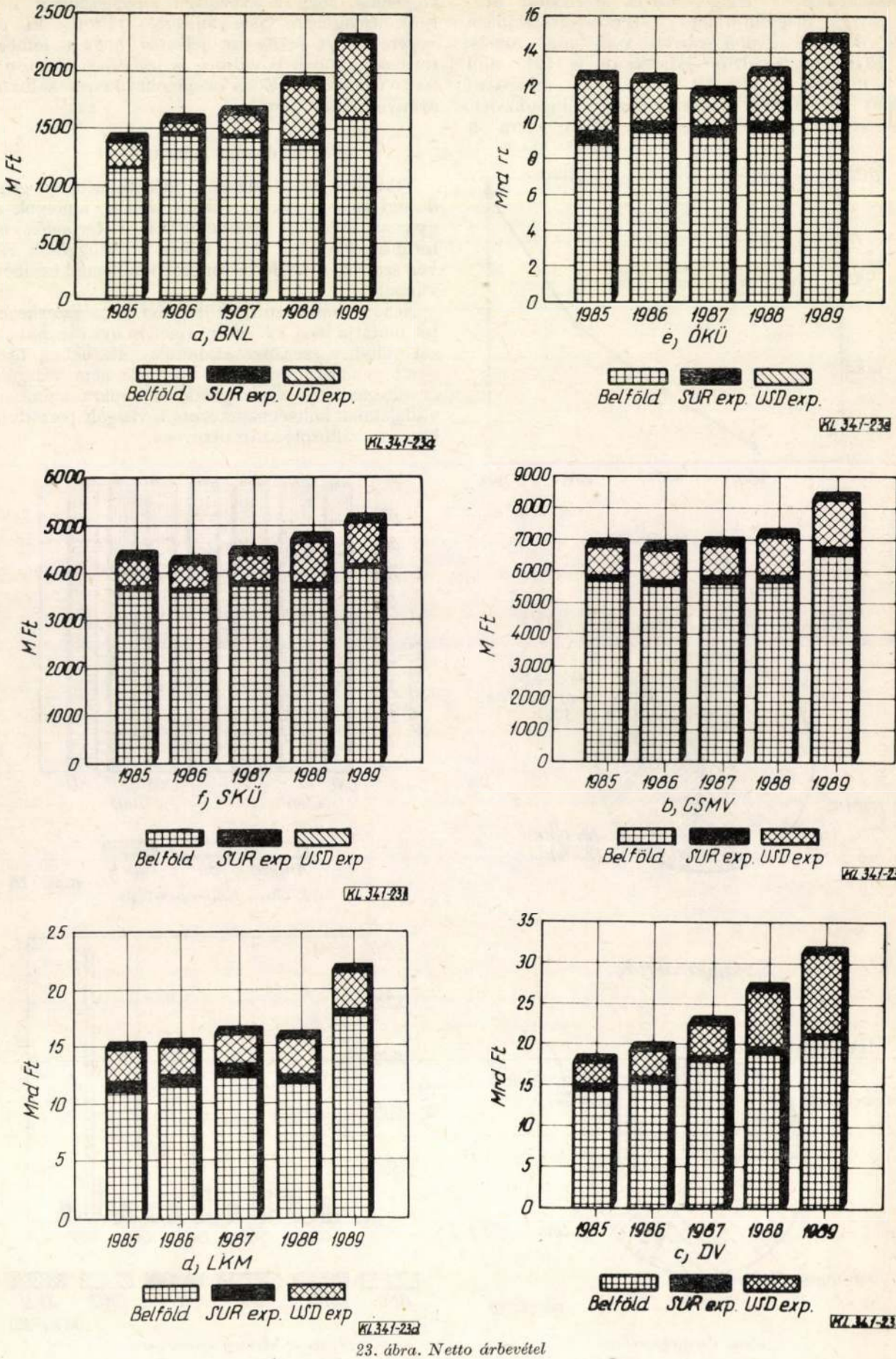
Néhány vállalatunk 1989. évi költségszerkezetét mutatja be a *21. ábra*, amelyre nyilván hatással voltak a szerkezetátalakulás előzőekben tárgyalt momentumai és az itt most nem vizsgált árváltozások is. Összegződő hatásukra azonban vállalataink költségszerkezete a vizsgált periódusban nem változott számottevően.



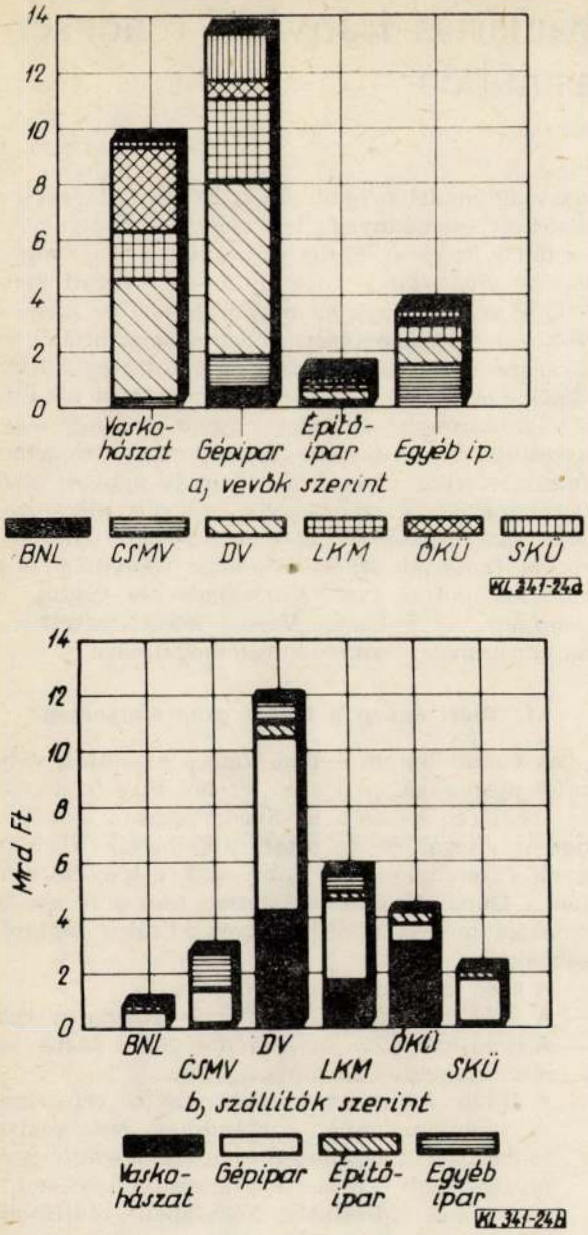
21. ábra. Költségszerkezet



22. ábra. Mérleg szerinti eredmény



23. ábra. Netto árbevétel



24. ábra. Az 1989. évi értékesítési szerkezet

Ezekben az években vállalataink megítélésének egyik legfontosabb mutatója volt a mérleg szerinti eredmény, amelynek alakulását a *22. ábra* mutatja be. Fontos itt észrevenni, hogy az időszak elején veszteséges borsodi vállalatok 1988-tól ismét nyereséggel működnek. Másrészt kiegészítésül meg kell jegyeznünk azt, a diagramunkból ki nem tűnő tényt, hogy a LKM-ből önállósult leányvállalatok eredménye többszöröse az anyavállalatának.

Vaskohászatunknak a nemzetgazdaságban viselt jelentőségét mutató adatainkból is vegyünk számba néhányat. A *23. ábra* a már vizsgált vállalatok netto árbevételét mutatja, jelezve az értékesítés piacait is. A *24. ábra* a közvetlen értékesítés szerkezetét iparági bontásban is bemutatja, ugyanazon adatok kétféle csoportosításában illusztrálva, hogy vállalataink mely felhasználói területek alapanyagellátásában, milyen mértékben érdekeltek. Iparágunknak hazánk külkereskedelmében játszott szerepéről olvasóink lapunk más írásaiból részletesebb tájékoztatást kaphattak, ezért most itt ennek bemutatására nem térünk ki.

Összefoglalás

Ki kell hangsúlyoznunk végezetül, hogy írásunk célja nem csupán a bevezetőben említett tájékoztatás. Ez az áttekintett öt év egy korszak lezárásának időszaka volt, amelynek legfontosabb tényeit lapunkban is dokumentálnunk kellett. Megkezdődött ugyanis vaskohászati nagyvállalataink átalakulása. Már a társasági és az átalakulási törvények hatálybalépését megelőzően megtörtént néhány perifériális gyáregység leválása, ezek leányvállalati formában önállósodtak. 1989-ben pedig az új jogszabályok alapján megindult a teljes átalakulás társasági formákba, s e folyamatban a hajdani nagyvállalatok fel is darabolódnak.

A cikkünkben említett vállalatok közül elsőként a *Lenin Kohászati Művek* szűnt meg; 1990. január 1-én megalakult jogutódja a *Diósgyőri Metallurgiai és Alakítástechnológiai Rt.*, és létrejöttek a hozzá kapcsolódó társaságok a régi *LKM* gyáregységeiből. Az első negyedévben megszűnt a *Borsodi Vaskohászati Tröszt*, és a félév végéig megtörtént az *Ózdi Kohászati Üzemek* átalakítása. Társasági formát vettek fel a korábbi leányvállalatok, és átalakult a *Borsodi Ércelőkészítő Mű*, de megkezdődött a többi vállalat átalakításának előkészítése is.

E folyamatok kibontakozása során talán sokakban meglepetést okozott, hogy a külföldi tőke érdeklődéssel fordult az e válságos években oly sokat becsmérelt vaskohászatunk felé, és a megalakuló társaságok jelentős részében szerzett tulajdont, az *Ózdi Acélmű Rt.* pedig külföldi részvénytöbbséggel alakult meg. Tisztán magánvállalkozás *(PEKO Acélipari Művek)* is megjelent iparágunkban.

A vizsgált periódust tehát az jellemezte, hogy a tervgazdaság érájában létrejött nagyvállalatok még léteztek, a régi irányítási mechanizmus azonban már fokozatosan elveszítette kompetenciáját. A piacgazdaság még nem fejlődött ki, a gazdaságunk egészét sújtó problémák iparágunk működésében is zavarokat okoztak, amelyek esetenként súlyos, speciális iparági problémákkal párosultak, és ezek társadalmi megítélése irreálisan elmarasztaló volt. Kormányzatunk tétova és határozatlansága mellett nem egyszer ellentmondásos iparpolitikai lépései megkésve és mérsékelt hatékonysággal szolgálták a kibontakozást. A vállalatok átalakításának motívumai már egyre határozottabban kirajzolódtak, maga az átalakulás azonban érdemben csak 1990-ben kezdődött meg.

IRODALOM

[1] Vaskohászati tájékoztató. Tényadatok 1985—1989. évekről. Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés, Bp. 1990.

[2] Jahrbuch Stahl 1990. Verlag Stahleisen mbH, Düsseldorf 1989.

Készen vett számítógépes karbantartás-irányítási rendszer a Dunai Vasműben

ÁCS MIKLÓS

ETO: 658.58:681.5 DV

Ha a magyar vaskohászati vállalatok fenn akarnak maradni, akkor fennmaradásuk, sőt, fejlődésük egyik szegletköve a költségek csökkentése. A költségek közül a karbantartási költségek aránya általában 15—20%. Ilyen arányok és az ezek mögött rejlő milliárdos összegek láttán felmerül a kérdés: érdemes-e ezekhez a milliárdokhoz képest csekély tőkét és 1—2 évi, széles körű szellemi munkát befektetni azért, hogy a milliárdokból rövid 1—2 év múlva százmilliókat megtakarítsunk? Erre a kérdésre a Dunai Vasmű igennel válaszolt, döntött és cselekedett. Megvásárolta a svéd Värmlandsdata cégtől a Rubin fantázianevű karbantartási programcsomag használati jogát és a hozzá szükséges számítógépi hálózatot — a Számalk Alkalmazásfejlesztési Kft. közvetítésével és fővállalkozásában. A tanulmány ennek az irányítástechnikai eszköznek a hasznosságáról műszaki és gazdasági jellemzéséről nyújt rövid áttekintést.

Bevezetés

Gazdasági rendszerváltás alanyai — és áttételesen tárgyai is — vagyunk. Az irányzat: a piacgazdaság bevezetése, miközben még múltbeli adósságaink bénítanak, fojtogatnak bennünket. A vaskohászat túlélési stratégiájának talán egyik legkézenfekvőbb módja a költségek csökkentése, ennek pedig első alapvető eszköze az irányítás teljes körű átalakítása.

Az utóbbi évtizedekben a vállalatirányításon belül a termelésirányítás, műszaki és gazdasági tervezés, a folyamatirányítás fokozatos fejlesztését figyelhettük meg. Vagyis minden ilyen tevékenység közvetlenül a termelésre vagy annak irányítására összpontosult. Eközben a karbantartás-irányítás átalakítása, fejlesztése háttérbe szorult. Most elérkezett az idő, hogy az ebben rejlő költségcsökkentési lehetőségeket is feltárjuk. Ez nem kevés!

Időközben arra is rájöttünk, hogy egy-egy szakmai terület irányítási rendszerének gyökeres átalakítása feltétlenül magában foglalja: az ott működő szellemi kapacitás megújítását, a racionális nyugati gazdálkodási elvek megismerését és beépítését, mindezek elektronikus eszközökkel való ellátását.

A fentiek együttes eredményeként az irányítás elavult módszereit egyszerűen lecseréljük, a szellemi munka termelékenységét pedig legalább egy nagyságrenddel megnöveljük. Ez a minőségileg átalakított és mennyiségileg nagyságrenddel növelt szellemi munka képes a bevételek és kiadások csődbe vivő irányát megállítani és megváltoztatni.

Úgy véljük, hogy az utóbbi 20—30 év elegendő volt annak felismerésére, hogy a saját erőből történő irányítási programcsomag-alkotás és a KGST ESZR számítógépi eszközállománya nem alkalmas a vállalatirányítási rendszer egyik részének a gyökeres átalakítására sem. Ma és holnap csak a megfelelő referenciahelyekről adaptált nyugati szoftvercsomagok és számítógépi eszközök alkalmasak erre. Ezért vásárolta meg a *Számalk Afi Kft.* a *Rubin* fantázianevű karbantartás-irányítási programcsomagot a svéd *Värmlandsdata* cégtől, és adaptálja azt a Dunai Vasmű korszerűsített karbantartásának számítógépes támogatására.

1. Miért éppen a Rubin programcsomag?

Az elmúlt három évben számos ajánlatot, változatot megvizsgált a Dunai Vasmű is, a Számalk is és a két cég közösen is. Svédországban a helyszínen is vizsgálták az ottani alkalmazás körülményeit és eredményeit. Több pozitív tényező alapján a Dunai Vasmű vállalatvezetése a Rubin bevezetése mellett döntött. Ezek közül a legfontosabbak:

— A svéd kohászat világhírű.
— A svéd kohászati karbantartás világszínvonalú.
— A svéd ipar élen jár a számítógépes karbantartási rendszerek alkalmazásában.
— A Rubin rendszernek több mint 60 referenciarendszere működik a skandináv országokban, többek között a *Saab-Scania* személyautó-gyártásban, több korszerű kohászati üzemben, a stockholmi *Karolinska* kórházban, olajfinomítókban, a narviki ércbányában, egy finnországi kenyérgyárban stb.
— A Rubin karbantartásorientált, moduláris felépítésű és rendkívül rugalmas rendszer. A rendszer 5 főmodulból és egy közös modulból áll. A modulok installálása tetszőleges sorrendben lehetséges a felhasználó igényeinek megfelelően.
— A Rubin a karbantartás szervezését, szolgáltatásait és a költséggazdálkodást egyetlen rendszerbe integrálja.
— A Rubin fő célja a karbantartás hatékonyságának növelése a karbantartás költségeinek egyidejű csökkentése mellett.
— A Rubin az IBM új típuscsaládjára, az AS/400 gépi hálózatra épül, és ez összhangban van a Dunai Vasműben meghonosodott nagy IBM hálózati kapacitással, a konszern tervezett integrált adatbázisához való közvetlen csatlakozás lehetőségével és hasznosságával.
— A Rubin adaptációját a programcsomag kifejlesztőjének a svéd *Värmlandsdatanak* jó refe-

---

Ács Miklós: 1951-ben villamosmérnöki diplomát szerzett a Budapesti Műszaki Egyetemen. 1951—1958-ig konstruktőr a Vegyipari Gép- és Radiátorgyárban. 1958—1960-ig fejlesztőmérnök a Szerszámfejlesztő Intézetben, majd a KGMTI-ben a szerkesztési osztály vezetője. 1967-ben elnyerte a műszaki tudományok kandidátusa tudományos fokozatot. 1969-től a Számalk jogelődjei keretében különböző projekteket vezetett az NC-technika, vállalati számítógépes termelésirányítási rendszer fejlesztése, végül a Rubin karbantartási számítógépes programcsomag hazai bevezetése területén. 1989-től nyugdíjas tanácsadó.

renciájú szakemberei segítik, akik a konzultációkon bebizonyították, hogy az eddigi alkalmazások során igen nagy tapasztalatot szereztek, és azt készek is átadni.

— A Dunai Vasmű vezérigazgatójának igénye szerint a Számalk Afi Kft. kész volt a fővállalkozásra, a teljes rendszer kulcsrakész átadására.

2. A Rubin programcsomag adaptációjának műszaki és gazdasági célja és személyi feltételei

2.1. Tartalék alkatrészek és karbantartási anyagok beszerzési versenyeztetése, az ajánlatok rangsorolása és ezek költségeinek csökkentése a műszaki-gazdasági adatbázis elemzései és előrejelzései révén.

2.2. Külső karbantartási vállalkozók versenyeztetése és legkedvezőbb kiválasztása, ezáltal a külső munkák költségeinek csökkentése a korszerű irányítástechnikai ügyintézés segítségével.

2.3. A saját karbantartási költségek csökkentése a prioritások gépi kezelésével, műszaki-gazdasági statisztikai elemzésekkel, a tervek és résztények gyors összevetésével és módosításával.

2.4. Költségcsökkentés a gyenge pontok kiszűrésével, a vizsgálati adatok naprakész elemzésével, a műszaki állapot folyamatos követésével, a felesleges bontások és szerelések elkerülésével.

2.5. Költségcsökkentés a magas költségszintek csökkentésével, az inkurrencia felszámolásával és szintfüggő automatikus utánrendeléssel.

2.6. A termelési költségek csökkentése az üzemzavarok gyakoriságának és mértékének csökkentésével.

2.8. A szállítási határidők betartása az egyenletes üzemeltetés feltételeinek megteremtésével.

2.9. A termelékenység növelése az üzemidő-kihasználás javításával.

2.10. Tőkemegtakarítás a beruházási és üzemfenntartási tevékenységek integrációjával a közös irányítástechnikai hálózat és adatbázis révén.

A fejlesztés sikere nagy részben múlhat a rendszer használóinak megfelelő ismeretekkel való felvértezésén és az érdekeltségi rendszer megteremtésén. A Rubin rendszer kiképzési módszerei két megoldást is tartalmaznak a felhasználó igényeinek megfelelően: a Rubint működtető személyek kiképzése a külső fejlesztők által és a vállalat fő Rubin-alkalmazóinak alapos kiképzése, akik belső tanfolyamok keretében adják át a szükséges ismereteket a Rubin különböző szintű alkalmazóinak. A felhasználói terminálok az így kiképzett üzemfenntartási, gyáregységi üzemviteli és anyaggazdálkodó szakemberek íróasztalaira kerülnek.

A Rubin maximálisan nyereségorientált komplex és felhasználóbarát rendszer, amely a fejlesztésbe befektetett összegek megtérülését 1/2—1 éven belül garantálja.

3. A Rubin moduljai és funkciói

A Rubin tartalmazza mindazokat a funkciókat — mintegy 400 különböző funkciót —, amelyek a hatékonyan működő karbantartási rendszer működtetésében szükségesek, de lehetőséget ad egyedi továbbfejlesztésekre és a felhasználó igényeit, pl. a beruházásirányítást is kielégítő adaptációra.

1. táblázat

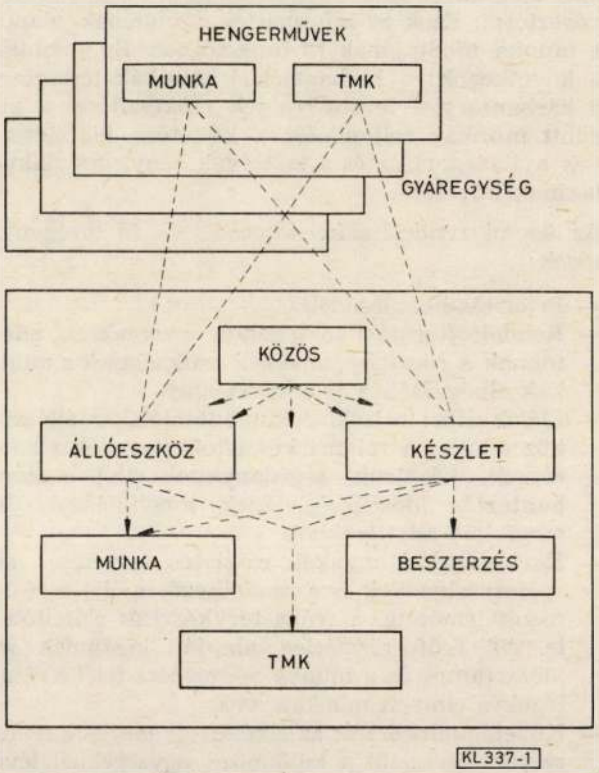
A Rubin programcsomag moduljainak alapfunkciói

Modulok megnevezése	Alapfunkciók				
	1	2	3	4	5
Közös	Kódok	Szlaszámok			
Állóeszköz	Adatbev.	Keresés	Történet		
Munka	Rendelés	Tervezés	Végreh. Ig.	Elemzés	Elszámol
TMK	Tervezés	Munka kiad	Végreh. Ig.	Elemzés	
Készlet	Adat bev.	Mozgás		Elemzés	Elszámol
Beszerzés	Rendelés	Követés	Átvétel	Elemzés	

A Rubin tervezése során megoldották, hogy szűkített funkciókkal — úgynevezett mini változattal — induljon, és fokozatosan növelve a funkciók számát midi, ill. maxi változattá bővüljön.

A Rubin egyszerű módon csatlakozhat az üzemfenntartás más irányítási rendszereihez: a főkönyvelési rendszerhez, az üzemfenntartás termelésirányítási rendszeréhez stb.

A következőkben a Rubin működését és egyes moduljait ismertetjük. Az egyes modulok honosított, rövid és lényegre törő magyar megnevezéseit, valamint az alapvető funkciósoraikat az *1. táblázat* szemlélteti. Noha a programcsomag egyes moduljai külön-külön is használhatók, célszerű az egészet együtt alkalmazni, mert ez esetben is igaz, hogy az egésznek a hasznossága több, mint az egyes részek hasznosságának összege. Az összesen hat modult és alapvető kapcsolataikat az *1. ábrán* mutatjuk be.



1. ábra. A Rubin modulok alapvető kapcsolatai

3.1. A közös bázisadatok moduljának funkciói

Kódnyilvántartás, a költséghelyek, szállítók és a raktári cikkek nyilvántartása. Ezek az ellenőrzés és a karbantartás-irányítás céljait szolgálják. A költségközpontok a fentieken kívül kapcsolódnak a gazdasági elszámolásokhoz is. A modul tartalmazza az aktualizáció, lekérdező és listázó funkciókat is.

3.2. Az állóeszköz moduljának funkciói

A géphez, mint fő objektumhoz, eljuthatunk az épületen vagy a gépcsoporton keresztül. A gép alatti szint az egyedi egység vagy a gépszerkezeti egység, mely alkatrészekből épül fel. A géphez kapcsolódnak a műszaki rajzok és a műszaki adatok, míg a tartalék alkatrészeket a géphez tartozó rajzok darabjegyzékei tartalmazzák.

A modulfunkciók száma:
Aktualizálási funkciók — — — — — — — — — — — 11
Lekérdezések — — — — — — — — — — — — — 15
Listák száma:
Komplex listák — — — — — — — — — — — — — 10
Tömörített — — — — — — — — — — — — — — 3
Tartalékalkatrész-lista, a raktári készletek egyensúlyi állapota

3.3. A munka moduljának fő funkciói

Az üzemi rendelések rendszerének fő célja azoknak az információknak fogadása és feldolgozása, amelyek megadják, hogy a megrendelő hol, mikor, hogyan és miért kíván karbantartási munkát végeztetni. Ezek az információk szolgálnak alapul a munka moduljának fő funkcióihoz. Ez utóbbiak a következők: a karbantartási munkák tervezése, a karbantartási tevékenységek előkészítése, a kiadott munkák teljesülésének követése, költségtervek nyilvántartása és a költségek tényleges alakulásának követése.

Az üzemi rendelésekkel kapcsolatos fő tevékenységek:

— Prioritás-hozzárendelés,
— Rendelésfogadás: fő feladata azoknak az adatoknak a rögzítése, amelyek szükségesek a munkák elvégzéséhez és a követéshez.
— Előkészítés: rajzok, dokumentációk, az állóeszköz adatai, a raktári készletek (tartalék alkatrészek, készáruk, segédanyagok stb.), a karbantartás időszükségletének meghatározása a megfelelő adattárakból.
— Karbantartási munkák részletes tervezése: az erőforrásigények és a rendelkezésre álló erőforrások ismerete, a reális tervkészítés előfeltétele. Az erőforrásmérleg alapján készülnek az időtartamra és a munka végzéséért felelős részlegekre címzett munkatervek.
— Követés-ellenőrzés: az elkészített tervek a rendszeren keresztül a különböző egységeknél lévő terminálokon lekérdezhetők, s így ezek könnyen követhetik saját tevékenységeiket. Az egyes egységekben elkészült munkák jelentései révén az aktuális helyzet értékei kaphatók meg. Minden héten kiértékelhető a terv és az ütemezés végrehajtása, mely mutatja az egység tervezhetőségét is.
— Elszámolási rendszer: a végzett tevékenységek a következő szempontok szerint számolhatók el: a) Gazdaságosság: munka, saját vagy vásárolt anyagok (pénzegységekben vagy órákban) tetszőleges szintre bontva. A gépek, számlák, munkák költségeit összehasonlítva a tervezett költségvetéssel, ellenőrizhető a karbantartási egység gazdaságossága és a karbantartási szervezet nagysága. b) Eljárások: ezek műszaki információk arról, hogy valamely munkát hol és miért végeztek; a gyakoriságok elemzése révén döntés hozható a fejlesztésre. c) Személyek: az egyes szakcsoportok terhelése és a külső rendelések okai alapul szolgálnak a karbantartási procedúrák előkészítéséhez vagy áttervezéséhez.
— Csatlakozás más modulokhoz: az üzemi megrendelések modulja a következőkhöz is csatlakoztatható: anyag- és tartalékalkatrész-készletfoglalás a megrendeléshez; költségek átvitele az állóeszköz-nyilvántartásba, ahol a gépenkénti halmozott költségek is követhetők. A modul azonban a többi modultól teljesen függetlenül is működhet.

A modul funkcióinak száma:
Munkamegrendelések nyilvántartása — — — — — 15
Lekérdezések — — — — — — — — — — — — 19
Listák — — — — — — — — — — — — — — 40

3.4. A tmk moduljának funkciói

Ennek az alrendszernek a célja a termelőberendezések rendelkezésre állásának növelése és az üzemzavarok miatti leállások minimálása. Az előre tervezett tipizált eljárások a szükséges ellenőrzések és karbantartások elvégzését a megfelelő időben lehetővé teszik. A berendezéseket ellenőrző speciális szakmai tartalmú körjáratok, bevizsgálások (pl. a különböző berendezések kenési állapotának ellenőrzései) információinak elemzése révén javítják a karbantartási munkák hatékonyságát. A karbantartás-tervezés az összekötő kapocs a rendszerben: összegzi, hogy mikor, mit, hol és hogyan kell végrehajtani az üzemben.

A modul bemenete a fentieken kívül az egyes feladatok eljárásait is fogadja. Kimenetek: bevizsgáló eljárások, az állapot-ellenőrzések adatai, az idő- és anyagszükségletek. Visszacsatolások: üzemzavar-jelentések, kérések adatai, állásidők.

Jelentések a követési elemzésekről: az üzemzavarok gyakorisági listája, a mérések eredményei.

A modul funkcióinak száma
Aktualizálási funkciók — — — — — — — — — 13
Lekérdezések — — — — — — — — — — — — 9
Listák száma — — — — — — — — — — — — 16

3.5. A készlet moduljának funkciói

A raktárakat kezelő modul funkciói a tartalék alkatrészek és a közös cikkek raktárkészletének tervezésére és irányítására szolgálnak. Ezek magukban foglalják a raktári mozgások és a gazdasági elszámolások szükséges funkcióit is.

A rendszer rutinjai a következő raktározási tevékenységeket segítik: törzsadatok kezelése, raktártervezés, foglalás, raktári mozgások, leltár, számlázás, lekérdezések.

3.5.1. Törzsadatok. — A törzsadatokat cikktörzs, árucsoportok, raktári számlák és könyvelési adatok szerint elemzik.

Az aktualizálás dialóg üzemmódban történik, és a programok egyidejűleg módosítják a kapcsolódó adatokat is.

3.5.2. Raktártervezés. — A tervezés képernyője mutatja a pillanatnyi készletet és a várható készletalakulást a beszállítások és a jövőbeni várható raktári foglalások, kivétek függvényében. A tervezett beszállítások és kivétek időrendben jelennek meg. Minden egyes raktári tranzakció egyidejűleg módosítja az aktuális raktári készleteket.

3.5.3. Foglalások — A különböző üzemi rendelésekre az anyagok a raktárban előre foglalhatók, ezek a készlet egyenlegét módosítják. A foglalások a képernyőn mint jövőbeni raktári kivétek jelennek meg.

3.5.4. A raktári mozgások nyilvántartása. — A raktári mozgások adatainak bevitele interaktív, de a rendszer automatikusan képernyőn vagy listán megjeleníti.

A raktári mozgások fajtái: bevételezések szállításokról, raktári kivétek, visszavételezések, raktárak közötti mozgás, selejt.

3.5.5. Leltár. — A készletellenőrzés a leltár kinyomtatását is magában foglalja. Ez a speciális árucsoportok vagy a tárolóhelyek leltározásakor felülvizsgálható. A leltározás eredményének bevitele után a rendszer automatikusan kinyomtatja az eltéréseket.

3.5.6. Raktári elszámolás. — A raktári elszámolás a raktárkönyv vezetését, a raktári mozgások kódolását, valamint a raktári anyagmozgások követését tartalmazza.

A raktárkönyv a raktári készletnek a nyomtatás pillanatában nyilvántartott értékét tükrözi. Az anyagértékek standard áron kalkulálhatók.

A rendszer az összes raktári mozgást automatikusan kódolja és a mozgások könyvelési adatok vagy tranzakciók szerint jeleníthetők meg.

A raktári követés listái:
cikkenkénti felhasználások
nem mozgó cikkek
raktári könyv
tranzakciók listája: — — — — — raktári kódok
— — — — — — — — — — — kivétek/üzemi rendelés vagy számla
könyvelési adatok — — — — — raktári kódok
raktári mozgások
tranzakciós lista — — — — — — raktári mozgások
lekérdezés képernyőre — — — — archivált mozgások

A modul funkcióinak száma:
Aktualizálás — — — — — — — — — — — — — — 25
Lekérdezés — — — — — — — — — — — — — — 9
Listák — — — — — — — — — — — — — — — 12

3.6. A beszerzés moduljának funkciói

A beszerzési modul eljárásokat tartalmaz a rendelések feldolgozására, a tervezett és nem tervezett beszerzésekre, a tartalék alkatrészekre stb. A beszerzési modul kezeli a raktárra kerülő s a közvetlenül beépítendő tételeket is.

Fő funkciói: törzsadatok feldolgozása, operatív rendelésfeldolgozás, statisztikai és döntési adatok.

3.6.1. Törzsadatok aktualizálása. — A törzsadatok a következők: szállítók, devizaátváltási adatok, szabványos szövegek nyilvántartása, szerződések állománya, beszerzési rendelések sorszámai. Az aktualizálás itt is interaktív, és a kapcsolódó állományok aktualizálása egyidejűleg történik.

3.6.2. Operatív rendelésfeldolgozás

3.6.2.1. Raktári beszerzési javaslat: azokra a cikkekre, amelyek elérték az előre meghatározott rendelési pontot, vagy a „Beszerzési kiadható" pontot. Ezek osztályozhatók kibocsátóként, szállító és cikk szerint is.

Ezekre a javaslatokra a rendszer automatikusan elkészítheti a megrendelést.

3.6.2.2. Raktári vagy közvetlen beépítésre kerülő rendelés. — A különbség köztük: a közvetlen beépítésre kerülő rendelésben nem szerepel a tétel raktári kódja.

3.6.2.3. A beszerzési rendelések kinyomtatása. — Több példányban nyomtathatók, az eredeti a szállítóhoz, a másolatok a belső szervezetekhez kerülnek.

3.6.2.4. A beszerzési rendelések követése. — A rendszer követheti a kiadott rendeléseket és összegyűjtheti listába egy megadott időintervallumban beszállításra esedékes rendeléseket.

3.6.2.5. A rendelés azonosítása a szállítmány beérkezésekor. Az anyag beérkezésekor a rendelés azonosítható: a rendelés száma szerint, cikkszám szerint, szállítókód szerint, a szállító rövidítése szerint.

3.6.2.6. Lekérdezések képernyőre az egyedi rendelési szám, rendelési/cikkszám, rendelési szám/kibocsátó, rendelési szám/szállítók, devizaárfolyamok szerint.

3.6.3. Statisztikák és döntési adatok szállítók és cikkek szerint

3.6.3.1. Szállítók követése: a szállító kapacitása mennyiség és a szállítási határidő szerint.

3.6.3.2. Szállítások követése kiadott, de nem teljesített rendelésekről: hátralévő szállítások, már teljesített szállítások.

A modul funkcióinak száma:
Aktualizálás — — — — — — — — — — — — — 11
Lekérdezés — — — — — — — — — — — — — 7
Listák — — — — — — — — — — — — — — 10

4. A Rubin első hazai referenciájának rövid jellemzése

A Rubin rendszer az üzemfenntartás és beruházás önálló gazdasági egységében a karbantartás szervezetei racionalizálását fogja támogatni, valamint a karbantartás műszaki és gazdasági információrendszerét integrálja a Dunai Vasműben, mint a Rubin magyarországi első referenciahelyén.

A karbantartást a Dunai Vasműben 1989-ben decentralizálták oly módon, hogy a termelőegységekben nagyságrendileg 200—350 fős helyi karbantartási szervezeteket hoztak létre, amelyek szervezetileg a termelőegységekhez tartoznak. Szakmai irányításukat és a nagyjavításokhoz szükséges többletkapacitásokat — 1991-től szerződéses alapon — a központi szervezet adja. 1991-től azonban a gazdasági egységek önállósulásával mindkét irányban piaci jellegű, s ezzel együtt versenykapcsolatok jönnek létre.

A méretekre és értékekre jellemző néhány szám:

Karbantartók összlétszáma megközelítőleg	3000 fő
Karbantartás összköltsége megközelítőleg	3,6 Md Ft/év
Tartalék alkatrészek száma (félesége)	40—50 ezer
Felhasznált tartalék alkatrészek (értéke)	1 Md Ft/év
Beruházás átlagosan	2 Md Ft/év

A fenti karbantartási összköltségen felül időszakonként úgynevezett elhatárolt költségek is felmerülnek a kohóátépítések és egyéb rekonstrukciók miatt. Ezek nagyságrendje évi 0,1—1 Md Ft.

Az új gazdasági környezetben a radikális költségcsökkentés a túlélési stratégia meghatározó része. Ennek pedig eszköze az üzemfenntartás számítógépes irányítási és információs rendszere, mindenekelőtt a rendszer gyors üzembehelyezése. Ez több tényező együttes hatásaként valósítható meg:

— A Rubin programcsomag standard funkcióinak maximális felhasználása. Ennek feltétele, hogy az üzemfenntartási szervezet adat- és információáramlása a Rubin szabályai szerint történjék.
— Nagy hatékonyságú számítógép és alapszoftver rendelkezésre állása: a projekt bázisa a maximális kiépítésű IBM AS/400 B20 típus kezdetben 25 db közeli-távoli terminállal. A nagy megbízhatóságot a tisztán IBM-eredetű hardver és alapszoftver garantálja, valamint a sokszorosan kipróbált Rubin programcsomag.
— A karbantartási technológia alapos átdolgozása, majd dokumentálása és bevezetése a Dunai Vasműben. A technológia jellemzője, hogy integrálja a műszaki, bevizsgálási, munka- és tűzvédelmi előírásokat is. Ez a struktúra a Rubinban kezelhető lesz. A Dunaferrnek, mint sok gazdasági társaságból álló egésznek a konszern jellegű működésen keresztül a technológia folyamatosságát, egymásra épülését és magasabb szintű optimalizálását is elő kell mozdítania. Ez érvényesül a központi és a helyi karbantartási szervezetek együttműködésében.

5. A Rubin hazai forgalmazása

A Számalk Afi Kft. a Rubin rendszer forgalmazása keretében különböző szolgáltatásokat vállal. Ezek közül a legfontosabbak:

5.1. Teljesen kész számítógépes karbantartási rendszer adaptációja. — Ennek keretében: a teljes Rubin programcsomag — vagy egyes standard modulok — használati jogának eladása a felhasználónak; a gépi hálózat és az alapszoftver specifikálása; opcióként a gépi hálózat és az alapszoftver beszerzése és installálása a felhasználó telephelyén; opcióként a terminálhálózat vagy LAN-hálózat kiépítése; Rubin beruházás megvalósítási koncepciója, gazdaságossági elemzése, a projekt ütemezése, a Rubin modulok implentálási sorrendjének meghatározása a felhasználó, a Számalk Afi Kft. és a Värmlandsdata AB együttes munkájával; a Rubin programcsomag rendszer adaptációs tanulmánya a felhasználó — Számalk Afi Kft. és Värmlandsdata együttes munkájával; a Rubin alkalmazásának rendszerterve a felhasználó karbantartási szakemberei és a Számalk Afi Kft. szakemberei részvételével; a felhasználó különböző szintű szakembereinek kiképzése a Rubin üzemeltetésére; rendszer- és programfejlesztés, installálás, dokumentációkidolgozás a standard Rubinnak a felhasználó speciális igényeinek kielégítésére.

5.2. A szolgáltatások változatai: csak a programcsomag — vagy egyes modulok — használati jogának megvásárlása; az előző pont + a gazdaságossági megvalósítási koncepció, adaptációs tanulmány + rendszerterv kidolgozása; az előző pont + + a felhasználó igényei kielégítésére szolgáló funkciók rendszer- és programfejlesztése, valamint beillesztése az installált rendszerbe.

Összefoglalás

A korszerű, versenyképes, Rubin karbantartásirányítási programcsomag és a kiszolgáló számítógépi hálózat a vállalatirányítás csúcstechnológiáját valósíthatja meg a vaskohászatban. Azért érdemes a termelési és karbantartási költségek súlya alatt roskadozó vállalatainknál elgondolkodni ennek a gyorsan megtérülő, olcsó karbantartás-irányítási rendszernek az adaptációján. A Dunai Vasmű évente több százmillió forintos költségmegtakarítás számítása alapján határozta el a rendszer bevezetését.

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Húszéves a Nippon Steel

1970. március 31-én, a *Yawata Steel* és a *Fuji Steel* egyesült *Nippon Steel* cégnéven. A húszéves születésnapot a vállalat minden különösebb külsőség nélkül ünnepelte meg. Április 2-án a vállalat elnöke, *Hiroshi Saito* sajtókonferencián ismertette a cég rövid távú terveit az 1991—1993 éves időszakra. A tervidőszakban is az acéleladás marad a vállalat fő profilja (a bevétel 60%-át jelenti az 1989-es év 78%-os értékesítési hányadával szemben). Második helyen a tervezés és gyárépítés áll a vállalati forgalomban (12% az összbevételből, 1989-ben 10%), míg a vegyipari termékek a cég forgalmának 14%-át jelentik (1989-ben 8%). Ugyancsak 14%-kal részesedik a forgalomból az elektronikai informatika és kommunikációs iparág (1989-ben 4%).

A műszaki és kereskedelmi tervben nem szerepel az acéltermelés csökkentése. 1990. március 24-én egyébként a Nippon Steel leállította *Sahai*-ban az ott működő utolsó nagyolvasztóját. Most már csak *Muroraubanban* és *Hirohataban* van üzemben nagyolvasztó, de 1991 márciusáig ezt is leállítják. Az 1993-as költségvetési évben a japán nyersacélgyártás kerek 100 Mt/év lesz. E mennyiségen belül nő a bevonatos acéltermékek gyártási hányada. 1991 elejére 53 000 munkavállalóra csökkentik a Nippon Steel személyi állományát (ebbe beleszámít a 27 000 acélipari dolgozó is). 1994-re már csak 50 000 lesz a létszám. A vállalat 1987-ben még 64 000 munkatársat foglalkoztatott.

A jövő céljai között szerepel a haszon/értékesítés arányát legalább 10%-ra növelni.

A BKL Kohászat további jó munkát kíván a jubiláló Nippon Steel minden munkatársának.

(H. W.)

A vas- és acélipar privatizálási problémái Brazíliában

HARRACH WALTER—SZENTIMREYNÉ HARRACH ORSOLYA

ETO: 699.1:338.242:339.1(81)

Brazíliában a kormány az egyre növekvő inflációnak és az államháztartás egyensúly romlásának megfékezésére nagyszabású szanálási programot fogadott el. Az úgynevezett Collor-terv egyik alapvető intézkedése a legnagyobb állami vállalatok privatizálása. A privatizálási folyamat a vas- és acélipart érinti leginkább. A terv végrehajtását a belső gondok mellett nehezíti az USA protekcionista kereskedelempolitikája is.

Brazília, Dél-Amerika természeti kincsekben leggazdagabb országa súlyos gazdasági nehézségekkel küzd. A gazdasági és szociális krízis egyik oka — a külgazdasági okokon kívül — a túlméretezett államapparátus és az állami ipar gazdaságtalan működése. *Collor de Mello* első lépésben gyors intézkedésként 200 000 állami alkalmazott elbocsátásával és kényszernyugdíjazásokkal kívánja az állam gondjait csökkenteni.

Az USA-ban Collor-tervként ismert program második lépése a becslés szerint 50 Mrd USD vagyonértéket képviselő állami vállalatok privatizálása. Az erre a célra kijelölt különbizottság privatizálási államkölcsön jegyzését írta elő. Jegyzésre kötelezettek a Brazíliában működő bankok, amelyek azonban hevesen tiltakoznak a kényszerjegyzés ellen, és az első jegyzési szakaszra előirányzott 500 M USD helyett csak 120 M USD értékű kötvényt jegyeztek.

A privatizálásra először kiszemelt vállalatok a következők: *Uniminas* (bányászat), *Compania Siderurgica de Tubarao* (nehézipar), *Arcos Funos Cosinor, Cosinor* (nehézipar), *Malersa* (tervező- és szerelővállalat a szállítás területén), *Minerao Casaiba* (bányászat, réz), *Copemel* (petrokémia), *Usinmec* (gépgyártás) [1].

Az infláció gyorsulása és az ország gazdasági válságának súlyosbodása a kormány privatizálási törekvéseit egyre inkább az ország egyik húzó iparága, az acélipar felé fordította. Itt is elsősorban a legnagyobb acélvállalatok eladásával szeretné csökkenteni a gazdasági vezetés az óriási költségvetési hiányt és az inflációt. Az eladásra kiszemelt vállalatok élére új elnököket nevezett ki a kormány, hogy előkészítsék és végrehajtsák az eladást. Nekik kell elkészíteniök a kapott irányelvek alapján az egyes vállalatok privatizálási terveit.

A privatizálás előfeltételeinek megjavítására a kormány 77,2 M USD befagyasztott beruházási fedezetet szabadított fel, hogy befejezhessék az *Aco Minas Gerais SA (Acominas)* állami acélvállalat három hengerdéjének bővítési munkáit. A három 2 Mt/év kapacitású acélmű 857 M USD beruházási költséggel tervezett profilacél- és vasúti sín hengerművének építését az évek során több ok miatt lassították. A késés egyik oka az volt, hogy a kormány az üzemeket el akarta adni, majd lízingszerződéssel bérbevenni és tovább üzemeltetni. Az üzletet 461 M USD hitel felvételével megkötötték (a *Chase Manhattan Bank* és a *City-bank* közreműködésével). A kormány a hitel visszafizetése után újból meg akarta vásárolni a három hengerművet. A terv azonban meghiúsult. 1989 januárjában 211 M USD-t költöttek ugyan az üzletre, de 1990 márciusában az új kormány befagyasztotta a pénzügyi forrásokat, így a még ki nem fizetett 250 M USD-t is. Az előbbiekből látszik, hogy a privatizálás folyamatának előkészítése a brazil kormányok változása folyamán sem volt töretlen, egyirányú folyamat.

A kormány privatizálási intézkedései során — eltérően a más állami vállalatoknál folytatott gyakorlattól — engedélyezete a beruházási hitelek folyósítását a három hengermű építéséhez. Az üzemek kapacitása a beruházás befejezése után 110 kt/év nehéz szerkezeti acélprofil és 710 kt/év középnehéz acélprofil lesz. Az *Acominas* 2 Mt/év hengerlési tuskó termelésének 60%-át exportálja. Ha a kormány a beruházás összes befagyasztott hitelfedezetét felszabadítja, a három hengermű 1992-ben megkezdheti a termelést [2].

A privatizálás folyamatát Brazíliában is hosszabb, megfontolt előkészítés előzi meg, amit a központi vezetés *csupán gazdasági szabályozással* próbál irányítani, hogy a privatizálás elérje célját, a vállalatok eredményesebb működését, az állami támogatások csökkentését és hosszú távon az adóbevétel növelését. *A privatizálás nem lehet eszköz a vállalatok korábbi vezetői számára pozícióik átmentésére.* (Ezt a célt szolgálta a „privatizálási elnökök" kinevezése.)

A privatizálás állandó ingadozásokkal és változásokkal kísért folyamatában 1990. július 16-án a brazil kormány a nyolc, privatizálásra kijelölt állami acélüzemből hármat kiemelt. Ezeket 1 Mrd USD-ért olasz érdekeltségnek ajánlja fel megvételre. Az eladásokat novemberben kívánják végrehajtani.

A *National Social and Economic Development Bank (BNDES)* elnöke, *Eduardo Modiano* szerint a privatizációs listán a sorrendben első a 4 Mt/év kapacitású *Usinas Siderurgica de Minas Gerasis SA*

Harrach Walter okl. vegyészmérnök, a BKL Kohászat Fémkohászat rovatának egyik rovatvezetője. Oklevelét 1946-ban szerezte a Budapesti Műszaki Egyetem vegyészmérnöki karán. 1949-ben ugyanezen egyetem közgazdasági karán tanult a mérnöktovábbképzés megszüntetéséig. Érdeklődési területei: kohászati technológiák, a kohászat interdiszciplináris területei, környezetvédelem és ipargazdasági kérdések. Tagja az OMBKE-nek és a Szilikátipari Tudományos Egyesületnek.

Szentimreyné Harrach Orsolya okl. geológus 1980-ban nyerte el oklevelét az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának geológus szakán. A Bauxitkutató Vállalat terepi geológusa. Érdeklődési területei: az alumíniumipar nyersanyagellátása, fémipari anyagok kutatása, tűzálló anyagok. A Magyarhoni Földtani Társulat tagja.

(Usiminas), „mert ez a legvonzóbb vállalat a nemzeti és külföldi érdekeltségek számára. A nemzetközi tapasztalat pedig azt mutatja, hogy *az eredményes privatizálási folyamat a legvonzóbb vállalatokkal kezdődik*" [3]. A vállalat élére a privatizálási elnököt 1990. április 25-én nevezték ki. 1989-ben a vállalat nettó nyeresége elérte a 239 M USD-t, ami 100%-os kapacitáskihasználás esetén 300—400 M USD nagyságrendben mozoghat.

A *Cia Siderurgica Nacional (CSN)* 4,6 Mt/év kapacitással az ország legnagyobb acélvállalata. Itt az eladást a súlyosan eladósodott 60—90 nap alatt elvégzendő pénzügyi „nagytakarítása" után — feltehetően egy éven belül — kívánja a kormány lebonyolítani. Az elnököt április 20-án kérte fel, illetve nevezte ki az ország infrastruktúrájáért felelős miniszter. Az új vállalati elnök hivatalba lépésekor a következő nyilatkozatot adta: „Nincs acélipari tapasztalatom, és amikor elfogadtam a megbízást, megkaptam a (privatizációs) terv irányvonalait és kész vagyok azokat végrehajtani."

A CSN eladását indokolja, hogy a vállalat a csőd előtt áll, ha nem tudják növelni 130 M USD nagyságú működő tőkéjét, és nem sikerül azonnal kifizetni 170 M USD tartozását — közölte Brazília bányászati és halászati minisztere. Az üzemnek június első napjaiban a szükséges 40 napos szénkészlete helyett csak négynapos tartaléka volt. A CSN 70 M USD-ral tartozik az államvasutaknak és 100 M USD-ral a villamosműveknek. A szénszállítás „napról napra" történik. A CSN összadóssága kereken 2,5 Mrd USD, ami nagyrészt magas kamatlábbal felvett bankhitelekből áll. 1989-ben a vállalat a kormánytól 400 M USD áthidaló hitelt kapott, hogy bért tudjon fizetni. Azóta a rövid lejáratú hitelállomány 500 M USD-ra nőtt. A kormány kénytelen privatizálni a CSN-t anélkül, hogy előtte némi pénzinjekcióval tetszetősebbé tegye helyzetét a lehetséges vevők számára. Tervezték a CSN 23 000 dolgozója egyharmadának elbocsátását, de elálltak a tervtől, mert a munkások a gyár elfoglalásával fenyegetőztek.

Súlyos terhet rótt a CSN-re (és a többi brazil vállalatra) a kormány antiinflációs politikája. A pénzszűkítő intézkedések hatására erősen visszaesett az acélfogyasztás Brazíliában, és a vállalat több hengersorát — rendeléshiány miatt — le kellett állítani. (A pénzszűkítő intézkedések ilyen mellékhatásait a magyar ipar is érzi. Szerk.) [4].

A többi acélipari vállalat, a *Cia Siderurgica Paulista (Cosipa)* (kap. 2,7 Mt/év), az *Acos Minas Gerais (Acominas)* (kap. 2 Mt/év), a *Cia Siderurgica de Tubarao (CST)* (kap. 3,2 Mt/év) újonnan kinevezett elnökei ismert acélipari szakemberek. Közülük az Acominas elnöke 1992-ig kívánja befejezni a rábízott vállalat privatizálását. „A brazil kormánynak tudnia kell, hogyan vonuljon ki a gazdasági életből" mondta székfoglaló beszédében, „az állami beavatkozás növekvő közületi veszteségeket okoz..., ami nem egyeztethető össze olyan társadalommal, amely több együttműködést és több versenyt kíván".

A CST elsősorban exportra termel, így többek között 15 éves szerződés keretében évi 500 kt hengerlési bugát ad el a *California Steel Industries* cégnek. A CST 51%-ban a *Siderbras*, 24,5%-ban az olasz *Finanziaria Siderurgica (Finsider)* AS és 24,5%-ban a *Kawasaki Steel Corp.* tulajdona. Érdekes összejátszása a véletleneknek, hogy a Kawasaki éppen most újítja fel a *Toyota Motor Corp.* vállalattal az 1960-ban megszakadt kapcsolatokat, és újból acélt szállít a legnagyobb japán autógyártónak [5].

Bár a brazil kormány privatizációs szabályai még 1990 derekán sem világosak, az Usiminas esetében a kormány közölte, hogy külföldieknek 40%, a vállalati dolgozóknak 10% tőkerészesedést ajánl fel. A privatizációs tanúsítványokat (certificate of privatization = CP) a kormány azzal bocsátja ki, hogy azokból a bankoknak, nyugdíjintézeteknek vagyonuktól függő értékben kell vásárolniuk. A privatizációs tanúsítványok árusítását a kormány 1990. július—augusztusban kezdi árusítani. Később a CP-tulajdonosok a tanúsítványokat részvényekre cserélhetik.

Brazília fontosabb acélvállalatai a *Siderurgia Brasileira SA (Siderbras)* holding társaság irányítása alatt álltak. A kormány azonban feloszlatta a Siderbrast, nem volt szükség az államilag létrehozott tröszti irányító szervezetre.

A Siderbras alatt működő vállalatok 25,2 Mt/év kapacitással az ország acéltermelésének 70%-át jelentették. A Siderbras 83%-ban az *állam*, 12%-ban a *BNDES* és 5%-ban a *Nippon Usiminas* tőkerészvételével jött létre [6].

Feloszlatáskor a Siderbras hiteltartozása 17 Mrd USD, amiből 6 Mrd USD az USA-val szemben fennálló tartozás.

Brazíliában a privatizálást nehezíti az 1989-ben megkötött brazil—USA kereskedelmi egyezmény, amelyben Brazília „önként" vállalta az USA-ba irányuló acélexportjának visszaszorítását egy megállapodott kvótára, továbbá azt, hogy megszünteti az állami acélipar támogatását. Ha a brazil kormány el akarja adni acélvállalatait, le kell írnia azok adósságait. Az USA-val kötött egyezmény azonban ezt nem engedi meg a 6 Mrd USD tartozással kapcsolatban. Ennek átvállalását az állami acélipar támogatásának tekintenék, és ez óhatatlanul a kialkudott kvóta csökkentésével járna. Az USA érdekelt acélvállalatai kételkednek, hogy a brazil költségvetés képes „megemészteni" az acélipar adósságait. Kételkednek az USA-ban az *Usiminas* és *Acominas* vállalatoknál bejelentett privatizálás előtti bővítésekben is. Teljesen tisztázatlan, honnan lesz fedezet a beruházásokra. A brazil kormány azonban változatlanul kitart amellett, hogy végrehajtja a tervezett bővítést.

Az USA gazdasági szakemberei vitatják azt is, hogy a Collor-terv keretében leszorított acélárak mellett az acélipar gazdaságosan tud működni. Ezzel kapcsolatban a brazil hivatalos szervek közzétették, hogy 1990 májusában a magánkézben lévő acélvállalatokat felmentették a maximált árakon történő értékesítés kötelezettsége alól. Az állami vállalatokat pedig az árellenőrzéssel párhuzamosan ellenőrzik arra nézve is, hogy ne sértsék meg a brazil—USA megállapodást [7].

Új elnöke van a *Companhia Vale do Rio Doce (CVRD)* bányatársaságnak is. A brazil kormány

azonban a CVRD-t, amely a világ legnagyobb vasércet kitermelő társasága, nem kívánja privatizálni. Ez az állami konszern ugyanis a fémiparban is érdekelt, és pillanatnyilag tekintélyes haszonnal működik. Az állami fémipar privatizálása nem látszik indokoltnak [8].

Brazília példája nemcsak azt mutatja, hogy a privatizálási folyamat nagy körültekintést kíván, hanem arról is tájékoztat, hogy privatizálást a siker reményével csak olyan vállalatok felajánlásával lehet végrehajtani, amelyek gazdaságos működtetésére legalább a valószínűségnek meg kell lennie

IRODALOM

[1] Handelsblatt, 1990. július 30. P. 10.
[2] American Metal Market. 1990. június 9. p. 2., 4.
[3] American Metal Market. 1990. július 19. p. 2., 4.
[4] American Metal Market. 1990. június 6. p. 1., 16.
[5] Tsukasa Furukawa: Toyota—Kawasaky detente. American Metal Market. 1990. július 30. p. 1., 16.
[6] American Metal Market. 1990. június 25. p. 4., 12.
[7] Marylin Werber: Commers monitors Brazil's steel privatization. American Metal Market. 1990. július 30. p. 4.
[8] American Metal Market. 1990. március 29. p. 2., 12.

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Új címere lesz a Nehézipari Műszaki Egyetemnek?

A miskolci *Nehézipari Műszaki Egyetemen* több mint 250 éves hagyományokra tekint vissza a bánya- és kohómérnökképzés, 40 éves múltra a gépészmérnökképzés. Az intézmény napjainkig egyetemi szintű jogászképzést, valamint — a sokirányú posztgraduális képzés. Az intézmény napjainkig egyetemi szintű jogászképzést, valamint — a sokirányú posztgraduális képzés kibontakoztatásával egy időben — jelenleg főiskolai szintű, majd 1990. szeptember 1-jétől egyetemi szintű közgazdászképzést valósít meg. A címernek az egyetem társadalomtudományi képzéssel kialakuló jellegét, és a karok sajátosságait kell kifejeznie, esetlegesen utalnia kell az egyetem regionális, kulturális, tudományos centrum jellegére, hagyományaira és a miskolci egyetem elnevezésére.

A címer kivitelezésének olyannak kell lennie, hogy az egyetem kiadványain és az épületek homlokzatán egyaránt esztétikus legyen. A pályamű utaljon a kivitelezés lehetőségére is. A címen elkészítésére kiírt pályázatra kitűzött díjak. I. díj: 60 000 forint, II. díj: 20 000 forint, III. díj: 10 000 forint voltak.

Diósgyőri Munkás, 1990. február 6.

(H. OR.)

Brazília kormánya az acélipar leépítésével akarja megállítani az inflációt

Az új brazil kormány tervezi a hitelekből fenntartott *Siderbras* holding társaság és az *Interbras* acélkereskedelmi vállalat átszervezését. *Fernando Collor de Mello*, Brazília újonnan megválasztott elnöke ezt az intézkedést a 2500 százalékpont/év nagyságrendű infláció elleni fontos lépésnek szánja. Összesen 24 állami vezetés alatt álló vállalat felszámolását tervezi a kormány. A Siderbras megszűnése nyolc acélkombinátot érint, amelyek Brazília több mint 25 Mt/év acéltermelésének 70%-át adják. A Siderbrast az új kormány privatizálni akarja. Ez már a régi kormány tervei között is szerepelt, de mindössze három kis acélművet adtak magánkézbe. A brazil gazdasági szakemberek nem értik miért kell privatizálni az Interbrast, amely 2,7 Mrd USD forgalom mellett 7,2 M USD nyereséget gazdálkodott ki. A forgalomból az acél- és fémexport értéke 240 M USD.

Az infláció elleni harc másik lépése az új cruzados bevezetése lesz.

(H. W.)

American Metal Market, 1990. márc. 21. p. 1., 8.

2000-ig évi 11%-kal nő az USA vas- és acélpor fogyasztása

A clevelandi Leading Edge Reports szakfolyóirat szerint az elkövetkező 10 évben az USA acél- és vaspor felhasználása értékben több mint évi 11%-kal nő és eléri a 650 M USD értéket, a mennyiségi növekedés ugyanakkor átlagosan 8%/év-re tehető és 544,8 kt-t ér el. A következő tíz évben a vas- és acélpor ára átlagosan évi 3,3%-kal nő. Az összes fémpor-

A fémporok alakulása a világpiacon (USD/t)

A fémpor neve	1977	1988	2000	Százalékos éves változás (%) 1977—1988	1988—2000
Alumíniumpor, -paszta	1 540	4 312	11 330	9,76	8,40
Réz- és rézötvözetpor	2 552	4 092	6 974	4,36	4,56
Vas- és acélpor	506	814	1 210	4,59	3,29
Molibdénpor	16 478	28 468	48 180	5,10	4,49
Nikkelpor	5 016	9 680	14 718	6,16	3,55
Rozsdamentes acélpor	2 442	3 652	5 785	3,70	3,91
Szerszámacélpor	11 000	16 500	27 500	3,75	4,35
Ónpor	12 188	11 242	18 326	0,73	4,16
Volframpor	30 668	21 098	27 500	3,34	2,23
Volfram-karbidpor	30 712	20 526	27 500	3,60	2,47
Egyéb fémek pora	65 296	178 442	303 710	9,57	4,53

fogyasztás közel 7%/év mennyiségi növekedést ígér és az ezredfordulón 635,6 kt lesz az USA egyéb fémpor felhasználása. 2000-ben az USA vas- és fémpor fogyasztásának 82%-át a vas- és acélpor fogyasztása teszi ki.

Az áradatot a táblázat szemlélteti.

(H. OR.)

American Metal Market, 1990. április 6. P. 5, 10.

A Dunai Vasmű negyven éve

1990. április 27-én ünnepi megemlékezésre gyűltek össze a Dunai Vasmű Kultúrházában a vállalat alapító dolgozói. A Himnusz elhangzása után *Szabó Gyula* színművész élményszámba menő versmondása teremtett ünnepi hangulatot.

Dr. Szabó Ferenc vezérigazgató először az 1951 és 1953 között belépett dolgozókat köszöntötte, majd felelevenítette a múltat. Idézett *Zsofinyec Mihály*, akkori nehézipari miniszter 1949. december 28-án *Sebestyén Jánoshoz* írt leveléből, amelyben elrendelte az új vasmű építésének megkezdését Dunapentele község határában. Ma már köztudott, hogy nem a II. világháború után merült fel az új vasmű felépítésének gondolata, hanem azt megelőzően már 1938-ban a *Darányi*-kormány is foglalkozott e témával. 1950 tavaszán végül is elkezdődött az építkezés, és 1951. november 7-én már vasat csapoltak az öntödei kupolókemencéből. Az építés tervezett beruházási költségének radikális csökkentése *Nagy Imre* gazdaságpolitikájával hozható összefüggésbe. 1953 nyarától az ország nehéziparának fejlesztése helyett a mezőgazdaság fejlesztését tűzték ki célul. Mindemellett 1954. február 24-én Nagy Imre miniszterelnök és *Rákosi Mátyás* pártfőtitkár jelenlétében nyersvasat csapoltak az I. számú nagyolvasztóból. Ugyanakkor indult a martinacélgyártás. 1956-ban a koksz-, 1960-ban a durvalemez-, 1965-ben a finomlemezgyártás is megkezdődhetett. A hideghengermű átadásával megszűnt a Dunai Vasmű beruházásainak állami finanszírozása, s

1. kép. Horváth Ferenc ipari miniszter köszönti a vasmű nyugállományú és aktív dolgozóit

az ezután következő fejlesztések már saját pénzből, valamint kölcsönökből és bankhitelekből történek. 1959-ben lett először nyereséges a Dunai Vasmű. 1968-tól az önállóbbá vált vállalati gazdálkodás jelentős tartalékokat hozott a felszínre: az acéltermelés az új gazdaságirányítási rendszer bevezetésének első évében közel 20%-kal növekedett. Korábban évi 5—6%-os termelésnövekedés volt a legjobb eredmény. 1968-ban a vasmű visszafizette mindazt a beruházási költséget, amennyibe a felépítése került. A DV azóta is folyamatosan segíti az állami költségvetést, évente több milliárd forinttal. A martinkemencék sokirányú korszerűsítése, az acélgyártók nemzetközi színvonalon elismert fejlesztő tevékenysége eredményeképpen a 450 ezer tonna évi kapacitású kemencékből már 1973-ban 1 millió tonna acélt tudtak termelni. Ugyancsak jelentős fejlődést jelentett 1973-ban a folyamatos acélöntőmű I. számú öntőgépének indítása, amely az acélöntési és hengerlési kapacitás, valamint a hengerlési kihozatal növekedését eredményezte. Az 1981-ben indított konverteres acélmű megteremtette a feltételeket az acéltermékek minőségének jelentős javításához. Ekkorra tehető a kohászati átrendeződés a fejlett ipa-

2—3. kép. Borovszky Ambrus nyugállományú vezérigazgató, valamint Zsámbok Elemér nyugdíjas kohómérnök átveszi dr. Szabó Ferenctől az alapítók számára készített emléklapot az emlékplakettel

4. kép. Az alapítóknak adományozott emlékplakett. Készítette Palotás József szobrászművész

ri országokban. A nyugat-európai országok visszafogták a kereskedelmi acélok termelését, mert belátták, hogy a fejlődő országok közeli nyersanyagbázisokra és alacsonyabb munkabérre támaszkodva olcsóbban tudják előállítani az ilyen acélokat, mint a nagyobb környezetvédelmi költségeket és munkabért viselő kohászati vállalatok a fejlett ipari országokban. A Dunai Vasműt is érintette a kohászati válság, elsősorban az energiaárak növekedése és a saját termékeinek árcsökkenése következtében, de még inkább a világpiaci

áraktól elszakított hazai árkonstrukció miatt. Mindezek következtében a vasmű 1982-ben veszteséges volt. A következő időszakban évről évre fokozatosan javult a vállalat eredménye. 1989-ben már 2,5 milliárdos nyereséget ért el. Az 1986-ban átadott új kokszolómű korszerű technológiát és jobb kokszminőséget hozott.

Ezután dr. Szabó Ferenc áttért a vállalat jelenlegi helyzetének ismertetésére. A Dunai Vasmű is megkezdte a külföldi tőke és az egyéb hazai vállalatok tőkéjének bevonását, valamint saját tőkéjének kihelyezését. A cél az, hogy a vasmű állami vállalat formájában konszern jellegű irányítást valósítson meg. Ennek során megtartja az alapvertikumot egységes egészként, így a kokszolót, kohót, acélművet, hengerművet, és önállósítja azokat az egységeket, amelyek az alapvertikumon kívül esnek. Beszélt a jelenlegi és jövőbeni helyzethez való alkalmazkodás lehetőségeiről.

Befejezésül dr. Szabó Ferenc megköszönte az alapítóknak a hűségüket, valamint mindazt a sok áldozatot, amit ennek a gyárnak érdekében vállaltak, majd átadta az emlékplaketteket és pénzjutalmakat azoknak a dolgozóknak, akik a negyven év során munkájukkal tették nevüket ismertté.

A Minisztertanács nevében *Horváth Ferenc* ipari miniszter szólt az egybegyűltekhez. Elmondta, hogy az ország vezetése bízik a Dunai Vasműben, bízik abban, hogy a vállalat a jövőbeni nehéz gazdasági feltételek között is helyt fog állni. Erőt, egészséget és boldogságot kívánt mind a jelenlévőknek, mind a Dunai Vasmű egész kollektívájának.

Horváthné Szente Tünde

Vaskohászati műszaki gazdasági hírek

Az USA tovább folytatja az acélimport korlátozását

Az *USA* kormánya 1984-ben vezette be a *VRA (Voluntary Restraint Agreements* = önkéntes visszafogási megállapodások) intézményét. Ezek az „önkéntes" megállapodások az USA illetékes kormányszervei nyomására jöttek létre 29 olyan országgal, amelyek acélt exportáltak az Államokba *(1. táblázat)*. A megállapodást azért fogadtatták el az illető országokkal, mert az amerikai gazdasági szakemberek szerint ezek, tisztességtelen kereskedelmi praktikáikkal (exporttámogatás, adókedvezmény stb.) sértik az USA iparának érdekeit. A megállapodás szerint az USA összes acélimportja nem haladhatja meg a belföldi igény 18,4%-át. Ez az önkéntesnek minősített önkényesen kikényszerített exportvisszafogás elég jól működött, bár az utóbbi években 19—21% között mozgott.

1. táblázat

A VRA hatálya alá eső 29 ország

Ausztrália	Japán
Ausztria	Jugoszlávia
Belgium	Kína
Brazília	Luxemburg
Csehszlovákia	Lengyelország
Dánia	Magyarország
Dél-Afrika	Mexikó
Dél-Korea	NDK
Egyesült Királyság	NSZK
Finnország	Olaszország
Franciaország	Portugália
Görögország	Románia
Hollandia	Spanyolország
Írország	Trinidad Tobago
	Venezuela

Bush elnök kormányzásának kezdete óta újabb nyomás nehezedik a kormányra, illetve a kereskedelmi minisztériumra. A kívánságok ellentétes irányúak. A szakszervezetek és kohók a szabályozás további szigorítását követelik, míg a feldolgozók, fogyasztók, kereskedő cégek a rendelkezésnek lazítását szorgalmazzák, elsősorban az új félgyártmány termelőknél, de az iparilag fejlett országoknál *(EGK, Japán)* is. Az 1989. szeptember 30-án lejáró egyezményt az USA kereskedelmi minisztériuma 1992. március 31-ig meghosszabbította, így az acélipar két és fél év haladékot kapott szerkezetének korszerűsítésére és versenyképességének javítására. Természetesen az exportáló országok maximálisan tiltakoztak a „protekcionizmus" további fenntartása ellen. *Brazília* pl. bejelentette, hogy nem írja alá az új egyezményt, *Dél-Korea* is igazságtalannak minősítette az eljárást.

Az USA szállítói szorgalmazzák a GATT klasszikus megállapodásaihoz való visszatérést, de lagalább a szerződések újbóli tárgyalását és elvárják, hogy ez egyelőre további megszorításokat javasol (Japán 5,8%-os kvótája helyett 3%, majd 5%, az EGK 7%-os hányada helyett 5,85%).

A kötélhúzás folyik, de feltehető, hogy az erősebb győz és nem a józan ész.

Journal Francais de l'Electrothermie, 1989. december, p. 4—5.

(H. W.)

Dél-Afrika együttműködése taiwani acélmű építésénél

A dél-afrikai Samancor Ltd., a Highveld Steel + Vanadium Corp. Ltd. szándéknyilatkozatot írtak alá, egy taiwani acélvállalattal, hogy 1 Mrd Rand beruházási költséggel, hideghengerművet létesítenek. Ugyanakkor Dél-Afrikában meleghengermű épül 2 Mrd Rand tervezett költséggel a Johannesburgban megjelenő *Business Day közlése szerint.*

(H. OR.)

Handelsblatt, 1990. márc. 21. p. 21.

Ahol a privatizálás nem vagyonátmentés

Az osztrák állami vasipari óriás is erőteljes privatizálási kampányt indított. Ennek keretében 30%-os *VÖEST* kisebbségi tőkerészesedéssel 1990 májusában Judenburgban megalapították a *Wuppermann Austria GesmbH* vállalatot acélszalagok, csövek és profilok horganyzására. A vállalat 1990-ben 400 M ATS forgalomra számít. A 70%-os többségi tőkerészesedésű Wuppermann cégnek Ausztriában már működik acélfeldolgozó üzeme.

A horganyzást *Dr. Ing. Theodor Wuppermann* igazgató szerint ólomadalék nélkül végzik. A félgyártmány előmelegítése indukciós kemencében történik. A cég az autóipartól és a bútorgyártól vár további rendeléseket.

Radio Wien hírek, 1990. május 12.

Köszöntjük jubiláló tagtársainkat

Lántzky József aranydiplomás vaskohómérnök, egyesületünk tiszteleti tagja. Az erdélyi Szentkeresztbányán született. Ez évben töltötte be 80. életévét. Édesapja is kohómérnök volt, a szentkeresztbányai faszenes nagyolvasztó, öntöde és kovácsüzem vezetője. Középiskoláit Székelyudvarhelyen és Kolozsváron a piarista gimnáziumban végezte, majd Sopronban szerzett 1938-ban vaskohómérnöki oklevelet. Rövid budapesti működés után, 1938-ban Ózdra került, ahol 1962-ig elsősorban laboratóriumi, illetőleg műszaki ellenőrzési területen dolgozott. 1962-ben a Dunai Vasműhöz helyezték át, ahol hasonló munkakörben működött, és a metallurgiai főosztályt vezette 1970-ig. Ezt követően 1977-ig a Vasipari Kutató Intézetben tevékenykedett. Számos újítása és találmánya volt. Jelentős számú szakmai publikációja jelent meg, elsősorban a Kohászati Lapokban. Oktatott az Ózdi Bányászati és Kohászati Technikumban, valamint az Ózdi Műszaki Egyetem esti tagozatán. Egyesületünknek 1938-tól tagja, 1962—1970-ig a Dunai Vasmű helyi szervezetének titkára, 1972—1983-ig szakosztályunk külügyi felelőse. Kitüntetései: Munka Vörösszálló Érdemrend, Fazola Henrik-, Sóltz Vilmos- és Zorkóczy Samu-emlékérem.

Mátrai László aranydiplomás vaskohómérnök ez évben töltötte be 80. életévét. Sopronban született, itt érettségizett, majd ugyanitt szerzett 1939-ben vaskohómérnöki oklevelet. Mérnöki munkáját a Jakóby-féle mérnöki irodában kezdte, majd 1940-től 1944-ig Nagybányán az ólom-és cinkbánya üzemekben dolgozott. Beruházási, valamint üzemfenntartási, végül ércelőkészítő feladatokat látott el. Telepített egy kontakt kénsavgyárat is. A háború után Budapesten különféle üzemek újraindításában vett részt, majd 1949-től a Gyárkémény-, Kemence- és Kazánépítő Vállalathoz került, ahol főtechnológusként és a tervezőiroda vezetőjeként dolgozott. Főleg alagútkemencéket és vasbeton kényeket tervezett hazai és külföldi üzemek részére. 1968-tól 1975-ig tehát nyugdíjba vonulásáig a KGYV tervezőirodájának vezetőjeként különféle villamos kemencéket tervezett. A BME-en előadásokat tartott, több szakkönyvet is írt. Egyesületünknek 1939 óta tagja, Sóltz Vilmos- és Zorkóczy Samu-emlékéremmel tüntették ki.

Óvári Antal aranydiplomás vaskohómérnök, egyesületünk tiszteleti tagja. Az idén töltötte be 75. évét. Sopron megyében Csapodon született, gimnáziumi tanulmányait a soproni bencés gimnáziumban végezte. Vaskohómérnöki oklevelét 1938-ban szerezte meg Sopronban. 1938-tól 1960-ig Ózdon működött az acélműben, a finomhengerműben és a műszaki igazgatóságon. Átmenetileg, rövid ideig a Lőrinci Hengermű indításában is közreműködött. A háború alatt több éven át a légierők műszaki központjában teljesített szolgálatot. 1960-ban Budapestre helyezték ahol a KOHÉRT, a KGM Vaskohászati Igazgatóság és a FERROGLOBUS műszaki osztályait, majd 1974-től nyugdíjba vonulásáig (1979) a Vasipari Kutató Intézet acéltanácsadási osztályát vezette. Közben a Műszaki Könyvkiadónál a kohászati kiadványok felelős szerkesztője is volt; többek között a Vaskohászati Kézikönyvet is ő szerkesztette. Kohászattörténettel is foglalkozott. 1965-től tíz éven át meghívott szakelőadó a NME kohógéptani tanszékén. Egyesületünknek 1938 óta tagja, 1960—63 között a vaskohászati szakosztály titkárhelyettese. 1963-tól 1966-ig egyesületünk főtitkára, 1966-tól 1985-ig, közel 20 éven át, lapunk főszerkesztője. Szerkesztője volt a Jubileumi évkönyvnek, amely egyesületünk fennállásának 75. és lapunk 100. évfordulója alkalmából jelent meg. Kitüntetései: Munka Érdemrend arany fokozata, Mikoviny Sámuel-, Zorkóczy Samu-, Péch Antal, Sóltz Vilmos-emlékérem, MTESZ-díj.

Selmeczi Béla aranydiplomás fémkohómérnök, külkereskedelmi közgazdasági mérnök, egyesületünk tiszteleti tagja ez évben tölti be 75. életévét. Szegeden született és ugyanitt végezte középiskoláját, majd 1938-ban Sopronban szerzett fémkohómérnöki oklevelet. Sopronban a kohógéptani tanszéken rövid ideig tanársegéd, majd Pétfürdőn a kísérleti bauxitkohósítási üzem vezetője. 1939-ben került Diósgyőrbe, ahol az acélműben dolgozott. Innen Jolsvára a magnezitüzemekhez került, ahol 1948-ig üzemvezetőként működött. 1948-tól 1951-ig ismét Diósgyőrben dolgozott, és főleg acélművi kemencék építésével foglalkozott.

1951-től 1952-ig a VKV főmérnöke, 1952-től 1956-ig a Kohászati Minisztériumban a miniszter első helyettese, majd a KGM-ben a Vaskohászati Iparigazgatóság főmérnöke. 1956-tól 1965-ig az ALUTERV igazgatója, 1965-től 1968-ig a KGM-ben kohászati fejlesztési osztályvezető, 1968-tól 1976-ig a KGYV-nál főmérnök, majd Algériában az annabai acélmű építésében tevékenykedett. Nyugdíjasként a Csepeli Csőgyárban, majd a KGYV-nél működik. Megtervezte és vezette Péten a világ első magyar tervezésű acélműi króm-magnezit boltozatú kemencéket, valamint 1951-ben az akkori legnagyobb hazai martinkemencéket. Részt vett az INTERMETALL alapokmányának, valamint a szovjet—magyar timföld—alumínium egyezmény kidolgozásában. Több mint 20 szakcikke jelent meg, elsősorban lapunkban. Szerkesztője a vaskohászati iparág 1945—1987 közötti fejlődését összefoglaló tanulmánynak. Egyesületünknek 1938 óta tagja, 1953—1954-ig a vaskohászati szakosztály elnöke, 1960-tól 1963-ig egyesületünk főtitkára, majd a Kohászati Lapok szerkesztőségében és 1971—1988-ig az alapszabálybizottságban működött. Kitüntetései: Munka Érdemrend arany és ezüst fokozata, Szocialista Munkáért Érdemrend, KGST-emlékérem. Egyesületünk a Zorkóczy Samu- és Sóltz Vilmos-emlékérem bronz és arany fokozatával ismerte el hasznos munkáját.

Dr. Visnyovszky László aranydiplomás vaskohómérnök, a műszaki tudomány doktora, az idén tölti be 80. évét. A miskolci református főgimnáziumban tett érettségi után 1932-ben szerzett Sopronban vaskohómérnöki oklevelet. 1933-tól 1951-ig Diósgyőrben a nagyolvasztóműben működött. 1951-től 1971-ig, nyugdíjba vonulásáig, a Vasipari Kutató Intézet ércmetallurgiai osztályát vezette. Sikeresen oldotta meg a hazai vas-, mangán- és titánércek dúsítását, darabosítását. Foglalkozott a vörösiszap feldolgozásával és vasszivacsgyártással, valamint ferroötvözetek előállításával. 10 szabadalma van. 4 szakkönyvet és több mint 30 szakcikket jelentetett meg a hazai és külföldi folyóiratokban. Egyesületünknek 1950-től tagja, 1966-tól 1970-ig a műszaki pályázatokat elbíráló bizottság vezetője. Kiemelkedő egyesületi munkájáért 1972-ben Kerpely Antal-emlékérmet kapott.

Jubiláló tagjainknak minden jót, sok békés évet és jó egészséget kívánunk!

Könyvismertetés

Bíró Ágnes szerk.: **Szaknyelvi divatok** (Gondolat Könyvkiadó, Bp., 1989. 298 oldal, 54, — Ft.)

Nyelvtudósaink figyelő szemeit nem kerüli el a szaknyelvek problematikája. Tudományos igényű szaknyelvi dolgozataik azonban alig-alig kerülnek a műszaki szakemberek elé, hiszen azok olyan periodikákban jelennek meg, amelyek úgyszólván ismeretlenek az alkalmazott tudományok művelői (mérnökök) előtt. A kötet szerkesztője írja: „... az utóbbi néhány évtizedben mindössze két olyan könyv jelent meg, amely kifejezetten szaknyelvvel foglalkozik: *Klár—Kovalovszky:* Műszaki tudományos terminológiánk alakulása és fejlesztésének főbb kérdései (1955) és *Grétsy László:* Szaknyelvi kalauz (1964)". Ezúttal a fent jelzett kötettel törleszt valamit aszaknyelvi ismeretterjesztés adósságából öt nyelvész *(Bíró Ágnes, Felde Györgyi, Kemény Gábor, Seregy Lajos, Tolcsvay Nagy Gábor).* Valamennyien az MTA Nyelvtudományi Intézetének munkatársai. Éles látású megfigyelők, kik „menet közben" ismerik fel az új jelenségeket és problémákat. Közlendőik frissességén ez meg is érződik.

Bár a könyv hangsúlyozottan ismeretterjesztő szándékú (ezért könnyed hangvételű is egyben), nem hiányzik belőle a tudományos megalapozottság. Rendkívül egyszerű, világos megfogalmazásban megtudjuk az első részből, hogy mi a szaknyelv, hogyan gazdagíthatjuk a szaknyelvet, s ha e téren tovább kívánunk tájékozódni, az elkülönített jegyzetek e tekintetben is felvilágosítást adnak. A második rész a sajtó és az értekező próza sajátos nyelvhasználatát, a harmadik pedig a bizalmas vagy fiatalos szóhasználatnak a szakmai nyelvekbe bevonuló elemeit írja le.

Ismertetésünk eddig túlzottan száraznak tetszik, de ha kiragadunk a műből néhány fejezetcímet, mindjárt érdekesebb képet kapunk a könyv tartalmáról: Beszélhetünk-e magyarul a számítógéppel? Mi köze az argónak a szaknyelvekhez? Miféle szakszókat használunk otthon? Milyen a jó szakszó? — Érdekes kérdések, érdekes válaszok.

Az egyik legérdekesebb fejezet címe azt mondja: „Nem szakszerű, ha érthetetlen". Ebben mintha görbetükröt tartana a nyelvész egyes, tudóskodó szakszerzők elé. Ezt az állítást tartalmazza például az egyik bemutatott szakszöveg (sokszorosított egyetemi jegyzet): „A hallgatók tanulmányaik során egymásra épülve, három szinten tanulmányozzák ugyanazt a témát". Az olvasó már el is képzeli magának az *egymásra épülő hallgatókat,* amikor lassan rádöbben, hogy nem a hallgatók épülnek egymásra, hanem a tananyag. Itt nyilván nyelvi pontatlanságról van szó. Másfajta pontatlanság van ebben a szakszótári cikkben: „mozdony: olyan géperejű járművek gyűjtő elnevezése, amelyek a vágányról 3 perc alatt emberi vagy gépi erővel nem távolíthatók el". Szinte hihetetlen: a mozdony legfontosabb ismertetőjegye az, hogy 3 perc alatt nem távolítható el a vágányról! Az előbbi példában nyelvi bukfenc van, az utóbbiban logikai. Mindnyájan, akik szeretjük az írott szót, találkoztunk már ilyenekkel, de ilyen tömegben és ilyen változatosságban, mint e szerény könyvecskében, még aligha. Ide nagyon is illik az a Babits Mihálytól származó gondolat, amelyet az egyik cikk szerzője idéz: „Minden rossz mondat törött ablak, amelyen át egy rossz gondolatra látni".

Az igazságosság teljes érvényesülése érdekében nem hagyja ki a cikkgyűjtemény a nyelvészek megfricskázását sem. Ez a mondat nyelvészeti szövegből való: „Nem érdektelen a mikrokompozícióban a beszélt nyelv leképezésének illúzióját kialakítandó stilisztikai villódzás". Ez aztán tudományos megállapítás! Amennyiben tudományos az, ami érthetetlen. Ha meg akarjuk érteni, le kell fordítani a magyart magyarra, így: „A szövegbe vegyített, bizalmasabb stílusszínezetű szavak a beszélt nyelv látszatát keltik. Ellentétben vannak közvetlen környezetükkel (az írói közlésnek higgadtabb, választékosabb hangnemével), s ez stiláris villódzást okoz, stílushatás forrása lehet".

Minden műszaki szakembernek érdemes elolvasnia ezt a könyvet. Rengeteg szaknyelvi hibát (a hibák elkövetői rejtve maradnak) pellengérez ki az öt szerző, rendkívül olvasmányos módon. Olyan könyv ez, amelyet egy szuszra olvas el az ember, s mikor a végére ér, sajnálja, hogy nincs tovább.

Pusztai István

Szerkesztőségi tanulmányút Leobenben

Testvérlapunk, az osztrák Berg- und Hüttenmännische Monatshefte szerkesztőségének meghívására a Kohászat szerkesztőségének tagjai *(dr. Fauszt Anna, dr. Buzáné dr. Dénes Margit, Harrach Walter, Kőhalmi Kálmán, Hajnal János* és az Öntöde szerkesztőségének részéről *dr. Lengyelné Kiss Katalin) dr. Verő Balázs* főszerkesztő vezetésével 1990. június 18—22. között tanulmányutat tettek Leobenben.

Június 18-án indultunk útnak mikrobusszal, s estefelé már el is foglalhattuk szállásunkat a festői óváros egyik patinás épületében, a ma garniszállóként működő egykori fogadóban.

Másnap délelőtt a Montanuniversitäten (Bányászati és Kohászati Egyetemen) a BHM főszerkesztője, *Dr. Hiebler, A.*, valamint a BHM bányászati szerkesztője *Hruschka* úr fogadta küldöttségünket és tájékoztattak bennünket a lap helyzetéről.

A BHM kiadója a leobeni egyetem, az Osztrák Vaskohászati Egyesület, az Osztrák Bányászati Egyesület, valamint az Osztrák Bányák és Kohászati Üzemek Egyesülése. Évente 12 alkalommal jelenik meg felváltva, egyik hónapban a kohászati, a másik hónapban bányászati szerkesztőség állítja össze. Tematikailag hasonló a mi szakmai lapjainkhoz, a szilárdásványbányászat szakterületeit, illetve a vaskohászat elméleti és gyakorlati eredményeit közli. Ez utóbbi kapcsán a metallurgiai, képlékenyalakítási, anyagtudományi kérdésekkel, a kohászati berendezésekkel és gépekkel, tűzálló anyagokkal, valamint a szakágazat gazdasági problémáival foglalkoznak. Természetesen a lapban közlik az egyesületi élet híreit, dokumentumait is.

A lap ősét 150 éve, mint a stájerországi oktatási intézetek lapját adták ki, s azóta nevét többször változtatva folyamatosan megjelenik. Az egyetemen és a szakmai egyesületeken kívül támogatja az ipari kamara, s így az igész iparág. A szerzők nem kapnak honoráriumot, az egyesületi tagok a tagsági díj fejében kapják kézhez a lapot. Pénzügyileg a BHM önfenntartó, költségeik 40%-át a kiadók fedezik, 60%-ot pedig hirdetésekből, fizetett közleményekből és előfizetési díjból teremtenek elő. 2000 példányban nyomtatják ki, ennek kb. felét a hazai szakemberekhez, a többit pedig a világ mintegy 60 országába küldik szét. Havonta más-más terjedelemben jelenik meg, a rendelkezésre álló anyag mennyiségétől függően. Postázását a nyomda (Springer—Verlag) végzi, nyomtatványként juttatják el a címzetthez. Az átfutási idő, vagyis amíg a kéziratból kinyomtatott cikk lesz, irigylésreméltóan rövid, kb. egy hónap. Ha pedig valamilyen aktuális esemény miatt frissebb információt akarnak közölni, lehetőségük van még ezt az időt is lerövidíteni.

Az eszmecsere közben részletes tájékoztatást hallottunk az egyetemről is. Az egyetemet a múlt század utolsó harmadában alapították, amikor a selmecbányai akadémiáról — a magyar oktatási nyelv bevezetésével — a német ajkú hallgatók kiszorultak. Kb. 1800 hallgatója van, bányászati, olajbányászati, geológiai, kohászati, anyagtudományi és újabban műanyagfeldolgozási képesítést nyújt. 12—13 szemeszteren keresztül folyik az oktatás és diplomavédéssel zárul. Évente 150 hallgató végez, 25—30%-uk külföldi. Az egyetem szoros kapcsolatot tart fenn az ott végzett mérnökökkel, rendszeresen visszahívja őket, s ők beszámolva a világ minden részén szerzett tapasztalataikról, új és új ismeretekkel gazdagítják az oktatást. Ezt példázza a legutóbb 1988-ban kiadott Bergbau im Wandel c. könyv is, melyet *Dauner* úr delegációnknak ajándékozott.

Dr. Verő Balázs tolmácsolta az OMBKE elnökségének üdvözletét, majd felkérte Dr. Hiebler urat, hogy szerkesztőségük állítson össze a BKL Kohászat részére egy „osztrák számot". Kifejtette, hogy szakmánk társadalmát nagyon érdekelné a nálunk most aktuális szerkezetváltási kérdés, amelynek nehéz buktatóin az osztrák vas- és acélipar már sikeresen túljutott. A BHM főszerkesztője ígéretet tett arra, hogy rövidesen összeállítanak egy ilyen célszámot.

A tanácskozás után ebédre vendégül láttak bennünket, majd másnap egész napos kirándulást szerveztek számunkra.

E kirándulás során a szakmai emlékeiket példás szeretettel és törődéssel ápoló osztrák kohászok büszkeségét, az ún. Steierische Eisenstrasse-t látogattuk meg. Kísérőnk *Dr. Klöster* úr volt, aki évtizedek óta kutatja ezeket az emlékeket s így élvezetes előadásában még inkább emlékezetes marad számunkra az élmény.

Ez a „stájer vas-út" tulajdonképpen végigvezeti az embert egy szépen helyreállított ipari műemléklánccon, ami méltán rászolgált arra, hogy a világörökség része legyen.

Leobentől északra, az Eisenerzi Alpokban az Ennspatak völgyében található a stájer acélgyártás bölcsője, ahol végig a patak mentén felállított 14 Radwerkben gyártottak vasat. Az olvasztáshoz szükséges levegőt vízi energiával (kerekekkel) biztosították, innen nyerték ezek a kis kohók „Radwerk" (vízmű) nevüket. A kohók csak azokban a hónapokban olvasztottak, amikor a patak vízhozama elegendő volt.

Ezt az utat minden kohásznak érdemes végigjárnia, kezdve az Eisenerz városkában található szép kis bányásztemplomtól, a patak mentén megjelölt kohócskák romjain át a Vordernbergben gyönyörűen megőrzött, még 1911-ben is üzemelő 4. sz. kohóig. Ez utóbbi kapta meg a kitüntető „A világörökség része" minősítést. A múzeumban a hajdani vasgyártás minden kelléke megtalálható, a kéziszerszámoktól az ércszállító csillékig. A jól elrendezett tablók a kohó működését, tulajdonosaik (a Radmeisterek) életét korabeli dokumentumokkal szemléltetik. Az üzem 1830-tól 1911-ig működött. Aknája 11 m magas volt. Az ércet Eisenerz bányáiból szállították s a garatból visszavezetett gőz hőjével pörkölték meg, majd drótköteles felvonóval juttatták a magasba.

A részletes ismertetéstől ezen a helyen eltekintünk, mert ígéretet kaptunk dr. Klöster úrtól, hogy az „osztrák szám"-ban erről az ipari műemlékről majd mindent elmesél.

Utunkat folytatva a híres Erzbergbe mentünk. Itt átszállva a bányaüzem autóbuszára, a még ma is folyó külszíni ércbányászatot tekintettük meg. A főleg vaspátot és ankeritet tartalmazó ércet már a rómaiak is bányásztak. Erre az ásványi kincsre települt tulajdonképpen a középkorban a környék számos olvasztóműve. 1960-ban még 4000-en dolgoztak itt, ma már csak 600 fő a létszám. A bánya ma a VOEST—Alpine tulajdona, jelenleg csak külszíni művelés folyik. Napi 40 ezer tonnát fejtenek le a 46, 12—28 m magas teraszról. Óriási, 10 m^3-es kanalú kotrókkal fejtik az ércet s 77 tonás tehergépkocsikkal szállítják az ércelőkészítő műbe. Itt a durva őrlést tekintettük meg, ahol kúpos-ingás törővel 5—10 cm átmérőjű szemcsékre aprítják az ércet.

Két éve fejezték be az utolsó föld alatti bányában a fejtést. Itt múzeumot alakítottak ki, ahol a régi legendákat megörökítő tablókat a bányászkodás ősi és legmodernebb eszközeit mutatják meg az érdeklődőknek. Itt is megfigyelhettük az osztrák kollegák azon igyekezetét, hogy a régi idők ipari emlékeit a nagyközönség számára is hozzáférhetővé téve emeljék szakmájuk ázsióját.

Utolsó napunkon Leoben és Bruck an der Mur nevezetességeit, műemlékeit csodálhattuk meg. Este alkalmunk volt meghallgatni a felső-stájeri természetjárók ünnepségét, ahol a nyári napéjegyenlőséget ünnepelték igen bensőséges szónoklatokkal és közös énekléssel. Néprajzilag hasonlatos volt a nálunk már feledésbe merült Szentiván-éjjel, de annál visszafogottabb hangulatú.

A tanulmányút szervezéséért köszönet illeti osztrák kollégáinkat, valamint egyesületünk elnökségét, akik lehetővé tették számunkra, hogy hasznos és kellemes tapasztalatokkal folytathassuk munkánkat.

Lengyelné Kiss Katalin

A soproni főiskola élete a háború utolsó hónapjaiban*

Sopron nyugati városaink legszebbike, az első világháború után fogadta be a selmecbányai Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Főiskola három tagozatát. Később a közoktatásügyi kormányzat az addigi főiskolát egyetemi karként a budapesti József Nádor Műegyetemhez csatolta. Tanárait a kutuszminiszter nevezte ki a kari tanács előterjesztésére. A soproni tagozat minden tekintetben teljes önállóságot élvezett. A kar tanulmányi és vizsgarendjéért a dékán felelt, gazdasági ügyeit a quastor intézte. Sokáig úgy látszott, hogy a második világháború mindent elpusztító viharа elkerüli a várost. Csak 1944—45 tele és 1945 tavasza hozott gyökeres fordulatot. Az első baljós hír 1944 novemberében érkezett Sopronba. Eszerint a budapesti műegyetem II., III. és IV. éves hallgatóit katonai szolgálatra hívták be, s a belőlük felállított I. Egyetemi Tanzászlóaljat haladéktalanul Németországba vezényelték. Sopron is várt valami hasonló intézkedést...

Röviddel a I. Tanzászlóalj áttelepítése után Budapest környékén is megkezdődtek a harcok, s néhány hét múlva az egész főváros az oroszok kezére került. Közben a soproni tagozat *Sébor János* dékán vezetése alatt tovább működött. Az egyetem elhatárolta magát minden politikai lépéstől. A tanárok folytatták előadásaikat a régi rendben és pontossággal. Budapest eleste után a Dunántúl lett a nyilasok fellegvára. A kormány állítólag Kőszegen működött tovább. Sopronra rá sem hederített. Kápolnásnyék környékén a Wehrmacht nagyszabású tankcsatát indított az oroszok ellen. Ekkor már nyilvánvalóvá vált, hogy ez lesz a Wehrmacht hattyúdala Magyarországon. Ha ez sem sikerül a németeknek, az oroszok számára nyitva van az út Wienerneustadt, Wien, s a német birodalom központja felé.

A londoni rádió adásaiból naponta értesültünk az események állásáról. Tudtuk, hogy Kápolnásnyék körül még iszonyatos kegyetlenséggel folyik az ütközet. Közben az amerikai-angol haderők partraszállásáról rebesgettek Fiume—Trieszt térségében.

Az amerikai Liberátorok naponta gyülekeztek Sopron légterében. Valójában a Fertő-tó víztükre adta meg erre a kedvező lehetőséget. A keleti front Bariból induló bombázói itt adtak egymásnak találkozót. A soproni német Bofors-ágyúk lövedékei mélyen alattuk robbantak, s a nagy durrogáson kívül, amit egyébként a környező lakosság hallott, a repülőgépeknek a legkisebb kárt sem okozták. Több kárt okoztak a Luftwaffe vadászgépei, amelyek ausztriai bázisaikról szálltak fel, s a Fertő-tó légterében vívták látványos csatáikat az amerikai bombázókkal. Ezt a látványosságot belépőjegy nélkül élvezhettük.

Így múlt el 1945 februárja. Aztán március 6-án beköszöntött Sopronba is a vég. Az amerikaiak észrevették, hogy német lőszervonat futott be a soproni déli pályaudvarra, és összpontosított szőnyegbombázást intéztek ellene. A félre is szóródó bombák eltalálták az egyetemi menza épületét, alig 300 méter távolságban az egyetem kerítésétől. A menzán mindenki elpusztult, aki éppen ebédjét fogyasztotta. De elpusztultak a szakácsok és a felszolgálók is. Pedig ez volt az egyetlen hely, ahol a hallgatók még rendszeresen táplálkoztak. Mármint azok, mint jómagam is, akik Sopronban maradtak. Ennivalójuk nem volt, és sokkal biztonságosabbnak tűnt nekik az egyetem masszívabb épületeiben tölteni a napot, mint a kis otthonokban.

A diákmenza sokkal többet nyújtott, mint amire tervezve volt. Találkozóhely is lett, fontosnak vélt hírek napi tőzsdéje, s ugyanakkor életmentő hivatást is betöltött, mert egyébként az egyetemi ifjúságnak már betevő falatja sem igen volt. Egyik napon az egyetemi főépület előtt bomba robbant. Mintegy húszan tartózkodtunk az egyetem pincéjében a robbanás pillanatában. Miután a négy napig tartó bombázás miatt súlyos károk keletkeztek a pályaudvar körüli épületekben is, néhány tanár úgy döntött, (mert vagy hajléka a bombázás áldozata lett, vagy biztonságosabbnak találta a masszívabb egyetemi épületeket), hogy beköltözik az egyetem épületébe. Így *dr. Proszt János* és családja a kémiai épületben ütötte fel szállását. Az erős pince némi kényelmet, de főleg oltalmat nyújtott. A beköltözés után gyakori vendég voltam a Proszt család „rezidenciájában", miután meleg barátság fűzött Ervin fiúkhoz. Ő akkor harmadéves kohómérnök-hallgató volt, s vizsgáit mindig kitűnő jegyekkel rakta le. Vendégszeretetüket tovább fokozta a nagyszerű somlói, amiből Proszt professzor mintegy háromszáz üveggel ‚mentett" be a még hátralévő német idő hangulatosabb áthidalására. Mint utolsó éves hallgató én a végszigorlatokra készültem annyi tanulással, amennyit a bombázások, a légiriadók lehetővé tettek. Sébor János dékán, erdészprofesszor az egyetemi hivatalok épületében talált magának s családjának egy olyan szobát, amiben egy kétszárnyú ajtó vékony fala választotta el a helységet a szomszéd szobától, ahol négy harmadéves kohómérnök-hallgató lakott, ugyancsak a rendkívüli helyzet következtében.

Közben persze szorgalmasan látogattuk a gyorsított órákat, hogy a március végére kitűzött zárószigorlatra felkészülhessünk. Nekem emellett beosztásom is volt az egyetemen, a kohógéptani tanszék tanársegédje voltam. A kohógéptant eredetileg *Ulbrich Hugó* MÁVAG-főtanácsos adta elő, aki Budapest ostroma, majd eleste miatt nem tudott többé Budapestről Sopronba utazni. A Szálasi-kormány *dr. Ottó Lászlót* bízta meg az előadások megtartásával. Ottó Lászlót mindössze egyszer láttuk, valamikor február elején. Utána Németországba távozott, s ettől kezdve a harmadévesek kohógéptanóráit én tartottam meg.

Március már mindenképpen nagyon nehéz időket jelentett Sopronban. Az egyetem önkormányzata változatlanul megmaradt. Az Ifjúsági Kör, melynek az évben alelnöke voltam, már nem tudott rendszeresen funkcionálni. Ettől főként a közlekedés hiánya, az élelem hiánya, a német és nyilas igazoltatások, kéthetes kötelező katonai kiképzés, s a tankcsapdák ásása tartották távol az ifjúságot. A Rákóczi utcai hivatalos helységeink szinte kongtak az ürességtől. Én is csak hébe-hóba tudtam bejutni, s egy-két fiút találtam ott. Ennek ellenére volt hírünk a Budapestről kitelepített egyetemistákról, s arról is (az angol rádióból), hogy Drezdában az ifjúság jelentős része elpusztult a kegyetlen bombázások következtében.

Az egyik metallográfiaóra után nem várt meglepetésben volt részem. Odaszólt hozzám a mindnyájunk által nagyra becsült és nagyon szeretett *dr. Verő József* professzor: „Hallgató úr, van pár perce? Maradjon itt, ha tud, szeretnék magával beszélni." — Kicsit megszeppentem ettől az érdeklődéstől, s bajt szimatoltam, mert lakásomban három munkaszolgálatost rejtegettem, akiket *Varga Dombi* barátomék alig néhány napja szabadítottak ki a sopronkőhidai munkaszolgálatosok közül. „Csak nem jutott el ennek a híre máris az egyetemhez" — futott át agyamon a veszélyes kérdés. „Arról van szó — folytatta Verő professzor —, hogy tegnap este dr. Sébor János dékán összehívta a tanári kart. Utasítást kapott a közoktatásügyi minisztertől, aki talán Kőszegen van, hogy nekünk is sürgősen ki kell települnünk Németországba, tanárok, diákok együtt. Azért fordulok magához, mert a tanári döntés még nem született meg, volt aki mellette szavazott, én meg *dr. Tárczy-Hornoch* tanár úr ellene, s az éjszaka jutott eszembe, hogy ez olyan nagy fontosságú lépés, amiben ki kell kérjük az ifjúság véleményét is. Maga mint az Ifjúsági Kör alelnöke, mégis közelebb van az ifjúsághoz, mint én, talán tudna egy közvélemény-kutatást rendezni, s engem erről tájékoztatni, hogy válaszom kész legyen a következő tanári ülésre, ami néhány nap múlva lesz, ha élünk még addig."

* Hasonló tartalmú cikk jelent meg a Nyugati szél című folyóirat 1990. augusztus 2-i számában. (A szerk.)

Ennyit mondott Verő professzor, s utána mindketten elhagytuk a termet. Ő belépett a kis ajtón a laboratóriumába, én pedig elindultam a fiúk után. Február végén még állt a menza, tudtam, hogy a fiúk zöme odatart, mert délfelé járt az idő. Stratégiám sarkpontja a fiúk izzó hazafisága volt. Mégis meg kellett kérdeznem mindazokat, akiket egyáltalán elérhettem.

Mintegy 40—50 diák ebédelhetett egy időben a helyszűke miatt. Naponta általában 4 turnus ebédelt amikor telt házzal működött a menza. Most a bombázások miatt ez 2 turnusra csappant, s azok sem voltak tele. Ahogy megérkeztem, elkezdtek bömbölni a szirénák. „Az amerikaiak is mindig megvárják, míg leülünk az ebédhez" — szólal meg *Zilahi Jóska*, az erdőmérnök tagozat egyik erdélyi hallgatója. Mellettem *Baán Pista* évfolyamtársam, s *Munk Andris* barátom, akit november óta bujtattam lakásomon, s aki csodával határos módon szabadult ki a nyilasok kezei közül a sopronkőhidai fegyházból. Pillanatokon belül elkezdtünk valamennyien rohanni az egyetemi udvar felé, ahol az általunk legerősebbnek hitt óvóhelyek voltak. Aznap elmaradt az ebéd. A riadót csak két óra múlva fújták le. Tervem így dugába dőlt. Másnap azonban sikerült ebédre összejönnünk, sőt utána egyenként meg is kérdezhettem a fiúkat. Mindenki válasza nemleges volt, vagy a magyar nyelv tréfás kifejezéseiben rejtőzködött a válasz.

A következő napon ismét metallográfiaórán kellett találkoznunk dr. Verő professzorral. Ekkor valami olyan történt, amire senki nem is gondolt. Alig tíz perce folyt az óránk, amikor Verő professzor a katedra előtt rosszul lett és elájult. Először kis szobájában a kerevetre fektettük, aztán két fiú vállalkozott (miután magához tért), hogy hazakíséri.

A következő két hétben Verő professzor otthon pihent. A fiúk nemleges válaszát végül is csak két hét múlva tudtam neki bizalmasan elmondani. „Ezt gondoltam" — mondta. Aztán valószínűleg ezt így tovább is adta a következő dékáni értekezleten. De akkor már márciust írtunk. A közlekedés még gyalogosan is a biztos halált jelentette Sopronban. Elfogytak a gyógyszerek. Kiürültek a kórházi szobák. Hely volt, de nem voltak ápolónők és nem voltak orvosok. Már mind nyugatra menekültek. A Raták alacsonyról ledobott kézigránátjai a lakosság soraiban mérhetetlen pusztulást okoztak. Kitelepítésre már nem gondolhatott senki. De egyébként is a dékáni szavazás eredménye csak visszautasító lehetett.

Április elseje húsvét vasárnapjára esett. Péntek este még dr. Proszt János somlói bora mellett ábrándoztunk a jövőről. Vasárnap reggel, mikor lakásunk boltíves kapuját kinyitottuk, közvetlenül a kapu előtt egy német százados feküdt revolverrel a kezében, frissen borotválva, s fényesített csizmában. Percekkel azelőtt eshetett el. Az úttesten soha nem látott áradat hömpölygött. Jelenet a Fidélióból. A győzelmes orosz hadsereg volt. Előttünk vezetett az útjuk Bécsújhely felé . . .

Leslie Némethy

Vaskohászati műszaki és gazdasági hírek

Az USA is támogatja acéliparát

Az elmúlt években az USA vállalatai által kezdeményezett számos dömpingeljárásban azzal vádolták a vizsgálat alá vont külföldi acélgyártókat, hogy államsegélyek révén tisztességtelen előnyhöz jutottak.

A *Kanadai Acélgyártók Egyesülése* 1990 májusában tanulmányt jelentetett meg, melyben konkrét adatokkal bizonyítja, hogy az USA acélgyárai az 1980-as években több mint 30 Mrd USD támogatást kaptak *(1. táblázat)*. Hasonló listát adott ki az *Európai Közösség* is. A jegyzékekben az összeállítók arra szeretnék felhívni az USA hatóságainak és acélgyártóinak figyelmét, hogy az igazság bajnokaként fellépő USA keze sem tiszta. A lista megjelenése a GATT u. n. *Urugay Tárgyalási Menetére* van időzítve, amely tárgyalási menet befejezése 1990 végére várható. A kanadai forrás szerint a táblázatban közölteken túl az USA acélgyártói 96,5 M USD támogatást kaptak K + F munkákra, 130 M USD-t tőkeberuházásokkal kapcsolatos kedvezményként, 540 M USD-t beruházási adó visszatérítési hitelként, 1 Mrd USD-t csődmegelőzésként, 1 Mrd USD-t élet- és egészségvédelem javítására, 500 M USD-t energiatámogatásra, és 30 M USD egyéb, kisebb tételekből összeadódó segítséget kaptak.

1. táblázat

Az USA kormánytámogatása az acélipar számára (M USD)

Kereskedelmi védelem	8 000
Adókedvezmény	7 700
Kötelezettségek átvállalása	3 700
Rendeleti engedmények	2 500
Megelőző folyamat segítése	2 000
Következő folyamat segítése	2 000
Támogatott szolgáltatások	500
Engedélyezési támogatás	300
Szubvenciók	236
Preferenciális kormányzati kezelés	ismeretlen
Összes ismert segély	26 936

Forrás: Ernst és Young tanulmánya a Kanadai Acéltermelők Egyesülése.

(Országunkban számos „szakember" kifogásolja a kohászat támogatását. A fejlett ipari országok kohászatában ez természetes állapot. Szerk.)

American Metal Market, 1990. május 17. p. 1, 16.

(H. W.)

Jók a nyugat-ausztráliai vasérc kilátásai

Jeff Carr, Nyugat-Ausztrália bányaügyi minisztere látványos jövőt jósol állama vasércbányászatának. Az elmúlt két év új acéltermelési rekordja után, továbbra is jó termelési számok várhatók. A japán acéltermelés ebben az évtizedben a 100 Mt/év érték fölött marad, *Európa, Taiwan*, a népi *Kína* és *Korea* termelésében sem várható visszaesés.

A *Pilbara* vasércbánya 1989-ben 105 Mt fölötti ércmennyiséget adott el és több is elfogyott volna, ha tudtak volna még kitermelni. A kelet-európai vaskohászat is beállt a vevők sorába.

A japánokkal sikerült 15,96%-os áremelést kialkudni és 1990-re az ausztrál vasércexport meghaladhatja a 2,6 Mrd USD-t. Ezel a vasérc visszahódítja vezető helyét az aranytól. A vasércárak az elmúlt két évben 33,5%-kal emelkedtek, de az 1990-es árszint még így is 32%-kal az 1982. évi alatt van.

Az ausztrál üzemeknek nagy erőfeszítésekre volt szükségük, hogy a növekvő környezetvédelmi követelmények ellenére is versenyképesek maradhassanak a világpiacon. A japán vasércimport 46,7%-át *Ausztrália* adta 1989-ben (megelőző évben 44,1%, 1987-ben 40%). A Japánba irányuló export növekedése ellenére csökkent Ausztrália függősége a japán piactól. 1965-ben, a nyugat-ausztráliai vasércbányászat indulásakor a teljes kitermelt mennyiséget Japánba exportálták, 1985-ben 63%, 1989-ben 53% volt a japán exporthányad, az európai export részesedése 20%-ra, a kínai 11%-ra, a koreai 8%-ra és a taiwani 6%-ra nőtt.

Western Australian Minerals Review, 1990. május—június, p. 1—2.

(H. W.)

Egyetemi hírek

Tájékoztató az 1990. évi diplomaterv-pályázat eredményről

Miskolcon, a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki, valamint Kohómérnöki Karának szigorló hallgatói részére 1990 márciusában diplomaterv-pályázatot hirdetett meg az OMBKE egyetemi osztálya.

Pályázni lehetett a tanszékekre beadott és elfogadott komplett diplomamunkával, melyhez a tanszéki, valamint a felkért opponensi vélemény mellékletként tartozott.

Az 1990. június 18-i határidőre összesen 6 pályázat érkezett be, 3 a bányamérnöki, 3 a kohómérnöki karról. Téma szerint:

3 dolgozat ásványelőkészítési,
1 dolgozat fémtani,
1 dolgozat vaskohászati,
1 dolgozat képlékenyalakítási tudományterülethez tartozik.

A bírálóbizottság az értékeléskor alapvetőnek tekintette a diplomamunka elméleti és gyakorlati jelentőségét, hasznosíthatóságának értékeit, a jelölt kísérleti, tervező, adatgyűjtési, adatfeldolgozási, számítástechnikai munkájának minőségét, újszerűségét.

Az 1990. június 29-én, Miskolcon, az egyetem selmeci műemlék könyvtárában megtartott díjkiosztó ünnepségen az egyetem vezetőinek, az OMBKE egyetemi osztály vezetőségének és a meghívott vendégek jelenlétében, az OMBKE elnökségének jelen levő tagjai — *Soltész István, Szücs Imre, dr. Bakó Károly* — közül Soltész István adta át az elismerő okleveleket és az I., I. és III. helyezéssel járó 4000,— Ft; 3000,— Ft és 2000,— Ft pályadíjakat a következő pályázóknak:

I. DÍJAT NYERT:

Biczo Csaba szigorló bányamérnök

Diplomaterv témája: Hidraulikus zagyszállítás tervezése, forgólapátos szivattyúval.

A 3,6 km távolságra szállító, vízszintes csővezetékrendszer szivattyú- és zagytéri gépészeti berendezés számításait, terveit, az ehhez szükséges laboratóriumi méréseket készítette el a jelölt, valamint a csőátmérő-elemzés számítógépes programját futtatta és értékelte alapos elemzőmunkával. Munkája az ásványelőkészítés gyakorlatában hasznosítható.

Terjedelme: 61 oldal, 5 melléklet, 2 tervrajzmelléklet.
Opponensi vélemény: jeles (5)
Tanszéki vélemény: jeles (5)
Gondozó tanszék: ásványelőkészítési tanszék.
Konzulens:

Dr. Tarján Iván egyetemi tanár és
Masir János főtechnológus

Bíráló:

Rónaföldi Zoltán területi főmérnök

I. DÍJAT NYERT:

Voith Katalin szigorló kohómérnök

Diplomaterv témája: Alumíniumfólia-hengerlés technológiájának továbbfejlesztése.

A duplázva hengerlés szimulációjára is alkalmas, rendkívül vékony Al-fólia-hengerlésre alakította át azt a tanszéki számítógépi programot, amely a DV acélszalag-hengerlés tervezésére íródott. A tesztelt programmal ötszúrásos fóliahengerlés komplex optimalizálását mutatja be, konkrét eredményekkel. Javaslatai újszerűek, üzemi hasznosításra alkalmasak.

Terjedelme: 117 oldal és melléklet, 22 db számítógépes tabló.
Opponensi vélemény: jeles (5)
Tanszéki vélemény: jeles (5)
Gondozó tanszék: kohógéptani és képlékenyalakítási tanszék.
Konzulens:
Dr. Voith Márton egyetemi tanár
Bíráló:
Molnár István okl. kohómérnök

II. DÍJAT NYERT:

Baranyi Zsolt szigorló bányamérnök

Diplomaterv témája: Modellezési vizsgálatok a rezgőmalomban végbemenő őrlési folyamat jellemzésére.

Laboratóriumi és elvi vizsgálatokkal feltárta az őrlést befolyásoló főbb paraméterek közötti összefüggéseket, az őrlési folyamat jellemzésére, szabályozására és optimálására alkalmas matematikai modellt dolgozott ki, a gyakorlatban hasznosíthatóan.

Terjedelme: 51 oldal, 19 mellékelt táblázat, 37 melléklet.
Opponensi vélemény: jeles (5)
Tanszéki vélemény: jeles (5)
Gondozó tanszék: ásványelőkészítési tanszék.
Konzulens:
Dr. Csőke Barnabás egyetemi docens
Bíráló:
Dr. Pethő Szilveszter ny. egyetemi tanár

II. DÍJAT NYERT:

Hermann Henrik szigorló kohómérnök

Diplomaterv témája: Az acél szélesszalag meleghengerlés hőtani modellezése és számítógépes vizsgálattal az anyagminőség meghatározása.

Vizsgálta a síklemezek hőleadási viszonyait leíró matematikai modellt, a számítógépes kiértékelésre szolgáló, továbbfejlesztett programot. Ez utóbbival optimalizálási számítást végzett. Regressziós egyenletekkel leírta a mechanikai tulajdonságok kapcsolatát. A gyakorlatban hasznosítható a munka.

Terjedelme: 92 oldal, 13 alapprogram-lista, 25 eredménylista és azokból készített diagramok.
Opponensi vélemény: jó (4)
Tanszéki vélemény: jeles (5)
Gondozó tanszék: fémtani tanszék.
Bíráló:
Dr. Zsámbok Dénes

Konzulens:
Dr. Gácsi Zoltán egyetemi adjunktus

III. DÍJAT NYERT:

Bencze Ilona szigorló bányamérnök

Diplomaterv témája: Berentel szénelőkészítő mű 3 szénfajtája sűrűség, nedvesség és hamutartalom összefüggésének vizsgálata és minősítése.

Lyukóbánya, Rudolf-akna és Fekete-völgy nyers aknaszenét vizsgálta, meghatározta a szénelőkészítési függvények matematikai alakját mind a száraz, mind a nedves állapotra. Modern szénminőség-vizsgáló módszereket és számítógépes adatfeldolgozást használt. Megállapításai a gyakorlatban hasznosíthatók.

Terjedelme: 32 oldal és 12 oldal ábraanyag a függvényről.
Opponensi vélemény: jeles (5)
Tanszéki vélemény: jeles (5)
Gondozó tanszék: ásványelőkészítési tanszék.
Konzulens:
Dr. Tompos Endre egyetemi docens és
Tóth László főmérnök
Bíráló:
Cseresznyésné Tóth Zsuzsanna okl. bányamérnök

III. DÍJAT NYERT:

Bálint József szigorló kohómérnök

Diplomaterv témája: A mikroötvözés acélgyártási szerepe, különös tekintettel a hegesztési repedésérzékenység csökkentésére és a folyáshatár növelésére. A DV-ben gyártott mikroötvözésű acélok előállításának elméletét, a mikroötvözés anyagtulajdonság-változtató hatását dolgozta fel és javaslatokat tett a minőségjavításra, az üzembeni hasznosításra.

Terjedelme: 65 oldal, ábrákkal, táblázatokkal.
Opponensi vélemény: jó (4)
Tanszéki vélemény: jó (4)
Gondozó tanszék: vaskohászattani tanszék.
Konzulens:
Dr. Szarka Gyula egyetemi adjunktus és
Ágh József kut. osztályvezető, DV
Bíráló:
Dr. Répási Gellért, a műszaki tudományok doktora

A pályadíjat nyert friss diplomás mérnököknek e helyen is gratulálunk, eredményes, sikeres munkát kívánva pályájukon.

Dr. Farkas Ottóné
egyetemi docens

Dokumentáció

A MTESZ 1990 novemberében tartja XV. tisztújító küldöttközgyűlését. Ezt megelőzik a szakmai tagegyesületek tisztújító közgyűlései.

Ennek okán ismertetjük azon egyesületek tisztségviselőit, ahol már e változások bekövetkeztek:

Bolyai János Matematikai Társulat

Budapest, VI. Anker köz 1—3. 1061
Telefon: 142-7741
Elnök: *Hajnal András*, az MTA rendes tagja, az MTA Matematikai Kutató Intézet igazgatója
Főtitkár: *Katona Gyula*, az MTA MKI főmunkatársa, a matematikai tudományok doktora

Eötvös Loránd Fizikai Társulat

Budapest, II. Fő u. 68. 1027
Telefon: 115-9065
Elnök: *dr. Marx György*, az MTA tagja, az ELTE Atomfizika Tanszék vezetője
Főtitkár: *dr. Ferenczi György*, a Semilad igazgatója, a fizikai tudományok doktora

Faipari Tudományos Egyesület

Bp., VI., Anker köz 1—3. 1061
Telefon: 122-7861
Elnök: *Lele Dezső*, az MTV főosztályvezetője
Főtitkár: *dr. Molnár Sándor*, az Erdészeti és Faipari Egyetem tanszékvezető egyetemi docense

Gépipari Tudományos Egyesület

Bp. V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055
Telfon: 153-0340
Elnök: *dr. Ginsztler János*, a Budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezető tanára
Főtitkár: *dr. Rittinger János* főosztályvezető (ERŐKAR)

Magyar Agrártudományi Egyesület

Bp. V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055
Telefon: 153-1950
Elnök: *dr. Horn Péter* akadémikus
Főtitkár: *dr. Marillai Vilmos*

Magyar Geofizikusok Egyesülete

Bp. VI., Anker köz 1—3. 1061
Telefon: 142-9754
Elnök: *dr. Bodoky Tamás*, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet főosztályvezetője
Titkár: *dr. Ferenczy László*, a Geofizikai Kutató Vállalat műszaki tanácsadója

Magyar Iparjogvédelmi Egyesület

Bp. V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055
Telefon: 153-1661
Elnök: *dr. Lontai Endre* egyetemi tanár (ELTE)
Főtitkár: *Marosi György*, Iparbank Rt., vezérigazgató-h.

Magyar Kémikusok Egyesülete

Bp. VI., Anker köz 1—3. 1061
Telefon: 142-7343
Elnök: *dr. Náray Szabó Gábor* akadémikus
Főtitkár: *dr. Harsányi László* külkerskedelmi igazgató

Textilipari Műszaki Tudományos Egyesület

Bp. II. Fő u. 68. 1027
Telefon: 115-5267
Elnök: *dr. Geleji Frigyes*, a kémiai tudományok doktora (OMFB)
Főtitkár: *Kelényi Gábor*, a Selyemipari Vállalat vezérigazgató-h.

Neumann János Számítógéptudományi Társaság

Bp. V., Báthory u. 16. 1054
Telefon: 132-9349
Elnök: *Havass Miklós*, a Számítástechnikai Alkalmazási Vállalat vezérigazgatója
Ügyvezető főtitkár: *Tóth Istvánné*

Országos Erdészeti Egyesület

Bp. II., Fő u. 68. 1027
Telefon: 135-4396
Elnök: *Schoetzer András* igazgató
Főtitkár: *Barátossy Gábor* főmunkatárs

Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület

Bp. II., Fő u. 68. 1027
Telefon: 115-4090
Elnök: *Balogh Miklós*, Kner Nyomda vezérigazgatója
Főtitkár: *Mádai Gyula*, PV Kutató Intézet igazgatója

FÉMKOHÁSZAT

Rovatvezetők: HARRACH WALTER, HAJNAL JÁNOS

A fejlesztési munkák eredményei a Csepeli Fémmű gyártmányainak tükrében

BALÁZS TAMÁS—ALBERT BÉLA

ETO: 669. 36.001.7

Az elmúlt 15 év gyártmányfejlesztési eredményeinek bemutatása olyan speciális termékeken keresztül, mint a lágymágneses finomkohászati szalagok, a műanyag bevonatos installációs rézcső, a hidegpilgerezett öntött rézcsövek, plattírozott szalagok és csavar, ill. szegecsipari célú sárgaréz huzalok.

A Csepel Művek Fémmű gyártmányválasztékának kialakításában meghatározó szerepet töltöttek be az 1970-es évek második és a 80-as évek első felében végrehajtott nagyberuházások. Ezek keretében a folyamatos kristályosítás bevezetésével teljesen új alapokra helyeződött a réz- és rézötvözetű szalagok gyártása, megteremtődtek a Ni és Ni ötvözetű, elsősorban lágymágneses szalagok korszerű, nagyadagsúlyú gyártásának lehetőségei, technológiailag bővült és korszerűsödött a dinamószalag gyártása, a dipforming technológia bevezetésével integrált gyártósor jött létre a réz hengerhuzal előállítására, végül új kézi ívhegesztő elektródagyár létesült. Az azóta eltelt időszakban néhány új gyártó berendezéstől eltekintve a rézfinomító korszerűsítésén kívül, nagyobb beruházásra, konstrukcióra nem került sor. A felhasználói igények és a nemzetközi versenyképesség által meghatározott fejlesztés súlypontja a gyártmányfejlesztésre tevődött át, a rendelkezésre álló technológiai bázis nyújtotta lehetőségek keretén belül. De egyes kiegészítő berendezések telepítése is (hidegplattírozó hengerállvány, csiszoló-kefélő gép) alapvetően egy-egy új termék magasabb minőségi szinten történő előállítását célozta, egyidejűleg szervesen beilleszkedve a már meglévő technológiai vertikumba.

A felhasználói igények növekedése mind a minőség-választék szélesedésében, mind pedig a „kiélezett tulajdonságokban egyre nagyobb erőfeszítés elé állították és állítják ma is az alap-, illetve félkésztermékgyártó vállalatokat. A nagytermelékenységű automata gépsorok például a mechanikai tulajdonságokkal szemben a nagyfokú egyenletességet, egyenességet, síkfekvést, jó darabolhatóságot, kivághatóságot, formálhatóságot (mélyítés, zömítés stb.) igénylik. A miniatürizálás követelményei például a mágneses tulajdonságoknál a mágneses permeábilitás és indukció növelési igényekben tükröződnek vissza, az energiatakarékossági szempontok pedig az átmágnesezési veszteség csökkentésében érvényesülhetnek. Egyre inkább előtérbe kerülnek a különleges tulajdonságkombinációk iránti igények. Erre példa lehet a jó kivághatóság — kitűnő mágneses tulajdonság párosítása, vagy az extrém hőállóságú szigetelő lakk alkalmazása. Ez egymásnak ellentmondó tulajdonságok egyidejű biztosítására fokozódik a társított, a többrétegű, a bevont anyagok felhasználása (plattírozott szalagok, műanyag bevonatos csövek stb.).

Ezen speciális termékek iránti igények kielégítését, az erre irányuló gyártmányfejlesztési munka jellegét kívánjuk néhány példával bemutatni. Egyidejűleg érzékeltetni akarjuk azt, hogy milyen újszerű kérdések merülnek fel egy ilyen fejlesztő munka során, amelyek magukba foglalják az anyag belső szerkezete mellett a feldolgozási technológia gyakran részletekbe menő ismeretét is.

Fémkohászati szalagok

Vállalatunknak nem nagy mennyiségben, de nagy fajlagos értékben gyártott termékei a Ni-alapú lágymágneses szalagok, amelyek meghatározó szerepűek egy-egy híradástechnikai, elektronikai vállalat termelésében. E szalagok minősége azonban, elsősorban a felületre gondolva, nem felel meg a magasabb igényeknek. A rendelkezésre álló vákuumindukciós olvasztó kemence, valamint a korszerű hengerállványok nyújtotta kedvező lehetőséget nem sikerült kiaknázni, elsősorban a meleg-

---

Balázs Tamás 1973-ban a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki karának technológiai szakán végzett. A Csepel Művek Fémműben a mai napig több beosztásban dolgozott. 1976—79 között fejlesztési főmérnök, majd a Műszaki Fejlesztési Osztály vezetője. 1980—85-ig gyártásvezető, 1990 márciusáig a Fémmű Kutató és Technológiafejlesztő Intézet vezetője. Jelenleg a fémmű MEO-vezetője. Szakterülete a színesfémszalag- és acélszalaggyártás, hengerlés.

Albert Béla az Eötvös Loránd Tudomány Egyetem fizikus szakán végzett 1965-ben. A Csepel Művek Fémműben dolgozik. Kezdetben kutatóként, majd laboratóriumvezetőként a Kísérleti és Kutatási Osztályon. 1976—tól kezdődően a vállalat kutatóintézetének főtechnológusa, majd intézetvezetője. Tevékenységi körébe tartozik a vállalat kutatási és gyártásfejlesztési feladatainak irányítása. Speciális szakmai területe a fémszerkezettan, a színesfém termékek körében pedig a kiválásosan keményedő rézötvözetek, lágymágneses anyagok.

A cikk előadásként elhangzott az 1989 októberi balatonaligai VI. Fémkohászati Napokon.

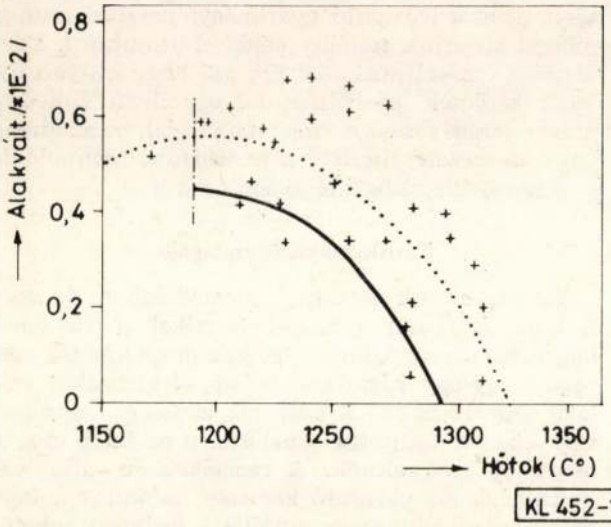
hengerlés technológiai bizonytalanságai miatt. A meleghengerlésnél a keletkező szél- és felületi repedések, rétegesség, rálapolódás vissza-visszatérően olyan felületi hibákat eredményeztek, amelyet gazdaságosan, anyagtakarékosan az ezt követő mechanikus tisztító műveletek (kétoldali felületcsiszolás) nem tudtak maradéktalanul eltávolítani. A kérdés megoldása akkor kezdődött, amikor a hagyományos nagy permeabilitású (összetétel: 80,2% Ni, 4,7% Mo, RFe) permalloy mellé új gyártmányként a nagyélettartamú hangrögzítőfejhez alkalmas, ugyancsak nagy permeabilitású, de kopásálló, ún. keménypermalloy gyártmány kísérleteit megkezdtük és az előbb említett megalakítási gondokkal találkoztunk.

Ez a tény vezetett bennünket arra, hogy megvizsgáljuk alaposabban ezen ötvözetek belső struktúráját és a melegalakíthatóság közötti összefüggést.

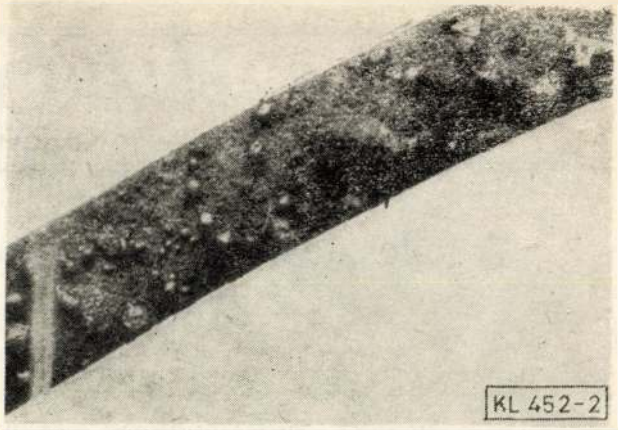
Az általunk gyártott Ni-alapú, Mo- és/vagy Nb-tartalmú ötvözetek homogén, szilárd oldatot képező szerkezetben kristályosodnak. Az Nb ötvözés hatására (max. 5,6%) elsősorban a szemcsehatáron a Ni_3Nb keletkezése és 1282 °C-on történő megolvadás valószínűsíthető. Ezen túlmenően az acélokhoz hasonlóan a permalloyokban is szerepet játszhatnak a Fe és Ni szulfidjai és oxidjai az alakíthatóságban. A melegalakításnál fellépő jelenségek tisztázását ékpróba meleghengerlésével modelleztük. Így rögzíthető volt adott meleghengerlési hőmérsékleten a repedés megjelenésével jelzett képlékeny alakíthatósági határ. E vizsgálatokból az *1. ábrán* látható diagram szerkeszthető meg. A szaggatott vonal mentén a repedékenység szempontjából 50%, a kihúzott vonal mentén gyakorlatilag 100% biztonságú technológiát lehet meghatározni.

A technológiai konzekvenciák a következők:

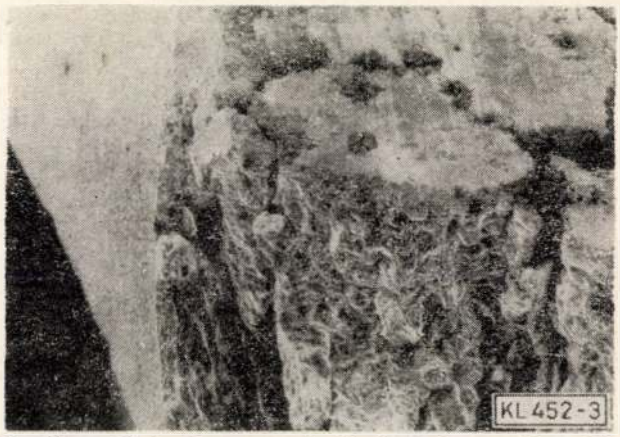
a) a keménypermalloy tuskót nem lehet biztonsággal 1280 °C fölött meleghengerelni.
b) 1260 °C felett a fajlagos alakváltozás nem lépheti túl a 20% értékét.
c) 1250 °C alatt az alakítás mértéke akár a 40—60%-ot is elérheti.



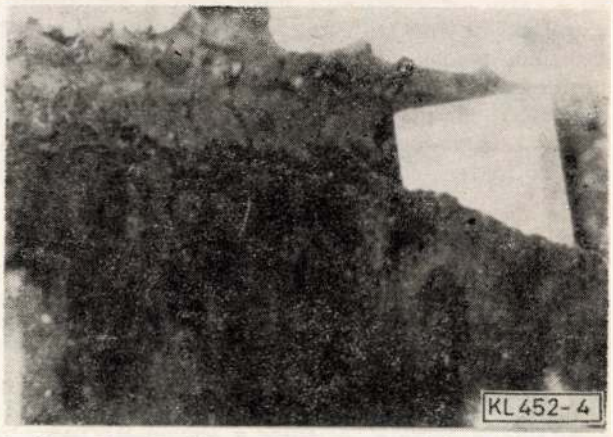
1. ábra. Kemény permalloy melegalakíthatósági diagramja



2. ábra. Folyadékcseppek a megrepedt kemény permalloy oldalán



3. ábra. Kiolvadt szemcsehatárok elektronmikroszkópos képe



4. ábra. Az olvadékcseppek elhengerléséből keletkezett rétegesség

Visszatérve a meleghengerlési kísérletekre, a megrepedt minták oldalán apró folyadékcseppek jelentek meg, a *2. ábrán* látható módon. A *3. ábra* „kiolvadt" szemcsehatárok pásztázó elektronmikroszkópos képeit mutatja. Az olvadékcseppek elhengerléséből rétegesség keletkezik, amelyet a *4. ábrán* láthatunk. Mikroanalízissel elemezve, a cseppek átlagosan 12% Nb-t tartalmaznak, amely igazolja a Ni_3Nb intermetallikus fázis megjelenésére vonatkozó feltételezésünket.

A vizsgálatokat követően gyártási sorozatban is sikerült mind a szél-, mind pedig a felületi repedéseket jelentős mértékben csökkenteni a keménypermalloynál és a hagyományos anyagoknál is.

Műanyag bevonatos installációs rézcső

Az épületgépészet területén a vízellátó és fűtési hálózatok anyaga a horganyzás nélküli vagy horganyzott acélcső. A fejlett ipari országokban az utóbbi években egyre jobban tért hódítanak a műanyag bevonatos rézcsövek, amelyek az acélcsövekkel szemben nyilvánvaló előnyökkel rendelkeznek: pl: korrózióállóságuk sokszorosa. Lényegesen kisebb a falvastagságuk (1 mm), ennek eredményeként a folyómétersúlyuk is kisebb. Ez a tény egyben magasabb árukat is kompenzálja.

Az ∅ 12—∅ 18×1 mm méretű műanyag bevonatos rézcső tekercsben gyárthatóságánál fogva a helyszínen hajlítható, vezethető hosszú szakaszon és sarkokon, így a darabolás nagy részének elmaradása miatt 20—45% csőmegtakarítás realizálódhat. A csövek szerelése hegesztés és menetvágás helyett egyszerű kéziszerszámmal, idomokkal vagy forrasztással történhet. A műanyag bevonat pedig a lágy cső felületi védelmét, a páralecsapódás elkerülését és a cső esztétikus kivitelét szolgálja. Az 5. *ábrán* látható a műanyag bevonatos rézcső.

Vállalatunk hagyományosan gyártja a közölt mérettartományba eső rézcsöveket. Ezek a csövek azonban csak részben feleltek meg a műanyag bevonatolás és az installációs csövek által előírt követelményeknek. Ezek a követelmények méretpontosságot, kisebb excentricitást, és nagyfokú körkörösséget igényelnek a csövektől, hiszen enélkül nem képzelhető el az idomokkal vagy forrasztással való csőcsatlakozás. A körkörösséget pedig elsősorban a műanyag bevonatolási technológia igényli. Figyelembe kell venni továbbá azt, hogy a lágy rézcső rendkívül sérülékeny, tehát valamenynyi technológiai manipuláció és a szállítás különleges gonddal kell történjen.

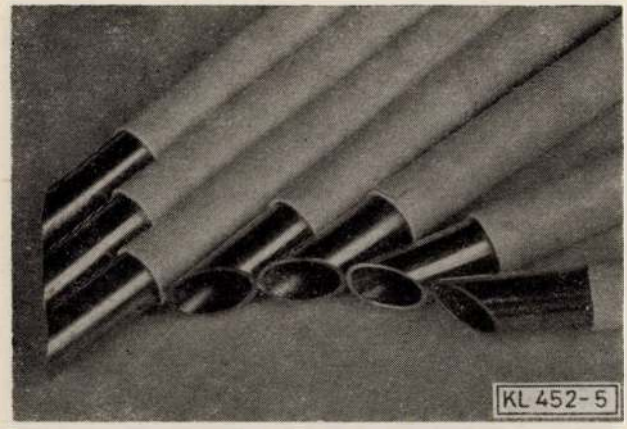
A rézcsövek gyártása a cső melegsajtolásából, hidegpilgerezéséből, dobrahúzásából, tekercsben történő lágyító hőkezeléséből áll.

Az excentricitás megjelenése alapvetően sajtolási probléma, amelyet hidegpilgerezéssel csak részben lehet kompenzálni. Javítani kellett tehát a sajtolási technológián. A csövek dobrahúzása után, a csövek tekercsben való hőkezeléséhez szükséges kisebb átmérőre történő átcsévélés, majd a műanyag bevonatolás igényelt újbóli le- és felcsévélés hagyományos technológia esetén óhatatlanul is a csövek ovalitásához vezet. E probléma elkerülésének feltétele is a technológia finomítása, megfelelő konstrukciójú görgőrendszer alkalmazása a csőhajlításoknál.

A műanyag bevonatos installációs cső, mint új gyártmány kidolgozásánál a szokásosnál is jobban érvényesíteni kellett a rendszerszemléletet. Az alkalmazandó rézvezeték nemcsak a vascsövek egyszerű helyettesítését jelenti, hanem a vízellátási és fűtési rendszer szereléstechnológiájának alapvető megváltoztatását. A műanyag bevonatos rézcső tehát csak úgy nyerhet alkalmazást, ha egyidejűleg rendelkezésre állnak a megfelelő csatlakozó idomok, szerelvények, a megfelelő minőségű forraszanyagok, kéziszerszámok (indukciós hevítő, vagy hajlító célszerszám), valamint olyan szaktanácsadó szolgálat, amely a tervezéssel, üzemeltetéssel, energiamérleggel kapcsolatban a rézcsövek alkalmazásakor felvilágosítással tud szolgálni.

Végül, de nem utolsósorban gondoskodni kell arról, hogy minden szerelvény is és felhasználandó anyag is megfeleljen a vonatkozó nemzetközi előírásoknak és normáknak.

Fejlesztési munkánkban a műanyag bevonatos réz installációs cső, mint új gyártmány kidolgozásánál sikerült a fenti szempontokat egységes rendszerszemlélet keretében érvényesíteni.



5. ábra. Műanyag bevonatú rézcső

Öntött csövek hidegpilgerezése

Mint ahogyan már az installációs csöveknél bemutattuk, a rézcsőgyártás mai technológiája szerint az öntött tuskóból cső előterméket sajtolnak, amelyet hidegpilgerezés, dobrahúzás, majd hőkezeléssel kombinált készrehúzás követ. Lényegileg ez a technológia érvényes a kétalkotós sárgaréz csövekre is. Az utóbbi évtizedben egyre inkább előtérbe kerülnek azok a folyamatos technológiák, amelyek a késztermék geometriájához hasonló előterméket olvadékból való kristályosítással állítják elő. Így történik a folyamatosan öntött tuskók mellett az öntött szalagok, rudak, huzalok és a csövek gyártása. Kézenfekvő a gondolat: a melegalakítás kizárásával az öntött réz- és sárgaréz csövek közvetlen hidegpilgerezése. A technológia bevezetésére világszerte folynak kísérletek.

Mik azok az újszerű szempontok, amelyeket a technológiánál figyelembe kell venni? Elsősorban az, hogy a folyamatosan öntött szerkezetben durva- és finomszemcsés tartományok periodikusan váltakoznak egymással. E szerkezet alakítása rosszabb a melegen sajtoltnál. Kérdés az, hogy kihasználható-e az igen nagy alakítási redukcióra képes pilgertechnológia ilyen irányú előnye. Mekkora az öntött csövekre adható maximális redukció mértéke? Másik fontos kérdés a felületi minőség szerepe. A folyamatos csőkristályosítás során a kristályosító elhasználódásával a csőnek mind a belső, mind pedig a külső felülete romlik. Hogyan befolyásolja ez a felület a további hidegmegmunká-

lást? Hogyan definiálható a még technológiailag vagy a végtermék minősége szempontjából megengedhető felületi minőség? Szükséges-e az öntött csövek hántolása, amellyel a felületi minőség mellett a kristályosító kihasználtsága is növelhető?

Kísérleteket L68 minőségű sárgaréz csövön és öntött vörösréz csövön kezdtük meg.

Az ∅ 45×5 mm és ∅ 55× 5 mm méretű öntött sárgaréz csövek egy részét hántoltuk, majd ∅ 30× ×2 mm méretre pilgereztük, végül a hagyományos húzási-hőkezelési technológiával ∅ 16×1 mm méretű kész csövet állítottunk elő, mind a hántolt, mind a hántolatlan anyagból. Az első kísérlet általában kedvező felületű csöveket eredményezett. A hántolatlan felületű csövön több felületi hibát találtunk, a hántolton viszont helyenként felületi repedések jelentek meg, annak megfelelően, hogy a lehántolt finom szemcsés réteg alatt elhelyezkedő oszlopkristályok képlékeny alakíthatósága rosszabb.

Az ∅ 55×6 mm-es import, öntött vörösréz cső ∅ 26×1,4 mm-re való pilgerezése is technológiai szempontból sikeresnek tekinthető, a felületen azonban helyenként pórusosság, kis méretű felületi folytonossági hiány lépett fel, amely a kiinduló öntött szövetnek tulajdonítható. Ezen felület továbbalakítás során történő viselkedését majd a húzási kísérletek fogják eldönteni. A fejlesztő munka sikere nemcsak új, gazdaságos technológiai lehetőséget kínál, hanem az öntött cső nagyobb centrikussága révén jobb minőségű csövek előállítását teszi lehetővé.

Plattírozott szalagok

A különböző, gyakran egymásnak ellentmondónak tűnő tulajdonságok egyidejű biztosításának egyik módja a többrétegű anyagok előállítása. Vállalatunk a tombakkal (CuZn10) kétoldalt borított acélszalag nagy tekercssúlyban történő gazdaságos és korszerű gyártása érdekében megvalósította a szalag hidegplattírozott technológiáját.

A hidegplattírozás bevezetésével kapcsolatos kísérletek során a technológiai paraméterek és az anyag viselkedésének egy olyan összefüggő rendszerével találkoztunk, amely példa értékű lehet a hasonló, összetett gyártmányfejlesztési munkák végrehajtásánál.

Két fém összetapadásának fizikai feltétele az, hogy a mindkét fémes szerkezet szabad elektronjai a két fémből álló rendszer közös elektronjaivá váljanak. Ehhez egymáshoz elegendően közel kerülő fémtiszta felületek kellenek. Az utóbbit biztosítja a mechanikus felülettisztítás. A felületek közelkerülését a nagymértékű hidegalakítással fellépő hengerlési nyomás szolgáltatja. Ez is csak akkor lehet elegendő, ha a felületek érdesítésével lokálisan ez a nyomás sokszorosára tud növekedni. Ehhez a nagymértékű alakításhoz megfelelő hűtőkenő anyag szükséges. A kenés csak filmszerű és szabályozott lehet. A kenőanyagot egy kvartó elrendezésnél a támhengernek kell átadnia a munkahengerre. A megfelelő mennyiségű kenőanyagtranszfer viszont a támhenger érdességétől és az alkalmazott kenőanyag viszkozitásától függ.

Hogyan kapcsolódnak össze az egyes technológiai paraméterek?

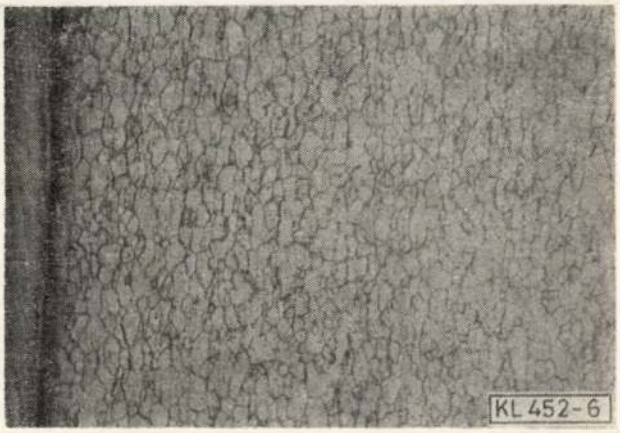
Mindenekelőtt az irodalmi ismeretekre támaszkodva meg kellett határozni a hidegplattírozáshoz szükséges redukció mértékét és a felületi érdességet. Ezekhez az adatokhoz már hozzátartoznak a hengerbombír, a kenés és a hengerérdesség viszonyai. Példa az alábbi lehet az összefüggésekre: Amennyiben a támhenger érdessége a hengerlés előrehaladtával jelentősen csökken az eredeti értékről, a kenőanyagtranszfer, így a kenés mértéke is csökken. Ennek következményeként a hengerlési erőszükséglet nő, az anyag és munkahenger melegszik. A fellépő hőbombír következtében a szalag teknőssé válik, egyben az anyag elszíneződik. Persze ugyanerre az eredményre lehet jutni abban az esetben is, ha a kenőanyag viszkozitása kisebb a megengedettnél.

A fenti szempontok különösen akkor jelentősek, ha a technológiának új gyártmányokra való átviteléről van szó.

A termékválaszték bővítése és a rendelkezésre álló termelő kapacitás kihasználása érdekében kísérleteket kezdtünk meg acélszalagnak rézzel, különböző sárgarézzel, alpakkával, réz-nikkellel történő hidegplattírozására. A többféle variánssal végzett plattírozási kísérletek arra mutatnak, hogy ezekben az esetekben a minimálisan szükséges hengerlési hidegalakítási redukció mértéke anyagminőségtől függetlenül 60—65%-ra tehető. Ez érthető, ha a tapadás korábban említett fizikai feltételére gondolunk. Mindig fel kell tételezni természetesen azt, hogy a két fém alakíthatósága lényegesen nem különbözik egymástól *(6. ábra)*.

Valamennyi rézalapú borítófémmel végzett kísérlet lényegében hasonló technológiai körülményeket igényelt.

Alapvetően más helyzet állt elő, amikor acélszalagot kétoldalt nikkellel próbáltunk plattírozni. A nikkel hengerléskor könnyen ráragadt a munkahengerre, különösen ilyen nagy redukciók mellett. A színesfémeknél alkalmazott olajminőség sem bizonyult itt megfelelőnek. A feltapadás következményeként a henger érdessége drasztikusan lecsökkent, a kenés leromlott, a hengerlési erőszükséglet jelentősen emelkedett. Ezek a változások láncreakciószerűen a hengerre való felrakódás fokozódásához vezettek.



6. ábra. Plattírozott szalag mikroszkópos képe

A probléma elhárítása érdekében a munkahengereket keménykrómoztuk és egy új kenőanyag alkalmazásával sikerült Ni-lel plattírozott acélszalag előállítása. E kísérletből az is kiderült, hogy itt is elegendő a 60—65%-os redukció alkalmazása a tapadáshoz.

Érdemes még szót ejteni a hőkezelés kérdéséről. A plattírozó hengerlés után a szalag hőkezelésre kerül. Ennek célja a szakirodalomban jelenleg is vitatott. Egyes nézetek szerint diffúziós hőkezelésről van szó, amely a fém-fém kötéshez elengedhetetlen. Más nézetek szerint ez csupán lágyító hőkezelés. Kísérleteink alapján mi ezen utóbbi nézetet valljuk. Külön gondot jelent viszont az, hogy az alapfém és borítófém lágyulási hőmérséklete egymástól távol esik. Már a rézalapú ötvözeteknél a menetek közötti „talkumozással" is szükséges elhárítani a hőkezelés közbeni ragadásveszélyt. A Ni-nél ez fokozottan jelentkezik, mivel az ragadásra hajlamos.

Jól zömíthető sárgaréz huzal

Az elmúlt évben kísérleteket kezdtünk meg CuZn35 minőségű, jól zömíthető csavar és szegecsipari célú sárgaréz huzal kifejlesztésére. A felhasználási cél nyilvánvalóan meghatározta a gyártmányfejlesztés irányát, amely figyelembe kell vegye a csavarfejképzés, a menetmángorlás és a csőszegecskiképzés igényelte speciális (nagysebességű, nagymértékű) hidegalakítás-szükségletet és ennek anyagszerkezeti következményeit.

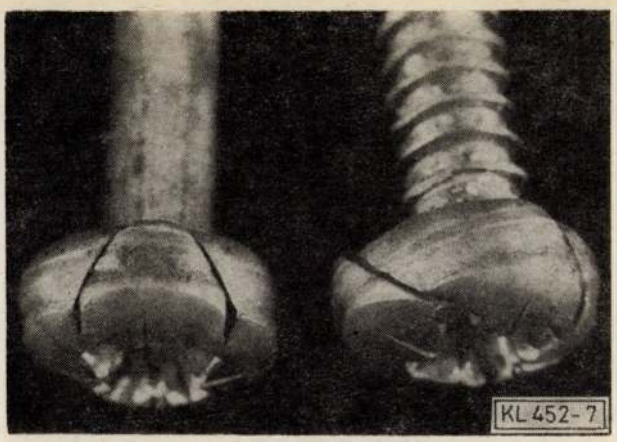
A fejlesztő munka megindulásakor az alábbi megállapításokból kellett kiindulni:

A hidegzömítéssel és hidegfolyatással kapcsolatos intenzív deformáció egyenletes, viszonylag finomszemcsés huzalszerkezetet igényel. Nyilvánvaló az is, hogy a fenti okok miatt a szennyezésszint is az átlagosnál alacsonyabb kell legyen, hiszen a szennyező elemek nemcsak a szemcseszerkezetre, hanem az alakíthatóságra is negatív hatással vannak. A szemcsenagyság, a szennyezőtartalom behatárolásához mindezen előzetes információk nem elegendőek a konkrét csavaripari felhasználói technológia ismerete nélkül.

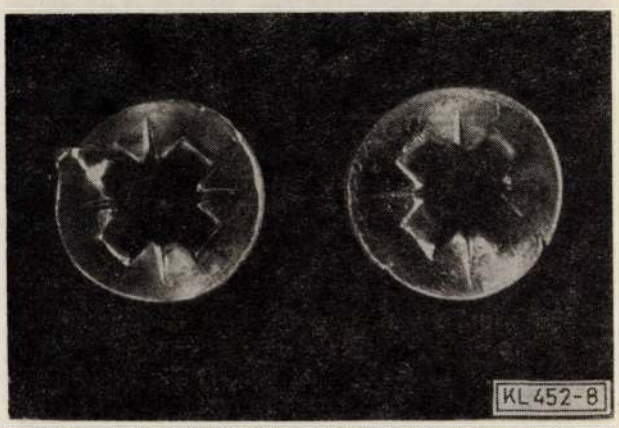
Az első negatív felhasználói tapasztalatok igazolták a fenti állításokat. Az általunk hagyományosan gyártott általános felhasználási célú huzal ólamtartalma 0,080—0,1% körüli. Ez bár a vonatkozó szabályoknak megfelel, de csavaripari célra magasnak tűnik. Szemcsenagysága pedig a csupán lágyítást célzó hőkezelés eredményeként tizedmilliméter nagyságrendbe esik, de nem ritkák a milliméter méretű szemcsék sem.

E mintákból készült csavarfejek a felhasználónál rendre megrepedtek *(7. ábra)*. A vevő által részünkre megküldött mintahuzal és csavar bevizsgálása igazolta korábbi megállapításunkat. A minta ólomtartalma és szemcsenagysága lényegesen alacsonyabb volt, mint az első mintaszállítmányban kiküldött huzaloké.

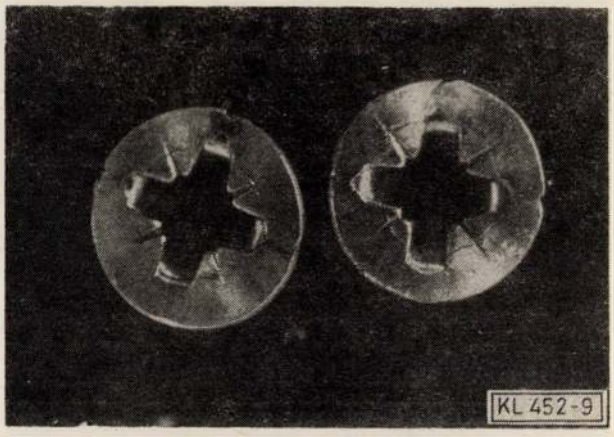
Az új csavaripari célú huzalgyártmány kidolgozásához tehát a szabványokban megengedettnél lényegesen tisztább alapanyagra volt szükség. A megfelelő szemcsenagyság biztosítása érdekében új



7. ábra. Magas Pb-tartalom miatt megrepedt csavarfej



8. ábra. Nem középpontos fejkiképzés miatt bekövetkezett repedés

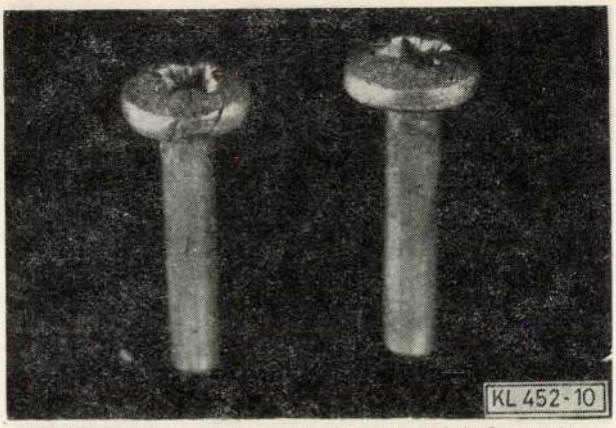


9. ábra. Túltöltéses csavarfej

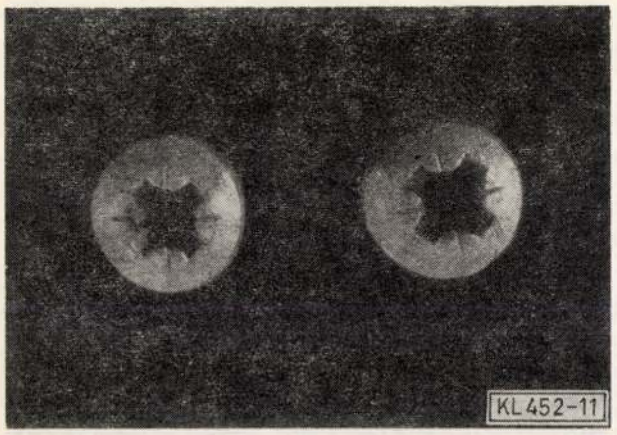
hőkezelési technológiát kell bevezetni. A primer újrakristályosodás biztosítására, a szemcsedurvulás elkerülésére jelentősen csökkenteni kellett a hőkezelés hőmérsékletét és növelni a hőntartási időt.

A különböző szennyezettségi szintű huzalokkal végzett technológiai kísérletek alapján az alábbi főbb megállapításokra jutottunk:

— Magasabb szennyezésszint (P és Pb) egyenlőtlen szemcseszerkezetet eredményez, elősegíti a szemcsenagyság szempontjából kedvezőtlen, ún. duplex, illetve triplex szerkezet kialakulását. Tisztább anyag előnyösen a szemcsenagyság egyenletessége irányába hat.



10. ábra. Jó kereszthornyos csavar oldalnézeti képe



11. ábra. Jó kereszthornyos csavar felülnézeti képe

— A szennyezők — e viszonylatban kis mennyiségben is — érezhetően intenzívebb alakítási keményedéshez vezetnek.
— A szennyezettebb huzal szakítószilárdságának és folyáshatárának hányadosa jelentősen kisebb, az anyag tehát veszít képlékenységéből.
— A huzal-hideghengerlés kedvezőbb a húzásos alakításnál: azonos redukció esetén a huzalhengerlés alacsonyabb szakítószilárdságot és folyáshatárt eredményez.

Kísérleteink során meghatározott, új technológiával sikerült olyan új huzalt előállítani, amely általános csavaripari célra már megfelelt.

A bonyolultabb igénybevételnek kitett, ún. kereszthornyos csavar gyártásánál továbbra is fellépő repedékenység arra mutatott, hogy ott még más következményekkel is kell számolni. Tovább kellett csökkenteni a szennyezőtartalmat, elsősorban az ólom szennyezést. Ugyanakkor sürgetően vetődött fel a csavargyártási technológia paramétereinek megismerése és az anyagtulajdonságokkal való kapcsolatának vizsgálata is.

A csavargyártási kísérletek rámutattak az aktuális huzalmérethez maximálisan igazodó alakító szerszámok, alkatrészek alkalmazásainak, a csavargyártó automaták gondos beállításának fontosságára. Ha a csavarfej zömítésekor a huzaldarabolás vágási felülete nem merőleges, a fejkiképzés törvényszerűen nem lehet központos. Ennek eredménye a repedés. Ez látszik a *8. ábrán* felülnézetben.

Ha a felszerszámozáskor nem kerül figyelembevételre a huzalnak a mérettűrésen belüli aktuális mérete, pl. az, hogy a méret a tűrés felső határán van, akkor túltöltés lép fel az alakító üregben, és a *9. ábra* szerint ez a tény a csavarfej lépcsős vonalú kerületében jelentkezik.

A *10—11. ábrákon* oldal- és felülnézetben olyan jó, ugyancsak kereszthornyos csavarokat mutatunk be, amelyeknél a gyártás a fenti szempontok figyelembevételével (merőleges vágás, huzalátmérőhöz igazodó szerszámok) kerültek előállításra.

A sárgaréz huzal tulajdonságai és csavargyártási technológiai paraméterek rendszerének optimalizálása jelenleg is folyik. Ez a fejlesztő munka egyben azt is jól példázza, hogy ma már — és egyre inkább a jövő specializált iparában a felhasználóipar ismerete és kooperációja nélkül nem lehetséges korszerű termékek kidolgozása.

Az előzőekben szemléltető példákon keresztül kívántuk bemutatni a Csepel Művek Fémmű gyártmány és technológiafejlesztésének néhány jellegzetességét: az anyagtulajdonságok és technológiai paraméterek összefüggése egységes szemléletmódját, amely párosul a felhasználói igények és a feldolgozási technológia messzemenő figyelembevételével. Érzékeltetni kívántuk azt is, hogy egy alapvetően azonos alapanyagú, de új felhasználási célú termék gyártása gyakran nem egyszerű formális technológiai feladat, hanem alapjaiban újszerű felfogást és egy minőségileg más gyártási eljárást igényelhet.

Köszöntjük mindazon tagtársainkat, akik 1990-ben kerek születésnapot ültek. Életútjuk ismertetésre 1991/1 számunkban kerítünk sort.

Szerkesztőség

Öntvehengerelt durvahuzalgyártás fejlesztése a Tatabányai Alumíniumkohóban

KARKUS GYÖRGY—KOSSELA BÉLA— VÖRÖS CSABA

ETO: 669.716:621.746.047
669.716:621.771.25

A Tatabányai Alumíniumkohó 50 éves évfordulója alkalmából az öntvehengerelt durvahuzalgyártás 17 éves fejlődéstörténetének áttekintése. A fejlesztés három szakaszának bemutatása a műszaki, termelési és minőségi mutatók tükrében.

A *Tatabányai Alumíniumkohó* (későbbiekben: TALKÓ) majd negyedszázadot élt meg, amikor megkezdődött öntödéjének építése. Az új öntöde a 60-as évek végén történő üzembe helyezése az öntödei termelőberendezések kritikus elhelyezési körülményeit számolta fel. Az új öntőcsarnok kialakítása a meglévő, alapanyaggyártó berendezések elhelyezésén kívül figyelembe vette korszerű félgyártmány-előtermék gyártásfejlesztését is.

Többféle lehetőség (keskeny-, és szélesszalag öntvehengerlés) vizsgálata után 1970-ben döntés született egy használt, 6B típusú Properzi öntvehengerlő berendezés megvásárlására az NSZK-beli *Vereinigte Aluminium Werke* (későbbiekben: VAW) cégtől, ahol az 1962-től üzemelt. A telepítési munkákat 1971-ben kezdtük meg és az *1. öntés* 1972. január 7-én történt. Ezzel kezdetét vette a TALKÓ-nál a Properzi durvahuzalgyártás eddigi, 17 éves története.

A TALKÓ 50 éves jubileuma a legmegfelelőbb időpont a visszapillantásra. A Properzi durvahuzalgyártás történelme három jól elkülöníthető időszakra bontható. Az időszakokat a gyártó berendezésünk fejlesztésének szakaszai határozzák meg az alábbiak szerint:

— 1972—82-es évek: a 6B típusú berendezés üzembe lépésétől az öntőgép cseréjéig;
— 1982—88-as évek: a 6E típusú öntőgép üzembe állításától, ennek korszerűsítéséig, illetve annak cseréjéig;
— 1989. évtől: új, történelmi korszakot nyitottunk a Properzi durvahuzalgyártásban, a 6C típusú öntőgép, a 9/11 MINI hengersor és segéd-, illetve kiegészítő berendezéseinek üzembe helyezésével.

A következőkben e korszakok fejlesztési munkáját tekintjük át röviden. Az időszakokra vonatkozó termelési és exportadatokat — a készárutermelés adataival együtt — az *1. táblázatban* foglaltuk össze. A készáru- és Properzi durvahuzal-termelés egymáshoz való viszonyát az *1. ábrában* vázoltuk. Az időszakokra jellemző különleges gyártási és exportadatok a *2. ábrán* láthatók.

I. fejlődési szakasz (1971—1981)

Az 1971—72-ben telepített 6B típusú Properzi gyártósor állt egy 6B típusú öntőgépből; egy lengő, kézi, hidraulikus pászmadaraboló ollóból; a 6B típusú hengersorból, melyen 13 darab hengerállvány volt; egy Lengyelországból vásárolt, automatikus pászmadarabolóból, és a gépsorral együtt érkezett, kétdobos durvahuzalcsévélő berendezésből. Ez utóbbit a VAW cég terveztette és gyártatta egyedileg. Az öntőgép öntési rendszere (ferde csövön, grafittűs szabályzással folyt a fém az öntőkerékbe) már az üzembe állításán korszerűtlen volt. Megjegyezzük, hogy az Inotai Alumíniumkohó 1972-ben helyezett üzembe egy 7C típusú öntőgépet, mely vízszintes fémbetáplálást tett lehetővé. A gyártósor műszaki adatait — későbbi időszakok hasonló adataival — a *2. táblázat* foglalja össze.

A gépsor üzembe helyezéséhez nagy segítséget nyújtott az *Inotai* és a *Zsiári Alumíniumkohó*. A termelés azonban csak 1975-ben érte el a gépsor névleges kapacitását, mivel az első években a használt gép alkatrészellátása nehézkesen indult be és akadozóvá tette a termelést. Nagyon sok baj volt a minőséggel, mivel az öntőgép öntési rendszere lehetővé tette nem fémes szennyezők, pl. oxidok stb. (későbbiekben: salak) bejutását a pászmába, mely repedésekhez vezetett, illetve a durvahuzalba jutva a húzásnál okozot szakadásokat. A durvahuzal ezen jellemzője az egy tekercsre jutó szakadások számával írható le. Ezen időszak fő minőségi kifogása a nagy szakadási szám volt. Ezzel kapcsolatban 1976—78-ban történtek nagyobb felmérések a *Magyar Kábel Művek* (későbbiekben: MKM) tevékeny közreműködésével, melyet a minőség javítására hozott intézkedések követtek. A

A cikk előadásként elhangzott 1990 májusában Tatabányán rendezett I. Alumíniumkohászati Szimpóziumon.

Karkus György 1970-ben szerzett öntő szakos kohómérnöki oklevelet a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Azóta a Tatabányai Alumíniumkohó dolgozója. Kezdetben kohóüzemi, majd öntödei technológus. 1974-től beruházó, majd 1979 és 1988 között a vállalat üzemgazdasági osztályát vezeti. Jelenleg készáru fejlesztési és értékesítési osztályvezető. OMBKE-tag.

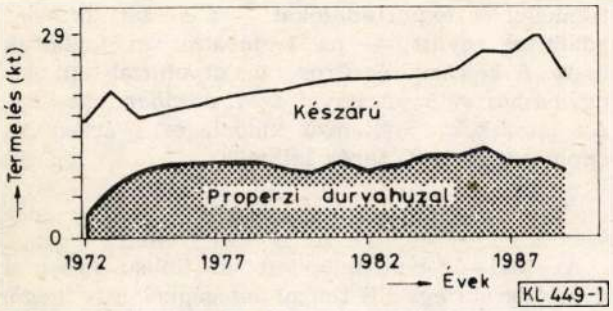
Kossela Béla 1971-ben szerzett diplomát a Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karának technológus szakán. Pályáját a Tatabányai Alumíniumkohóban öntőtechnológusként kezdte, majd 1970-től öntödei üzemvezető. 1981-től készáru termelési osztályvezető, majd 1988-tól termelési főmérnök, ill. műszaki igazgatóhelyettes. Az OMBKE-nak 1969 óta tagja.

Vörös Csaba okleveles kohómérnök. Vas- és fémkohász diplomáját 1962-ben kapta meg a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Ezt követően 1964-ig a Vasipari Kutató Intézet Acélmetallurgiai Osztályán gyakornok, majd később tudományos munkatárs. 1964-től a Tatabányai Alumíniumkohó alkalmazottja. Itt műszaki-fejlesztő, üzemszervező, majd öntödei üzemvezető. 1978-ban Ipar Szakos Felsőfokú Tervgazdasági és Beruházási oklevelet szerzett. Jelenleg beruházási osztályvezetőként dolgozik. OMBKE-tag.

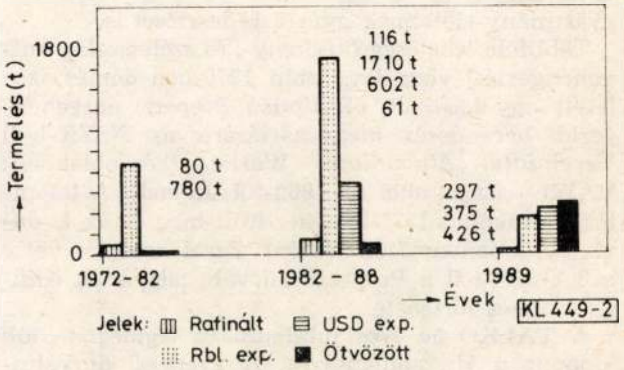
1. táblázat
Adatok t/év-ben

A TALKÓ készáru-, Properzi, rafinált-, ötvözött- és export durvahuzal-termelése 1972—89 évig

Megnevezés	Évek	Készáru-termelés	Ebből: Properzi huzal	raffinált durva-huzal	Properzi durvahuzalból ötvö-zött	Rbl. exp.	USD exp.
I. szakasz	1972—1981	195 887	92 621	80		780	
II. szakasz	1982—1988	171 894	77 238	116	61	1710	602
I.+II. sz.	1972—1988 össz.:	367 781	169 859	196	61	2490	602
III. szakasz	1979	22 449	9 523		426	297	375
I.+II.+III.	1972—1989 össz.:	391 230	179 382	196	487	2787	977



1. ábra. Készáru és Properzi durvahuzal-termelés 1972—1989 között



2. ábra. Properzi durvahuzalgyártás és -export

2. táblázat

Properzi gyártósorok adatai

Megnevezés	6B ő. gép+6B sor	6E ő. gép+6B sor	6C ő gép+9/11 MINI
1. Öntőgép:			
Típusa	6B	6E	6C
Öntőkerék átm. (mm)	1000	1400	1400
forma	M	M	U
élettart. (kt/db)	Cu: 600—700	Cu: 1000—1500	
	—	Ag. ötv.: max. 2500	CrZr ötv.: min. 20 000
Pászmakeresztm. (mm^2)	1184	1184	1258
Hűtési mód	alul/felül	alul/felül/fúvóka	négyoldali/fúvóka
Öntési mód (fém bev.)	„1 óra 30 perc"	Vízszintes	Vízszintes
Névl. önt. telj. (t/év)	10 000	12 500	14 400
2. Hengersor:			
Típusa	6B	6B	9/11 MINI
Hengervállv. száma	13	13	11
Redukciós arány:			
— heng. állv.	1,05	1,05	—
— Páros heng. állv.	1,27	1,27	—
— Páratlan heng. állv.	1,21	1,21	—
— 1—5 heng. állv.	—	—	1,2978
— 6—11 heng. állv.	—	—	1,25
Min. heng. huz. átm. (mm)	9,5 —	9,5	9,5

szakadások szempontjából selejtnek minősített tekercseket cseréltük. Az első évek minőségjavulásának jellemzésére közöljük az alábbi adatokat:

Év:	1973	1974	1975	1976
Cserélt huzalmennyiség	179	83	67	38

1976-ban 463 db tekercset vizsgáltunk meg az MKM visszajelzése alapján. Az átlagos szakadási szám 0,52 szakadás/tekercs volt. A vizsgálatot az öntőcsoport szintjéig végeztük és 0,37, illetve 0,72 szakadás/tekercs szélsőértéket kaptunk. A következő vizsgálatra 1977-ben kerítettünk sort, amikor 136 db tekercs húzásának eredményeit értékeltük. Az átlagos szakadási szám 0,66 szakadás/tekercs volt. Ez utóbbi vizsgálat az Inotai Alumíniumkohó által gyártott durvahuzal tekercsek vizsgálatával párhuzamosan folyt, melynek eredménye 71 db tekercs húzása után 0,57 szakadás/tekercs. A vizsgálat azt is megállapította, hogy a szakadások zömében az egy adag öntésnek első, középső és végső szakaszában leszedett tekercseknél jelentkeznek. Ennek oka az ezen tekercseknél jelentkező nagyobb salakképződés az indulásnál és az öntőcsőnél összegyűlő salak leszedésének szükségessége. A hibák kiküszöbölésére műszaki, gazdasági intézkedéseket hoztunk. Bevezettük a fémszint alatti öntést és az üvegszövettel történő fémszűrést. Megfelelő, a minőség gyártására ösztönző bérezést alakítottunk ki. Az 1981. évi szakadási szám szélsőértékek 0,12 és 0,42 szakadás/tekercs közé estek.

A durvahuzal egyéb, fontos minőségi jellemzőit a 3. táblázatban foglaltuk össze a szállított minőségek időszaki átlagait is közölve. A Kp minőségminimumát 1975-ben 50,2%, maximumát 1979-ben 79,5%-kal értük el. A gépsor maximális termelését 1978. évben érte el 11 012 t értékkel. Az időszakban a termelt Properzi durvahuzal mennyisége átlagosan a készárutermelés 47%-át tette ki.

1974-ben az Inotai Alumíniumkohó felkérésére kidolgoztuk a nagytisztaságú, 99,99%-os Al durvahuzal gyártástechnológiáját. Az ebből Inotán készült huzal felhasználója a Mechanikai Művek. Az időszak teljes termelése 0,1% volt a Properzi termeléshez mérve. Már ezen időszakban is megjelentünk kisebb mennyiséggel az exportpiacon. (Lásd: 1. táblázatot és 2. ábrát.)

1978-ban megkezdtük az öntött pászmából darabolt dezoxidáló szer gyártását az acélipar részére. A gépsor ebből adódó fokozottabb igénybevétele egyre jobban sürgette annak korszerűsítését, cseréjét. A gépsor fejlesztésével az ALUMINIO című olasz szaklapban 1975-ben megjelent cikk nyomán kezdtünk el foglalkozni, mely a 6B típusú gépsorok korszerűsítésére tett javaslatot, a legújabb fejlesztések figyelembevételével. Az öntőgép és tekercselő korszerűsítésére 1981-ben készült javaslat.

II. fejlődési szakasz (1982—1988)

A 6E típusú öntőgép telepítése 1982. év elején, az első csapolás május 20-án történt. (A telepítés megkezdése előtt, az időközben a Zsiári Alumíniumkohóban már üzemelő azonos gépet tanulmányoztuk.) Az öntőgépcserén kívül a meglévő soron más változás ekkor nem történt.

Az új típusú öntőgép adatai a 2. táblázat 2. oszlopában találhatók. A gép felépítésében, fő elemeiben azonos a korábban már említett Inotai Alumíniumkohóban 1972 óta üzemelő 7C típusú öntőgéppel, ezért a betanulást ez esetben is itt végezhettük. A gépen beállítható több öntési lehetőség közül a vízszintes fémbetáplálást választottuk, mely Inotán már bevált és a szállító Properzi cég is ezt ajánlotta. Az öntőcsatorna rendszerben is változtatásokat hajtottunk végre. Az új technológiával kiküszöböltük, hogy a pászmába salak juthasson és ezzel elértük, hogy az egyik minőségi jellemző, a szakadási szám a teljes fejlődési szakaszában átlag 0,1% szakadás/tekercs körül alakult. Az egyéb minőségi jellemzők alakulását az időszak átlagában a *3. táblázatban* közöljük. A minimum Kp minőség 1984-ben 34,4%, míg a maximum 1988-ban 72,6% volt. Az ezen időszakban elért rosszabb eredmények a feldolgozott gyengébb fémminőségnek tudhatók be. A gépsor névleges kapacitását (lásd 2. táblázat) 1986-ban értük el 12 673 t éves termeléssel. Az időszak készárutermelésének átlagában a Properzi durvahuzal-termelés 45%-ot tett ki. A relatív csökkenést a készárutermelés dinamikus növekedése okozta.

3. táblázat

Az MSZ minőségi előírásai és az egyes fejlődési szakaszok minőség megoszlása

Minőség/ Megnevezés	MSZ 785—80 Szakító szilárds. (N/mm²)	MSZ 785—80 Vill. ellenállás (Ohm·mm²/km)	MSZ 782—1988 Szakító szilárds. (N/mm²)	MSZ 782—1988 Vill. ellenállás (Ohm·mm²/km)
Kp	min. 100	max. 28,00	—	—
P	min. 85	max. 28,10	—	—
X	—	28,10—28,20	—	—
I	—	—	min. 95	max. 27,80
II/a	—	—	100—115	max. 28,00
II/b	—	—	min. 115	max. 28,08
III	—	—	90—115	max. 28,10
IV	—	—	min. 90	max. 28,20

Minőség %-ban Évek	Kp	P	X
1972—82	66,71	31,25	1,85
1982—88	53,47	42,19	4,34

Minőség I-ben 1989	I	II/a	II/b /	III/IV
	21,65	37,89	0,39	34,53/5,54

A 1. táblázatnak az időszakra vonatkozó adataiból látható, hogy tovább folytatódott a raffinált durvahuzal-termelés (0,15%), továbbá állandósult a rubelexport (2%), az időszak elején megindult, majd leállt a tőkés export (1%). Ez utóbbi oka az elavult, kézi befűzésű tekercselő miatti sok minőségi selejt. Így újra a fejlesztés előterébe került a tekercselő korszerűsítése. Előkísérletek lefolytatása után, *ALUTERV—FKI* tervezésében, *ALUGÉP* kivitelezésben, 1988. I. negyedévében helyezték üzem-

be a korszerűsített automatikus szálbefűzéssel ellátott és hengerművel szinkronizált tekercselőt, amely — később kiderült korlátokkal — ötvözött durvahuzal tekercselésére is alkalmas.

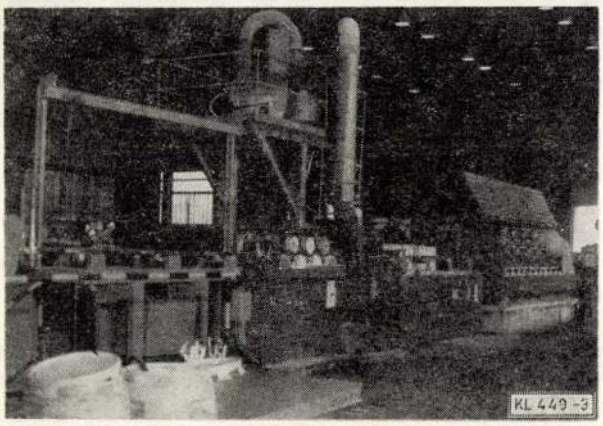
1987-ben a MKM felkérésére és közreműködésével kísérleteket kezdtünk Ni-alapú ötvözet gyártástechnológiájának kidolgozására. Az időszakban 61 t gyártására került sor. Az ötvözött durvahuzal-igény növekedésével 1988-ban már 15—16 éve üzemelő 6B típusú hengersor egyre nehezebben volt üzemben tartható, így több javaslat született ennek cseréjére. Erre lehetőséget 1987-ben, exportpályázat alapján, lízing keretében kaptunk. Az elavult 6B hengersor leállítása 1988 októberében történt, mely már átvezet bennünket a következő — 1989-ben induló, új — fejlődési szakaszba.

III. fejlődési szakasz (1989—)

Az új gépsor áll a 6E-ből 6C típusúvá átalakított, korszerűsített öntőgépből, pászmasebesség érzékelőből; a régi pászmavágó kézi, hidraulikus ollóból; pászmaegyengető, pászmahántoló berendezésből, pászma indukciós előhevítő kemencéből; a 9/11 MINI típusú, behúzógörgővel ellátott hengerműből, durvahuzal-edző (utóhűtő) kemencéből; utókenő egységből; a régi huzal gyorsdaraboló egységből; és az ugyancsak régi tekercselőből.

Az új gépsorba tekintélyes mennyiségben kerültek új berendezések és egységek (egy automatikus pászmadaraboló helyét is — a későbbi beépíthetőség érdekében — kihagytuk), mely miatt a megmaradó berendezéseket is le kellett szerelni és áthelyezni. Az áthelyezés sorsát a korszerűsített öntőgép sem kerülhette el, mivel azt az ötvözetek jó minőségű gyárthatósága miatt le kellett süllyeszteni. Erre a szállító tett ajánlatott azzal, hogy a pászma hajlásával a kemény ötvözetekben ne keletkezzen feszültség, melyet a durvahuzal is átörökölhet. A pászma így az öntőgépből törés nélkül, egyenesen a hengermű betáplálási vonalában fut.

A gépsor üzembe helyezését kanadai referenciaút, ill. indonéziai és ausztriai betanuló utak előzték meg. A nagymértékű átrendezés és átalakítás miatt a gépsor indítására az 1. öntés elvégzésére csak 1989. március 22-én került sor. Az ötvözetgyártás garanciális próbája áprilisban zajlott le.



3. ábra. Az 1989-ben telepített új Properzi gyártósor

(A gyártósor műszaki adatai a 2. táblázat 3. oszlopában találhatók.) A *3. ábrában* az új Properzi gyártósort láthatjuk a korszerűsített öntőgép kivételével. Az ábrán balról jobbra a pászmasebesség érzékelő egy darabja; az automatikus pászmadaraboló részére kihagyott helyre épített görgősor; mögötte a kézi, hidraulikus pászmavágó olló görgőpályája a rajta függő ollóval; a pászmaegyengető; a pászmahántoló a forgácselszívó és leválasztó berendezéssel; az indukciós pászmaelőhevítő kemence, a tetején elől az indukciós tekercsek kikerülésénél használt görgőkkel; a 9/11 MINI hengersor; a hengersor után az edző- (utóhűtő) berendezés látható.

A Properzi gyártósor folyamatos fémtisztítását egy standard MINI—I típusú, mozgó és fémbe merülő alkatrész nélküli, SELEE gyártmányú függőleges szűrővel egybeépített berendezéssel végezzük. Az 1989. évi termelési adatokat az 1. táblázatban közöljük. Az exportra és az ötvözetek gyártására vonatkozó termelési adatainkat — a jobb összehasonlíthatóság érdekében — a 2. ábrába is beállítottuk.

Az ötvözetek gyártása már 1989-ben elérte az 5%-ot. A gyártás zöme 6101 típusú és Ni-alapú (mindkettő elektromos vezetési célra) ötvözetekből állt elő. Mintaszállításokat az 5052 és 6061 ötvözettípusokból végeztünk.

4. táblázat

Gyártható Properzi durvahuzal ötvözetek és felhasználási területeik

Megnevezés	Durvahuzal célja Áram-vezetési	Mechanikai	Felhasználási terület jelei
Ötvözetlen	1350	1050	10, 4
		1100	6
Ötvözött	6063	2011	7
	6101	2017	4, 7
	6201	2024	7
	AlFe	3003	10
		3105	6
		4043	1
		4047	1
		5052	3, 4, 6, 9
		5056	2, 3, 4, 5, 8
		5086	2, 3, 4
		5154	1. 4
		5356	1
		6061	3, 4, 8, 10
		6063	10
		6101	10

A gyártósoron gyártható ötvözetlen és ötvözött durvahuzalok listáját a *4. táblázatban* foglaltuk össze, a mechanikai célú ötvözetek esetén megjelölve a nagyobb, kiterjedt felhasználási területeket is. Az új gépsorról lekerülő ötvözetlen elektrotechnikai célú durvahuzal minőségi jellemzőit a 3. táblázat alsó részében találjuk. A táblázat tartalmazza az MSZ minőségi előírásait is, melyből látható, hogy 1988-ban új, korszerűsített MSZ jelent meg. Az MKM részére az új gépsoron gyártott ötvözetlen durvahuzal szakadási száma az előző időszakhoz képest nem romlott.

Ez év második felében megépültek a Properzi gyártósor zárt rendszerű vízhűtőkörei, mely szintén a minőségjavítás céljait szolgálja. Fejlesztésünk jelenleg a gyártási technológiák kidolgozásának és stabilizálásának szakaszában van. A piaci igényekhez igazodó termékválaszték kialakítása érdekében piackutatást végeztetünk. Biztató eredményeink vannak a durvahuzal gyártási folyamatának számítógépes ellenőrzésének és irányításának megteremtésében.

Összefoglalva: az 1972-ben indított durvahuzal öntve hengerlés, mint korszerű öntési technológia, — több mint 1,5 évtizedes fejlesztés után — a múlt évben teremtette meg vállalatunknak a dinamikus fejlődés alapjait, az ötvözött durvahuzalok széles köre előállítási lehetőségével. Ez évben létrehozzuk a gyárthatóság összes berendezésbeli feltételét. Ezzel rendelkezésünkre áll egy olyan korszerű Properzi gyártósor, kiegészítő és segédberendezéseivel együtt, mely párosulva az emberi értelemmel és alkotókészséggel, képessé tesz bennünket a legigényesebb vevők rendeléseinek kielégítésére is .Az így gyártott durvahuzalra, mint alapanyagra alapozva tovább szélesíthetjük fejlesztési elképzeléseinket, melyek között szerepel a *Conform* sajtolási technológia meghonosítása vállalatunknál.

Nekrológ

KRÉTAI JÓZSEF

1907—1990

Krétai József a Csepel Fémmű nyugdíjas kohómérnöke 1990. július 22-én elhunyt.

1907-ben született Sopronban. Ott végezte középiskolai tanulmányait a Széchenyi Reáliskolában, ahol már akkor kitűnt kiváló szellemi és fizikai képességeivel.

Miután Sopronban leérettségizett a Budapesti József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki Karára jelentkezett, de később a Soproni Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskolára iratkozott be. Ott szerezte meg 1931-ben fémkohómérnöki oklevelét. Első munkahelye a Recski Állami Ércbánya volt. Hamarosan Budapestre került és a Főkémlő Hivatalban, majd a Főkémlő és Fémbeváltó Hivatalban és az Állami Pénzverdében kapott állást, ahol megismerkedett a nemesfémekkel, azok ötvözésével és alakításával.

A II. Világháború után a Csepeli Fémműbe került, ahol jó irányító képességeit felismerték és rövid idő után a fémhengerművek üzemvezetőjévé nevezték ki. Ebben a munkakörben irányította a színesfémek, alumíniumlemezek és szalagok hengerlését. Csepelről ment nyugdíjba 1967-ben.

Az OMBKE munkájában tevékeny részt vállalt. Vezető szerepe volt a csepeli helyi szervezet munkájában. Több konferencia szervezésében aktív részt vállalt. 1969-ben Sóltz Vilmos emlékéremmel tüntették ki, 1978-ban az egyesület tiszteletbeli tagjává választották. 1981-ben a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen átvehette aranydiplomáját.

Nyugdíjas éveiben az Alumínium Alkalmazástechnikai Központnál foglalkozott az alumínium sokirányú alkalmazásának kérdéseivel. Rendszeresen küldött műszaki írásokat és híreket a Magyar Alumínium és a BKL Kohászat részére. Olvasmányos stílusa és híreinek pontos megfogalmazása miatt kéziratait mindig szívesen fogadták a felelős szerkesztők.

Krétai József hamvasztás utáni búcsúztatása 1990. augusztus 10-én volt Budapesten, amin a családtagokon, rokonokon és ismerősökön kívül számos bányászkolléga is részt vett, hogy szeretett Jóska barátunknak mondjon utolsó

Jó szerencsét
Dr. K. E

Szerkesztőség: 1027 Budapest I. Fő utca 68.
IV. em. 403., 409.
Telefon: 114-4090; 115-4250; 135-9343

Postacímünk: KOHÁSZAT szerkesztősége
Budapest
Postafiók 240
1368

Elektrokorund gyártmányok minőségének javítása

ROMWALTER ALFRÉD és munkatársai

ETO: 666.762.11:543.062:669.001.5

Az olvadékból öntött korundalapú tűzálló kövek és a köszörűszemcse gyártásához olvasztott tömbök minősége függ a lehűlés folyamatától. A gyártáskor az olvadékhoz adott különféle adalékok jelentősen befolyásolják a termék minőségét. A szerzők 1962-ben üzemi vizsgálati módszereket dolgoztak ki a korund szén-, szulfid-, nitrid- és foszfidtartalmának meghatározására. Vizsgálták a szennyezők eloszlását és az adalékok hatását a termék szilárdságára.

Az üvegipari kemencék teljesítménynövelése egyre tartósabb és nagyobb tűzállóságú kemenceépítő anyagokat igényel. A magyar üvegipari kádkövek használata évek óta növekedő mértékben folyik itthon és külföldön. A gyártási technológia az évek folyamán empirikusan fejlődött ki. A legnagyobb selejtek a kövek repedési hajlama, illetve törése. Ez a hiba az öntési technológia tökéletesedése során néhány év alatt jelentősen javult. A magyar korundkádkövek további hiányossága a bennük látszólag rendszertelenül és változó mértékben előforduló hólyagosság. A külföldi gyártóktól származó üvegolvasztó kádköveknél a technológia fejlesztése következtében bevezették a csiszolt felületet az illesztési hézagok csökkentésére. Ez az igény, elsősorban exportra kerülő köveink esetében is fennáll.

A timföldkorund köszörűszemcse gyártásához használt tömbök anyagánál javítani kell azok színét. A külföldi szemcsék lényegesen fehérebbek.

Az előbb vázolt kérdések tisztázására megkezdtük a korundgyártmányok anyagi tulajdonságai és a gyártási technológia közötti összefüggések felderítését. Ezzel összefüggésben kifejlesztettük a szükséges vizsgálati eljárásokat, illetve ismert eljárásokat céljaink számára módosítottunk.

A következő irányban folyt tevékenységünk:

a) Az irodalomból összegyűjtöttük a feltehető korundszennyezők képződése és analitikai kimutatása szempontjából érdekesnek ígérkező adatokat.
b) Kidolgoztuk a legfontosabb korundszennyezők mennyiségi meghatározásának vizsgálati módszereit.
c) Vizsgáltuk a korundszennyezők tömbön belüli eloszlását.
d) Ultrahangterjedési sebességméréseket végeztünk korundkádköveken.
e) Őrlési kísérletekkel vizsgáltuk a korundkádkő anyagának kristályméretét, valamint az őrlemény szemnagysága és a szennyezőtartalom közti összefüggést.
f) Vizsgáltuk különféle szennyező anyagok hozzáadásával készített kísérleti kádkövek szennyezőanyag-tartalmát, a szennyezőknek az olvasztási folyamattal kapcsolatos kihozatalának vizsgálatára.

A vázolt vizsgálatok a korundkádkövekkel összefüggő kutatómunka első, útkereső lépései, melyek nyomán még ki kell alakítani a legmegfelelőbb munkamódszereket és meg kell teremteni a szükséges laboratóriumi és technológiai vizsgálatok berendezési előfeltételeit.

A korundszennyezők meghatározási módszereinek vizsgálata

A korundszennyezők mennyiségi meghatározási módszereinek kidolgozásánál egyszerű, gyors, lehetőleg kevés eszközt igénylő elemzési módszereket dolgoztunk ki.

A vizsgálatok a szokványos timföldszennyezők közül csak a Na_2O-ra terjedtek ki, vizsgáltuk ezenkívül a lepergő grafitelektródból származó szén, valamint az ebből képződő karbid, az ívfény hőmérsékletén a levegő nitrogénjéből képződő nitrid, továbbá a timföld szulfát- és foszfáttartalmának redukciójából esetleg képződő szulfid és foszfid szennyezők eloszlását. A felsorolt szennyezők nedves levegőn gázfejlődés közben bomlanak. Jelenlétükre először néhány korundtömbminta ammónia, kén-hidrogén, illetve „karbid" szaga mutatott. Mennyiségi meghatározásukra az alábbi, alumíniumvegyületekre vonatkozólag felírt, de más fémes elemek megfelelő vegyületeivel is lehetséges reakciókat használtuk fel:

$$AlN + 3H_2O = NH_3 + Al(OH)_3$$
$$Al_2S_3 + 6H_2O = 3H_2S + 2Al(OH)_3$$
$$AlP + 3H_2O = PH_3 + Al(OH)_3$$
$$Al_4C_3 + 12H_2O = 3CH_4 + 4Al(OH)_3$$

A szennyezők oldatba vitelére desztillált vízzel való forralás látszott legalkalmasabbnak, mert így a nitrid, szulfid és foszfid szennyezők aránylag egyszerűen elválaszthatók a szulfáttól és foszfáttól.

A szennyezők tömbön belüli eloszlásának meghatározása azonos körülmények között, azonos ideig őrölt mintákból történt, hogy minden mintánál lehetőleg azonos őrlési finomságot biztosítsunk.

A cikk a nemrég elhunyt szerző kiterjedt kutatómunkájának egyik írásos emléke 1962-ből, amit lapunk korlátozott terjedelme miatt lerövidítve közlünk. Az írás közreadásával a BKL Kohászat szerkesztősége kegyelettel kíván tisztelegni *Romwalter Alfréd* emlékének, aki a magyar korundgyártás hőskorában a hazai kutatást kiépítette és a termékek minőségének javításához nagyban hozzájárult.

A kutatásban és a jelentés elkészítésében részt vettek még *Pálovits Pálné, Barakonyi Istvánné, Komanovics Lajos, Pulai József* és *Kasziba József*.

Romwalter Alfréd okleveles kohómérnök 1938-ban szerezte meg mérnöki diplomáját a M. Kin. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya- és Kohómérnöki Karán Sopronban. Az Aluterv—FKI Kohászati Osztályának vezetőjeként ment nyugdíjba és haláláig meghívott előadóként vett részt a kohómérnökök képzésében a Nehézipari Műszaki Egyetemen Miskolcon. Egyetemi évei óta tagja, sőt több ciklusban vezetőségi tagja volt az OMBKE-nek. Haláláig lelkes tagja maradt a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának. Érdeklődési területei voltak a fémkohászat, anódmasszagyártás és az olvadékból öntött tűzálló anyagok.

A nátrium-oxid tartalmat desztillált vizes forralás után 0,1 n HCl-dal titrálva határoztuk meg.

A *nitrid* meghatározásánál a porított mintát kb. 0,01 n kénsavval főztük és a bomláskor keletkezett NH_3-t ammónium-szulfát alakban megkötve — *Nessler*-reagenssel kolorimetrikusan határoztuk meg.

A híg kénsavban történő főzés a nitridet nagyon lassan bontja, a lebontáshoz kb. egyhetes digerálás szükséges, ezért teljes lebontás helyett mindig azonos, meghatározott ideig főztük a mintákat, hogy összehasonlító értéket kapjunk. Kísérleteket végeztünk nitrid lúgos közegben való elbontására és desztillációval való elválasztására is, de a bomlás ebben az esetben is a vizes főzéshez hasonlóan túlságosan lassan megy végbe.

Irodalmi adatok szerint [1] kálium-, vagy nátrium-hidroxiddal megolvasztva gyorsan elbomlik a nitrid, de az ammónia elnyeletése nehezen oldható meg.

Kísérleteket végeztünk HF-os kezeléssel történő nitrid elbontásra. Többszöri HF-os lefüstöléssel és kénsavas kioldással a korund teljes nitridtartalma elbontható. Az eljárás hátránya, hogy a vizsgálandó oldat fluor és a kénsav semlegesítésére hozzáadott NaOH-tartalmától függően változik a *Nessler-reakció* érzékenysége és ezáltal a meghatározás hibája nő.

Korlátozza a kioldási lehetőséget az a tény, hogy az ammóniának Nessler-reagenssel adott színreakcióját a halogének, szulfát- és alkáli fémionok olymódon zavarják, hogy a reakció érzékenysége változik az idegen ionkoncentráció függvényében [2, 3].

A minták vizsgálatánál részben egymás mellett, részben külön mind a két módszert alkalmaztuk.

A *szulfid* meghatározását is kétféle módszerrel végeztük. Első kísérleteinknél brómos sósavval főzve bontottuk a szulfidot és oxidáltuk szulfáttá, majd $BaSO_4$ alakban gravimetrikusan határoztuk meg. A módszer hátránya, hogy a nehezen szűrhető, nagy fajsúlyú korundpor nagy hibát okozhat a szulfát kis mennyisége miatt. Az eredmények bizonytalansága miatt később Marsh-kemencében történő égetéssel és a SO_2 jodometrikus titrálásával határoztuk meg a szulfidtartalmat.

*A foszfid*tartalom meghatározását kolorimetrikusan végeztük el. Híg kénsavas $KMnO_4$-el főzve elbontottuk a foszfidot és a keletkezett foszfort foszforsavvá oxidáltuk. Az ammónium-foszfor-molibdenátot izobutilalkohollal kirázva és redukálva molibdénkék reakcióval határoztuk meg.

A módszer kidolgozásánál nehézséget okozott az őrléskor a mintába kerülő vasszennyeződés. A minták foszfidtartalma olyan kevés, hogy a vas mellett is használható vanádium-foszfor-molibdenátos [14, 5] módszer nem elég érzékeny a kimutatásra, a molibdénkék reakciót pedig zavarja a vas.

A vastól való elválasztásra legcélszerűbbnek az izobutilalkoholos kirázás és aminonaftol szulfonsavas redukció mutatkozott [6].

A minták *széntartalmát* Dennstedt-kemencében oxigénáramban történő elégetéssel és a CO_2 elnyeletésével határoztuk meg.

Egyes mintáknál mértük a vízzel való forraláskor fejlődő gáz mennyiségét. A gázfejlesztési reakció a következő:

$$Al_4C_3 + 12H_2O = 3CH_4 + 4Al(OH)_3$$

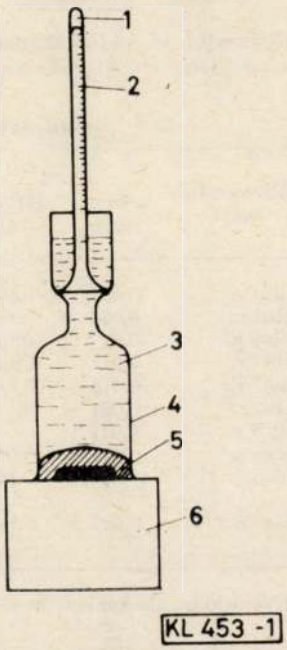
A fejlődő gáz az alábbi két esetben részben elnyelődik:

$$Al_2S_3 + 6H_2O = 3H_2S + 2Al(OH)_3$$

$$AlP + 3H_2O = PH_3 + Al(OH)_3$$

A fejlődő gáz nagy része elnyelődik a következő reakció szerint:

$$AlN + 3H_2O = NH_3 + Al(OH)_3$$



1. ábra. Készülék korundtermékek vizes reakcióban történő gázfejlődésének mérésére

1. fejlődött gáz; 2. mérőcső 3. víz; 4. gázfejlesztő üveg; 5. korundminta; 6. mágneses keverő

Gázfejlesztésre és -mérésre az *1. ábra* szerinti készüléket használtuk.

A finomra őrölt korundport mágneses keverővel kevertük és az egész gázfejlesztő készüléket (üveget) vízfürdőben melegítettük, indőnként abból kivéve mágneses keverővel kevertük. A fejlődő gázt a beosztott csőben fogtuk fel és mértük.

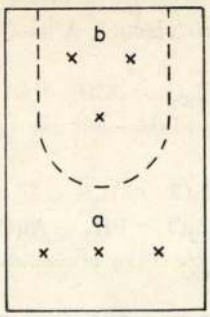
A korundszennyezők tömbön belüli eloszlásának vizsgálata

Szennyezéseloszlás vizsgálatokat végeztünk kádköveken, valamint timföld- és bauxitkorund tömbön.

Mintavételi helyek:

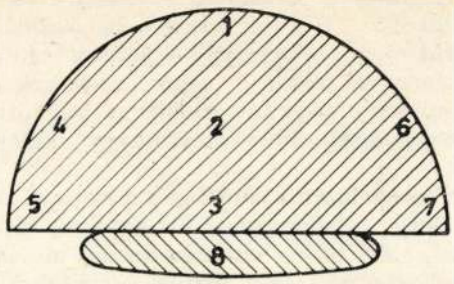
1. Kádköveknél
   a) külső, szürke, durvakristályos
   b) belső, fehér aprókristályos részből a *2. ábra* szerint.
2. Timföldkorund tömbből hét helyről,
3. Bauxitkorund tömbből nyolc helyről vettünk mintát a *3. ábra* szerint.

A kb. 1—1 kg tömegű mintákat 15 mm-es darabokra törve átlagoltuk és vibrációs malomban



KL 453-2

2. ábra. Korundalapú kádkő szövetszerkezete
a) külső, durvakristályos rész; b) belső aprókristályos rész



KL 453-3

3. ábra. Elemzési minták vétele bauxitkorundtömbből

1. táblázat

Szennyezések eloszlása kádkőben (tömeg 150—250 kg)

Minta jele	Mintavétel helye	N % vízzel főzve	N % HF-el füst	S % grav. metr.	S % égetéssel	Na_2O %	C %	P %	H_2O %+
439/1960	külső r.	0,018	0,03	—	0,0012	0,03	0,012	—	0,23
	belső r.	0,038	0,04	—	0,0022	0,05	0,0	—	0,33
440/1960	külső r.	0,017	0,02	—	0,0040	0,05	0,035	—	0,33
	belső r.	0,018	0,05	—	0,0030	0,03	0,017	—	0,32
441/1960	külső r.	0,015	0,04	—	0,0010	0,0	0,0	—	0,32
	belső r.	0,034	0,07	—	0,0025	0,06	0,024	—	0,26
442/1960	külső r.	0,012	—	—	—	0,06	0,058	—	0,33
	belső r.	0,010	0,06	—	—	0,035	0,0	—	0,26
127/1961	külső r.	0,028	0,02	0,025	—	0,089	—	nem mutatható ki	—
	belső r.	0,027	0,06	nem mérhető	—	0,140	—	nem mutatható ki	—

+ Karbid, nitrid, szulfid bomláskor keletkező $Al(OH)_3$ víztartalma Dennstedt készülékben meghatározva.

2. táblázat

Szennyezések eloszlása nagyméretű, részleteiben olvasztott tömbben (tömeg 15—20 t)

Minta jele	Mintavétel helye	Na_2O %	N % HF-val lefüst.	S % Égetve	P %
179/30	külső rész	0,38	0,4	0,017	0,001
	belső rész	0,039	0,1	0,008	0,001
	1	0,180	0,03	0,0015	
	2	0,076	0,005	0,0040	
	3	0,080	0,0	0,0020	
188/17	4	0,135	0,06	—	—
fehér	5	0,076	0,03	—	—
tömb	6	0,157	0,06	—	—
	7	0,063	0,03	—	—
	átlag	0,109	0,03	0,0025	
192/21	1	0,037	0,13	0,025	
színes	2	0,074	0,13	0,019	
tömb	3	0,069	0,10	0,029	
	4	0,063	0,03	—	—
	5	vasas és grafitos nem mérhető	vasas	—	—
	6	0,080	0,015	—	—
	7	0,079	0,017		
		vasas és grafitos nem mérhető	vasas		
	átlag	0,067	0,12	0,024	

60 g-ot 10 percig őröltünk. Az így kapott őrlemények mintegy nyolcvan százaléka áthullik a 0,04 mm-es szitán.

A vizsgálatok eredményét az *1. és 2. táblázat* tartalmazza. A táblázatok alapján megállapítható, hogy

1. A vizsgált kádkövekben a szennyezők eloszlása gyakorlatilag egyenletes a külső, szürke, durvakristályos és a belső, fehér, aprókristályos részben.

2. A timföldkorund tömbben a Na_2O-tartalom a tömb felső részében (1., 4., 6. sz. minta) kb. duplája a tömb közepén és alsó részén talált (2., 3., 5., 7. sz. minta) értékeknek. A tömb alsó részén mért Na_2O mennyisége hasonló a kádkövekben mért Na_2O-tartalomhoz.

   A nitrid és szulfid szennyezés egyenletesen oszlik el a tömbben. Menyniségük azonos a kádkövekben és a timföldkorund tömbben.

3. A vizsgált színes tömbben a szennyezők eloszlása egyenletes a tömb külső és belső részén. (Színeskorund = bauxitkorund).

4. A bauxitkorundtömb Na_2O-tartalma kisebb, mint a fehér tömbé, nitridtartalma kb. négyszerese, szulfidtartalma tízszerese a fehér (timföldkorund) tömb nitrid-, illetve szulfidtartalmának.

Ultrahangos vizsgálatok

Az *Építéstudományi Intézettel* együttműködve tájékozódó kísérleteket végeztünk ultrahang terjedési sebesség mérésére kádköveken. A mérésekhez a betonvizsgálatra szerkesztett készüléket használtuk, amely 10 kHz frekvenciájú tágulási rezgés terjedésének idejét mérte μs-ban. A kő méreteiből és a mért terjedési időből számítottuk ki a terjedési sebességet μs-ban.

Az első méréssorozatban néhány kádkövön és normáltéglán mértünk ultrahang terjedési sebességet. A kísérlet célja annak eldöntése volt, hogy alkalmas-e a készülék korundkövek vizsgálatára. A vizsgálat pozitív eredményt adott.

A második méréssorozatban két irányban végeztünk vizsgálatokat.

1. Kísérleti téglákon (6,5×12,5×25 cm) 16 ponton mértük az ultrahang terjedési sebességét és a mérés után összetörtük a téglákat. A mérések alapján megállapítottuk, hogy azoknak a mérési pontoknak a helye, ahol a terjedési idő az átlagnál nagyobb, elég jól egyezik a lunkerek (zsugorodási üregek) helyével.
2. Egy 30×40×100 cm méretű kövön 65 pontban mértünk ultrahang terjedési sebességet és a kapott eredmények alapján megállapítottuk azoknak a mérési pontoknak a számát és helyét, melyek egyes irányokban gyakorlatilag azonos átlag terjedési sebességet mutatnak a 65 mérési pont alapján számítottakkal, és alkalmasak a lunkeros rész elhelyezkedésének megállapítására. 25 mérési pontot jelöltünk ki a kísérlet alapján.

A *4. ábra* mutatja az eredeti 65 és az ebből a későbbi mérések számára kijelölt 23 mérési pont helyét.

Harmadik kísérletsorozatunkban 23 db 60×50×30 cm méretű kövön végeztünk méréseket az előző kísérletek alapján meghatározott 23 ponton. A méréseket az alábbiakban összegezhetjük:

Az összes kövön mindhárom irányban mért hangterjedési sebesség átlagértéke 4550 m/sec.

3. táblázat

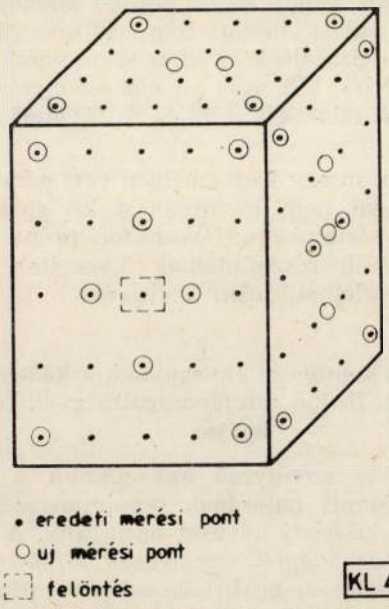
Az ultrahang terjedési sebesség megoszlása kádkövekben

Átl. ultrahang terj. sebesség megoszlás %-a	60—80	80—100	100—120	120—140	140 felett
Az egyes terjedési sebességcsoportba tartozó kövek mennyisége az összes vizsgált kő darabszámának százalékában	13	30,4	47,8	4,4	4,4

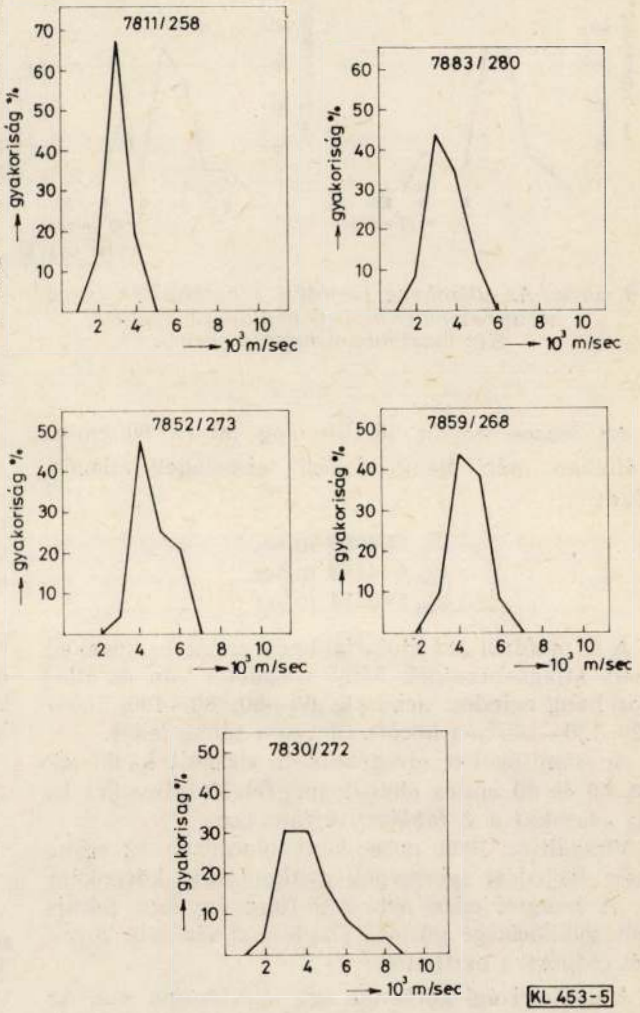
4. táblázat

Az ultrahang terjedési sebesség megoszlása kádkövekben az egyes élek irányában

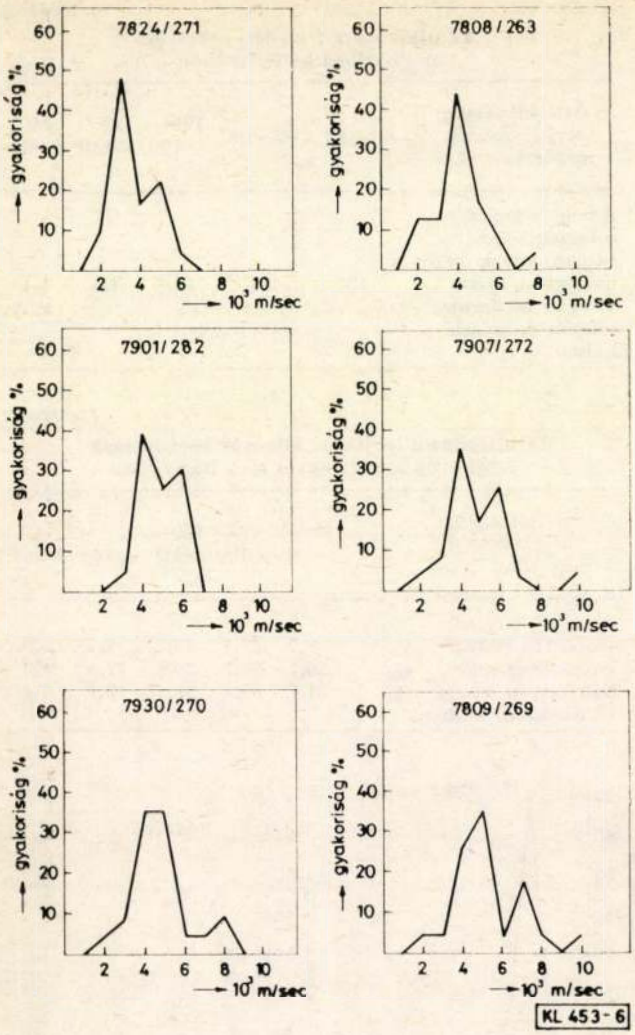
Átl. ultrahang terj. sebesség megoszlási %-a	irány	60—80	80—100	100—120	120—140	140 felett
Az egyes terj. seb. csoportba tartozó kövek számának hányada az összes kő db-szám %-ában	v_{30}	8,7	43,5	39,1	8,7	0,0
	v_{50}	26,1	26,1	26,1	17,4	4,3
	v_{60}	21,7	30,4	30,4	13,1	4,4



4. ábra. Mérési pontok helye Korvisit kádköveken végzett ultrahang terjedési sebesség vizsgálatánál



5. ábra. Az ultrahang terjedési sebességének függése a korundalapú (Korvisit) kádkő szerkezetétől. Egy maximumot mutató görbék



6. ábra. Az ultrahang terjedési sebességének függése a korundalapú (Korvisit) kádkő szerkezetétől. Két maximumot mutató görbék

Az összes kövön 30, illetőleg 50 és 60 cm-es irányban mért hangterjedési sebességek átlagértéke:

$$v_{30} \equiv 4080 \text{ m/sec}$$
$$v_{50} \equiv 4483 \text{ m/sec}$$
$$v_{60} \equiv 5174 \text{ m/sec}$$

A *3. táblázat* azt mutatja, hogy az egyes köveken mért átlagsebességek hány százaléka van az átlagos hangterjedési sebesség 60—80, 80—100, 100—120, 120—140%-a között, illetve a 140% felett.

A számításokat elvégeztük a vizsgált kádkövek 30, 50 és 60 cm-es éleinek megfelelő irányokra is. Az adatokat a *4. táblázat* tartalmazza.

Vizsgáltuk 1000 m/sec-ként lépcsőzve az egyes mért terjedési sebességek gyakoriságát kövenként is. A hangterjedési sebesség függvényében felrajzolt gyakorisági görbék alapján a vizsgált kövek két csoportra oszthatók.

1. A gyakorisági görbének egy maximuma van. Az ebbe a csoportba tartozó kövek szerkezete feltehetően egyenletesen pórusos. Ebbe a csoportba tartozik a vizsgált kövek 48%-a *(5. ábra).*

2. A gyakorisági görbének két maximuma van. A kövek feltehetően helyenként tömör, helyenként pedig erősen pórusos szerkezetűek. A vizsgált kövek 52%-a tartozik ebbe a kategóriába *(6. ábra).*

Az eddigi mérések csak tájékozódó jellegűek, az ultrahangos terjedési sebességméréseket és azoknak a kövek szövetszerkezetével és minőségével való összefüggés vizsgálatát célszerű folytatni. (Folytatásra pénzügyi és szervezeti okok miatt nem került sor. Szerk.)

Őrlési kísérletek

A kádkövek szövetszerkezetének és mechanikai tulajdonságainak tanulmányozására őrlési kísérleteket végeztünk. Különböző körülmények között öntött kádkövek külső, sötétebb szinű, nagykristályos és belső, fehér, aprókristályos részéből párhuzamosan azonos szemcseméretre előtört, azonos tömegű mintákat vibrációs malomban különböző ideig őröltünk és szitaelemzéseket végeztünk.

A szitaelemzések szerint a kb. 15 mm-es szemnagyságból 0,5, 1 és 4 percig őrölt korundminták aprókristályos részében kb. 15—20%-kal több 0,1—0,2 mm szemnagyságú szemcse van, mint a nagykristályosban. A finomkristályos szövetben a kristályhatárok mentén helyileg hirtelenül változó mechanikai tulajdonságok valószínűbbé teszik a kristályhatármenti törést a kristály széttörésekor. Ennek alapján feltételezhető, hogy az aprókristályos rész kristálymérete kb. 0,1—0,2 mm *(5. táblázat).*

Második kísérletsorozatunkban a 0,2—0,3, illetőleg 0,06—0,1 mm szemcsenagyságú szemcséket őröltük tovább. Ebben az esetben a durva és az aprókristályos rész nem mutatott különbséget az őrölhetőségben (az azonos kiinduló mennyiségből, azonos idő alatt képződő őrleménymennyiség szemcsenagyság összetételében) *(6. táblázat).*

Harmadik kísérletsorozatunkban azonos kiinduló szemcseméretű, azonos súlyú, normál kádkőből vett mintákat különböző időtartamig őröltünk vibrációs malomban és vizsgáltuk az egyes szennyezők mennyiségét az őrlési idő, azaz a szemcsenagyság függvényében. Az adatokat a *7. és 8. táblázat* tartalmazza.

A fenti, csupán egy kádkő helyén vett mintájának elemzési adatai nem mutatnak a kő anyagának helyi összetételeltérésére. Ugyanazon próba különböző ideig őrölt részmintáinak összetételi adatai között nem észlelhető jelentős eltérés.

Különféle szennyező anyagoknak a kádkövek kémiai és fizikai tulajdonságaira gyakorolt hatása

A különféle szennyező anyagoknak a kőminőségre gyakorolt hatásának tanulmányozására a MOTIM-ban kísérleti köveket öntöttünk. A kísérleti öntésekhez adagolt szennyezők a következők voltak: 1. szóda; 2. grafit; 3. szóda + grafit; 4. szulfát; 5. foszfát; 6. alumínium-fluorid; 7. timföld-hidrát; 8. alumíniumpor.

5. táblázat

Korundkádkövek kristályszerkezetének szemcseeloszlása

Minta jele		0,5 perc őrlés 15 mm kiind szemcse nagyság							1 perces őrlés 15m m kiind szemcse nagyság					
		+1,0	+0,6	+0,3	+0,2	+0,1	+0,06	—0,06	+1,0	+0,6	+0,3	+0,2	+0,1	+0,06 —0,06
439 aprókristályos	—	0,2	25,6	35,6	18,1	8,5	12,0	—	—	14,2	35,8	22,2	10,6	17,1
439 durvakristályos	6,0	5,4	35,4	17,8	15,1	10,2	8,6	0,8	0,8	18,3	26,7	20,4	12,6	20,4
440 aprókristályos	4,6	0,3	15,4	29,8	21,8	16,1	11,8	—	—	6,3	35,3	25,9	12,8	19,7
440 durvakirstályos	6,4	2,0	31,6	16,7	16,1	10,9	15,0	0,8	0,8	10,0	21,3	24,1	16,3	26,6

6. táblázat

Korundkádkövek kristályszerkezetének szemcse-eloszlása

Minta jele	Kiind. szemcse-méret, mm	aprókristályos						durvakristályos					
		+0,3	+0,2	+0,1	+0,06	+0,04	—0,04	+0,3	+0,2	+0,1	+0,06	+0,04	—0,04
439	0,2—0,3	2,3	35,0	29,0	14,6	7,0	11,3	0,4	39,0	29,0	14,0	5,7	11,0
	0,06—0,1	—	—	42,7	38,3	10,7	7,7	—	—	54,0	32,7	4,3	8,0
441	0,2—0,3	1,2	26,8	29,6	19,6	8,4	12,8	2,3	35,0	29,0	14,6	7,0	11,3
	0,06—0,1							—	—	48,7	31,7	10,0	8,0
440	0,2—0,3							0,3	35,0	33,7	13,7	4,7	11,0

7. táblázat

Kristálynagyság meghatározás kádkő- mintából 1961/127 sz. kő széléből vett minta

Őrlési idő	Őrlemény szitaelemzése %					N %	S %	Na_2O %	P %
	+0,1	+0,06	+0,04	—0,04	veszt.				
2	29,3	24,8	7,8	34,5	3,6	0,025	—	0,047	nem kimutatható
5	1,6	25,2	13,4	56,5	3,3	0,032	—	0,071	nem kimutatható
10	3,9	16,7	9,4	66,7	3,3	0,028	0,025	0,089	nem kimutatható
15	6,4	16,6	8,5	65,2	3,3	0,029	0,003	0,099	nem kimutatható

8. táblázat

Kristálynagyság meghatározás kádkő- mintából 1961/127 sz. kő közepéből vett minta

Őrlési	Őrlemény szintaelemzése %					N %	S %	Na_2O %	P %
	+0,1	+0,06	+0,04	—0,04	veszt.				
2	28,5	22,1	10,0	36,0	3,4	0,028	0,005	0,084	nem kimutatható
5	—	12,9	13,6	70,3	3,2	0,027	0,005	0,11	nem kimutatható
10	—	3,3	8,6	85,4	2,7	0,027	nem mérh.	0,14	nem kimutatható
15	3,7	13,4	3,8	75,8	3,3	0,021	nem mérh.	0,13	nem kimutatható

Egyes szennyezők meghatározása különféle korundtermékekben

Sor-szám	Minta megnevezése	N % vízzel főzve	Gázfejl. cm³/10 gr	Na_2O % tal.	Na_2O % kih.	SO_3 % tal.	SO_3 % kih.	Szulf. % S tal.	Szulf. % S kih.	P_2O_5 % tal.	P_2O_5 % kih.	P % tal	P % kih.	C % tal.	C % kih.	F % tal.	F % kih.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13.	14	15	16	17	18
1.	Színes korundtégla	0,010	—	0,17	—	—	—	0,0028	—	0,002	—	—	—	—	—	—	—
2.	1 % timf. hidrát tart. korundtégla	0,012	—	0,18	—	—	—	0,0021	—	0,002	—	—	—	—	—	—	—
3.	1 % S-tart. korundtégla 1,29 % Na_2O Na_2HSO_4 adag)	0,012	0,15	0,36	12,4	0,007	—	0,0020	0,1	0,002	—	—	—	—	—	—	—
4.	Normál korundtégla	0,016	0,40	0,21	—	0,032	—	0,0008	—	0,002	—	—	—	0,01	—	—	—
5.	1 % $AlFe_3$-tart. korundtégla	0,010	—	0,19	—	—	—	0,0020	—	0,002	—	—	—	—	—	0,41	60,4
6.	1,78 % Na+1 % C-tart. kor. tégla (szóda+graf.)	0,013	0,15	0,40	8,3	—	—	0,0020	—	0,006	—	—	—	—	—	—	—
7.	1 % P_2O_5-tart. korundtégla, 47 % Na_2O (Na_2PO_4) I. öntés	0,012	—	0,46	17,70	—	—	0,0017	—	0,027	2,5	—	—	—	—	—	—
8.	1 % P_2O_5 tart. korundtégla 1,47 % Na_2O, II. öntés	0,017	0,10	0,33	12,2	—	—	0,0023	—	0,015	1,3	—	—	—	—	—	—
9.	A % Al. por tart. korundtégla	0,010	0,30	0,13	—	—	—	0,0059	—	0,002	—	—	—	—	—	—	—
10.	1 % grafit-tart. kádkő külső rész	0,013	0,50	0,13	—	—	—	0,0018	—	0,002	—	—	—	—	—	—	—
11.	1 % grafit-tart. kádkő belső rész	0,024	0,65	0,18	—	—	—	0,0020	—	0,002	—	—	—	—	—	—	—
12.	1,78 % Na_2-tart. kádkő 2,39 % Na_2O külső rész (Na_2CO_3)	0,011	0,05	0,30	4,2	—	—	0,0010	—	0,002	—	—	—	—	—	—	—
13.	1,78 % Na-tart. kádkő belső rész (Na_2CO_3)	0,015	0,30	0,62	17,5	—	—	0,0010	—	0,002	—	—	—	—	—	—	—

10. táblázat

Szennyező adalékkal olvasztott tűzálló kövek tulajdonságai

Kő méret cm	térf. súly	Szennyező adalék	Öntési hőfok °C	Ütőpróba	Megjegyzés
50×40×30	3,01	1 % Na (Na_2CO_3)	1860	Repedés 15 ütés törés 21 ütés	Fehér, sima felületű
50×40×30	—	1 % C (grafit)	2050	törés 6 ütés	Rücskös, szürke, sűrűn folyó, öntőcsőrön kb. 10 cm hosszú nyúlvány az öntés végén
6,5×12,5×25	2,20	1 % P_2O_5 (Trisó)	1940	törékenyebb a normál téglánál	Fehér, sima felület, egyenletes szövet, felszín közvetlen közelében hólyagos
6,5×12,5×25	2,95	1 % S ($NaHSO_4$)	1960	nagyon törékeny	Szürke, rideg, külső része nagyon tömör, belül nagy üreg, tűkristályok, rücskös
6,5×12,5×25	3,11	1 % C+1,78 % Na	1980	törékenyebb a normál téglánál	Szürke, széttörve s normál téglához hasonló szerkezetet mutat
6,5×12,5×25	2,09	1 % Al (Al. por)	1900	törékenyebb a normál téglánál	Olvasztáskor fehér füst képződik, jól olvad, sötét szürke, rücskös felület, belül szivacsos
6,5×12,5×25	2,82	1 % AlF_3	1950	normálnál nehezebben törik	Szürke, tömör szerkezetű
6,5×12,5×25	2,46	1 % timföldhidrát	—	törékenyebb a normálnál	Fehér, sima, belül hólyagos

A kövek összetételére, öntési körülményeire és minőségére vonatkozó adatokat a *9. és 10. táblázat* tartalmazza, amely táblázatokból megállapítható:

1. Az öntött korundkő minták átlagos nitrogéntartalma, 0,01—0,02%. Egyetlen minta (a 11. sorszámú) tartalmazott több nitrogént.
2. Az öntött korundkő minták többségének 0,06 mm alatti szemcsefrakciójából vízzel gáz fejleszthető. Ez a gáz a 11. sorszámú minta esetében éghető volt. A legtöbb gáz a grafitadalékkal olvasztott mintából fejlődött. Nem fejlődött gáz a bauxitból, timföld-hidrátból, valamint timföldből AlF_3 adalékkal olvasztott korundkő mintákból.
3. A timföldből olvasztott korundkő minták Na_2O-tartalma általában 0,10—0,2%. A timföld Na_2O-tartalma azonos nagyságrendű. Ennek megfelelően az olvasztásnál elillanó Na_2O mennyisége lényegtelen.
4. A timföldhöz Na_2CO_3, Na_3PO_4 alakban hozzáadott kéntartalom (1., 3 .sorsz. minta) 100%-ban eltávozik a korundolvadékból. Figyelemre méltó, hogy e korundminta SO_3-tartalma gyakorlatilag zéró, ami arra mutat, hogy a korundolvadékban maradt kéntartalom szulfid alakban kötött.
6. A timföldhöz Na_3PO_4 alakban hozzáadott foszfortartalom 97—98%-a elillan a korundolvadékból. A korundmintákban (7., 8. sorsz. minta) viszszamaradó P-tartalom nem foszfid, hanem foszfát alakban kötött. Ugyancsak foszfát alakban fordul elő a P_2O_5 adalék nélkül készült korundminták P-tartalma. Utóbbi a timföldből származik és mennyiségileg mintegy egyharmada a timföldének.
7. A grafitadalékkal olvasztott korundkő mintából *Dennstedt*-készülékben elégethető széntartalmat nem sikerült kimutatni. A 4. sorszámú mintában talált C-tartalom feltehetően a grafitformából származik.
8. Az AlF_3 alakban a timföldhöz kevert fluorid adalék F-tartalmának 60%-a visszamaradt a korundmintában (5. sorszám).

IRODALOM

[1] *Gmelins* Handbuch der anorganischen Chemie. Aluminium B. 1—2. 1934. p. 132—149.
[2] *Lange B.:* Kolorimetrische Analyse. Verlag Chemie. 1952.
[3] *Fresenius W.—Jander G.:* Handbuch der analytischen Chemie. III. Quantitative Bestimmunngs- und Trennungsmethoden. Bd. Ia. 1940.
[4] Arbeitsvorschriften für das Pulfrich-Photometer. IV. 1957.
[5] *Babko—Pilipenko:* Kolorimetriás analízis. 1953.
[6] *Fresenius W.—Jender G.:* Handbuch der analytischen Chemie. III. Quantitative Bestimmunngs- und Trennungsmethoden. Bd. Va. Phosphor. 1953.

A Tatabányai Alumíniumkohó 50 éves jubileumi rendezvényeiről

A *Tatabányai Alumíniumkohót* fél évszázaddal ezelőtt a *Magyar Általános Kőszénbányák* (MÁK) *Rt.* létesítette. Az építkezés 1938-ban kezdődött és az 1. sz. kohócsarnokban az elektrolizáló kádakat 1940 januárjában kezdték üzembe állítani.

Az üzemindítás 50 éves évfordulójának tiszteletére a vállalat emlékünnepséget és ehhez kapcsolódóan az OMBKE-val együttműködve alumíniumkohászati szimpóziumot rendezett. A jubileumi rendezvényeket a gyár dolgozóinak május 8-án délután megtartott ünnepsége vezette be, amelyen részt vettek az üzem nyugdíjasai közül számosan. *Garasos Ferenc* igazgató köszöntötte a megjelent dolgozókat a jubileum alkalmából, ismertette a gyár jelenlegi helyzetét és terveit, majd számos jutalmat adott át. Ezt követően *Schmidt Ferenc* termelési főmérnök tartott előadást a gyár történetéről. Az ünnepség a dolgozók jó hangulatú baráti találkozójával ért véget.

Az alumíniumkohó a jubileumi emlékülését május 9-én, délután tartotta meg, amelyen az iparági vállalatokon kívül részt vettek azoknak a bel- és külföldi vállalatoknak képviselői is, amelyek az elmúlt 50 év alatt valamilyen formában kapcsolatba kerültek a Tatabányai Alumíniumkohóval. Az emlékülésen *Soltész István* elnöki megnyitójában emlékeztetett arra, hogy az OMBKE szakmai lapjában hírt közölt a kohó üzembe állításáról, majd a következő évtizedekben jó együttműködés alakult ki az egyesület és a gyárban létrejött üzemi szervezete között. Ennek zálogaként, elsőként köszöntötte a vállalat vezérigazgatóját egyesületi jelvények átadásával. Az emlékülés keretében Schmidt Ferenc az alumíniumkohó történetéről, Garasos Ferenc a gyár jelenlegi műszaki-gazdasági helyzetéről tartott előadást. Ezt követően *dr. Sillinger Nándor*, a MAT műszaki vezérigazgató-helyettese a magyar alumíniumipar gazdasági szerepéről és fejlesztési terveiről beszélt.

Az emlékülés zárszavában Garasos Ferenc igazgató minden résztvevőt meghívott az ünnepség „fehér asztal" melletti folytatására. Ennek keretében több vállalat emléktárgyak átadásával köszöntötte a vállalatot jubileuma alkalmával. A Tatabányai Alumíniumkohó jubileumi ünnepségéhez kapcsolódóan megrendezett *Alumíniumkohászati Szimpóziumot* május 10-én, délelőtt 10 órakor Soltész István az OMBKE elnöke nyitotta meg. Megnyitó beszédében hangsúlyozta, hogy az alumínium előállításának és ipari fémmé válásának története jó példája annak, hogy a tudósok, kutatók és technikusok etnikumi hovatartozástól függetlenül egyazon cél érdekében a haladást szolgálták. Ennek szellemében az OMBKE a történelmi tények alapján minden más ország műszaki-tudományos egyesületével a közös történelmi emlékek kölcsönös elismerésére és olyan együttműködésre törekszik, hogy azzal az egyenjogú népekből építkező európai közösség kialakulását elősegítse. Az elnöki megnyitó után a plenáris ülésen *dr. Hatala Pál*, a Kőbányai Könnyűfémmű igazgatója tartott előadást az alumínium csomagolóipari felhasználásának gazdaságossági kérdéseiről. Ezt követte *dr. Gillemot László*nak, az ALTAK munkatársának előadása, amelyben a világ alumíniumtermelésének és -felhasználásának jelenlegi helyzetét és várható alakulásával kapcsolatos szempontokat ismertette.

A szimpózium az ebédszünet után szekcióüléseken folytatódott. Az A-szekció keretében az alumíniumkohászati témakörben május 19-én délután és 11-én délelőtt mintegy 20 előadás ismertetésére került sor. A B-szekció keretében, az öntészeti témakörben ezzel párhuzamosan közel hasonló számú előadás hangzott el. Mindkét szekcióban az előadásokat élénk érdeklődés kísérte és számos részletkérdésben vita alakult ki. A szekcióülések programjának befejezése után Garasos Ferenc igazgató konferencia-zárszavában a rendezőbizottság nevében megköszönte a résztvevők aktív közreműködését. Kifejezte reményét, hogy a szimpózium hozzájárult a szakmai-baráti kapcsolatok további elmélyítéséhez és alkalmat teremtett új kapcsolatok kialakulásához. Majd búcsúzóul mindenkinek jó egészséget kívánt.

Délután az érdeklődők üzemlátogatáson vettek részt.

A Tatabányai Alumíniumkohó 50 éves jubileuma alkalmával emlékérmet adott ki és könyvalakban megjelentette az alumíniumkohó fél évszázados történetét.

Laár Tibor

1. ábra. A TALKÓ vezérkara, mint a május 8-i háziünnepség elnöksége (balról: Kővári János, Garasos Ferenc, Vörös Csaba, Schmidt Ferenc, Kossela Béla)

2. ábra. A háziünnepség résztvevői

3. ábra. Garasos Ferenc vezérigazgató megnyitja a jubileumi emlékülést követő állófogadást

4. ábra. Soltész István az OMBKE elnöke megnyitja az I. Alumíniumkohászati Szimpóziumot

5. ábra. Az Elektrolízis-szekció hallgatóságának egy csoportja

Nyelvművelés

Tudományos nyelv — Szakzsargon

Vannak, akik a szaknyelveket (köztük természetesen a műszaki nyelvet vagy nyelveket) egyszerűen zsargonnak vagy még megvetőbben, szakzsargonnak tartják. Vajon tényleg igazuk van?

A szaknyelveket teljes egészükben zsargonnak nevezni azt jelenti, hogy azoknak a szakmai értekezésekben megjelenő változatát is zsargonnak minősítjük, csupán azért, mert vagy olyan szavakat használnak, amelyek a köznyelvben ismeretlenek (pl. *eutektikum, fekecs),* vagy amelyeknek jelentése a köznyelvitől eltér (pl. a *vas* a metallográfus tudatában „a periódusos rendszer 26. sorszámú eleme").

Mi a jellemzője a szaknyelvek értekezésekben megjelenő tudományos rétegének? Nyilván az, hogy a szavak jelentése jól meghatározott (definiált) szakmai fogalomra irányul. A tudomány hajlik arra, hogy szabványosítsa (egységesítse) a terminológiáját: ugyanarra a szakmai fogalomra, szakmai tárgyra egységes megnevezést ír elő, illetőleg ugyanazt a megnevezést egységesen kívánja értelmezni.

Tökéletes egység természetesen nincs. A szakmai nyelvekben is felfedezhetünk némi rétegződést. A szakmai irodalom nyelvét tudományos nyelvi rétegnek minősíthetjük (ennek alkalmazása kívánatos lapunkban is). Ez alatt foglal helyet az ún. műhelynyelv és a laboratóriumok nyelve, amelyre a nem tudományos, de még bizonyos mértékig feszes szakmai érintkezés a jellemző. Ebben a környezetben az öntvény *fölzabálja a homokot,* a vastömb inkább *vascipó,* a festékek *elöregednek,* az alkatrészek *kifáradnak,* Ezek nem kiagyalt szakszók, hanem spontán, szellemes szóteremtések, szemléletesek, ún. metaforák (ki nem fejtett hasonlatok).

Van azonban a műhelynyelvnek olyan rétege is, amely példamutató nem lehet. Semmilyen érv nem szólhat az ilyenek mellett: *abcessz fűrész, alsussz, centíroz, dórni, falcol, falézol, fándli, pajszer, rejbol stb.* Ezek valóban a szakzsargonba tartoznak. Valamikor ezek „felülről" terjedtek: a szakmájukat kitűnően ismerő német mesterek adták lefelé; aki tőlük tanult, annak nagyobb volt a szakmai tekintélye. Ma már azonban ezek megmaradnak a műhelyen belül, elősegítve a szakmai elzárkózást és a szakmai családiasságot. Műhelyzsargonnak nevezzük ezt a nyelvi réteget, amelynek legfőbb jellemzője a nem szakemberek kizárása a megértésből.

Nem minősíthetjük tehát a szaknyelvet teljes egészében zsargonnak. Kétségtelen azonban, hogy van a szaknyelvnek zsargonnak minősülő rétege is. Ezt azonban nem szabad összetéveszteni a tudományos értekezések nyelvének fejlesztéséhez „alapanyagot" szolgáltató műhelynyelvvel. Ennek szellemes leleményei a tudomány által elfogadott terminus technicusokká válnak. Gondoljunk csak a *szűz neutron*-ra (amely még nem ütközött) vagy a *temető*-re (ahol a radioaktív anyagot elföldelik). Mindkettő gazdagította a tudomány nyelvét, és ami nem kevésbé fontos: szemléletességük miatt még a laikusoknak sem okoznak megértési nehézséget.

Összefoglalva tehát: jó példát mutatva, úgy használjuk és fejlesszük szaknyelvünket, hogy az ne minősülhessen a laikusok szemében szakzsargonnak. Ennek egyik módja a műhelyzsargon kerülése. Mindig tekintetttel kell lenni a kívülállóra, a más szakmabelire is, aki a tőlünk közreadott ismeretekkel gazdagodni akar.

P. I.

Testvérlapjaink tartalmából

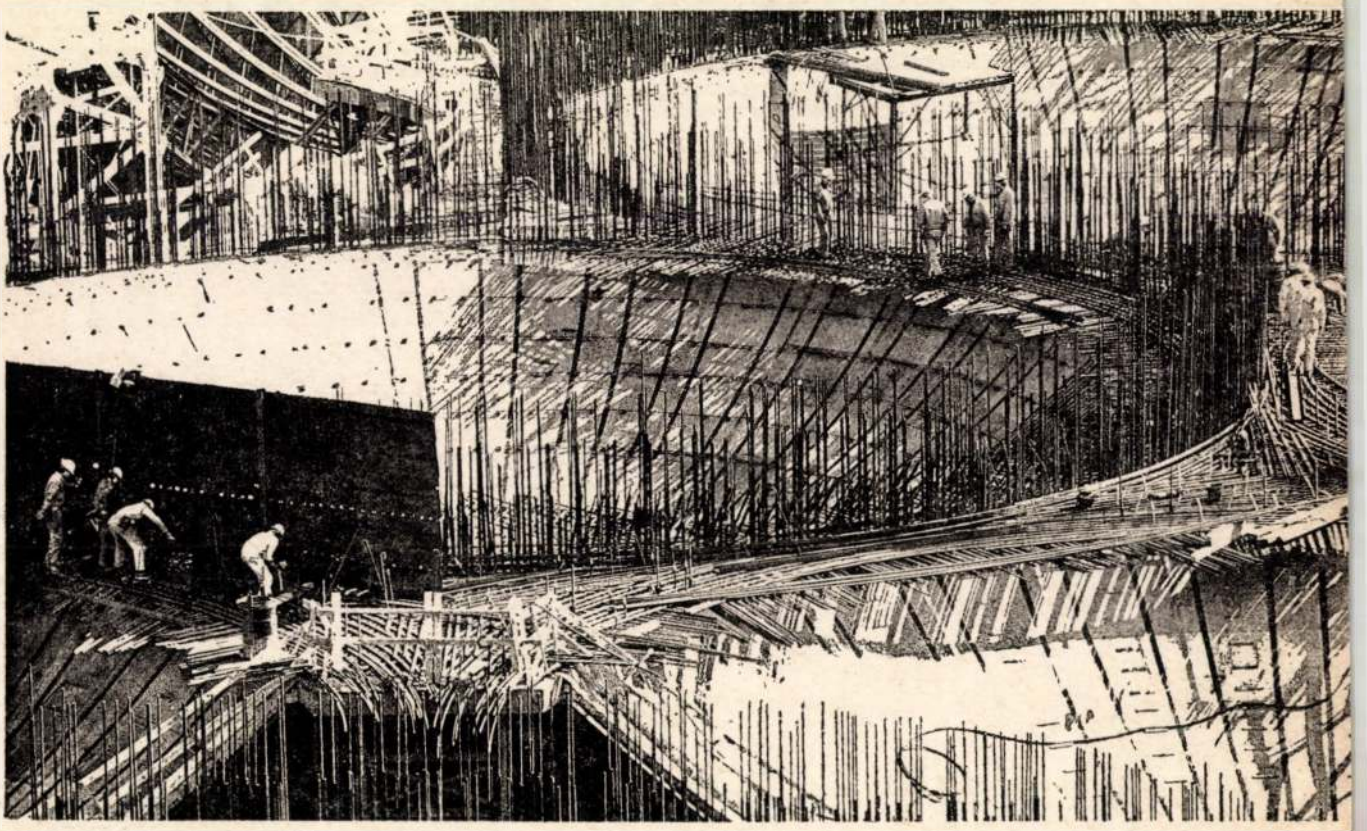
A BKL Öntöde 1990. 11. számának tartalma

TARTALOM

HAVASI LÁSZLÓ: A hazai vasöntészet múltja, jelene és jövője 241
ENYINGI KÁLMÁN: A kéntartalom és a Mn/S viszony hatása a ferrites fekete temperöntvény hőkezelési idejére 249
BELOUSOV, V. V.— NEDOPEKIN, F. V.— KOVTUN, JU. N.: A formatöltés és az öntvény dermedésének numerikus modellezése 253
DÚL JENŐ— BERKES JÓZSEF: Az öntöttvas termikus elemzéséhez kifejlesztett mérőtégelyek alkalmazásának tapasztalatai 257
Statisztika 248
Műszaki és gazdasági hírek 252, 256, 260, 264
Beszámoló tanulmányútról 261
Egyesületi hírek 262
Hazai hírek 263
A BKL Kohászat 1990. évi 11. számának tartalma ..... B/III

Ára: 52 Ft

OSTAG-EGY VEGYESVÁLLALAT BEMUTATKOZIK



Magyarország legmodernebb kereskedelmi acélgyártója az OSTAG (Ózder Stahlwerk AG), az Ózdi Acélmű Rt. A közel 150 éves ózdi kohásztradícióhoz a modern, nemzetközi know-how-t a német partnerektől vesszük át: a METALLGESELLSCHAFT AG-tól és a KORF KG-tól, az ő tulajdonukban van a vállalati alaptőke 30–30%-a is. A fejlesztés az OSTAG-nál folyamatos, hogy korszerű termékeink a piacon állandóan versenyképesek legyenek. Jelentős beruházásunk az energiafelhasználást optimalizáló kemence (EOF), amely nemcsak a korszerű termelést teszi lehetővé, hanem a modern, környezetbarát technológia revén jelentősen javul Ózd város levegőjének minősége is. A termelés korszerűsítése során az EOF kemencében állítjuk elő a nemzetközi szabványoknak megfelelő minőségű acélt, de az öntött buga, finomszelvény-, betonacél- és huzalgyártás is a mi profilunk! Termékeink kétharmad részét a hazai piacon értékesítjük, egyharmad része pedig a nyugati piacra kerül.

MODERN TECHNOLÓGIA – MINŐSÉGI TERMÉK:

OSTAG
ÓZDI ACÉLMŰ RT.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

Az OMBKE 78. tisztújító közgyűlése

123. ÉVFOLYAM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

BUDAPEST, 1990. DECEMBER HÓ

12

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja

Szerkesztőség
Budapest I., Fő utca 68. IV. 409.
Telefon: 115-4250

TARTALOM

Tisztújítás után — — — — — — — — — — — — — — — — — — 529
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 78. tisztújító közgyűlése 530
Péch Antal serlegbeszéd (Soltész István) — — — — — — — — — — — — — 549
A vaskohászati szakosztály tisztújító vezetőségi ülése — — — — — — — — 550
TARDY PÁL: A magyar vaskohászat új kihívása: Európa minőségpolitikája — — — — 555
Műszaki és gazdasági hírek — — — — — — — — — — — — — — — — 557
A fémkohászati szakosztály tisztújító vezetőségi ülése — — — — — — — 558

VASKOHÁSZAT

SZALMÁSNÉ DEVECSERI MÁRIA: Foszfátozási kísérletek a December 4. Drótművekben — — — — — — — 560
Úti jelentés — — — — — — — — — — — — — — — — — — — 564
Egyesületi hírek — — — — — — — — — — — — — — — — — — 565
Tanulmányúti jelentés — — — — — — — — — — — — — — — — 566
In memoriam Prof. Mark Lvovich Bernshteijjn — — — — — — — — 567
Könyvismertetés — — — — — — — — — — — — — — — — — 569

FÉMKOHÁSZAT

Schippert László disszertációjának ismertetése — — — — — — — — — 570
Műszaki újdonságok — — — — — — — — — — — — — — — — 571, 574
Egyesületi hírek — — — — — — — — — — — — — — — — — — 572
Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek — — — — — — — — — 573, 576
Gondolatok a közös történelmi múltról — — — — — — — — — — — — — 575
Nyelvművelés — — — — — — — — — — — — — — — — — — B/III
Testvérlapjaink tartalmából — — — — — — — — — — — — — — — B/III

A szerkesztésért felelős: Dr. Verő Balázs
A szerkesztőség címe: Budapest I., Fő utca 68.
Telefon: 135-9343
Kiadja: DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1093 Budapest, Lónyai utca 44. Telefon: 117-0011, 117-0028
Felelős kiadó: F. NÁDOR MARA igazgató
Egri Nyomda, Eger, Vincellériskola u. 3.
Felelős vezető: Kopka László
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Egyes szám ára: 52,— Ft. Előfizetés: negyedévre: 156,— Ft, fél évre: 312,— Ft, egész évre: 624,— Ft. Megjelenik havonta.
Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, pf. 149.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán. 1093 Budapest, Lónyay u. 44.

Index: 25 155

HU ISSN 0005—5670

CONTENT

Mrs Szalmás Maria Devecseri: **Phosphatizing Tests in the „Fourth December" Wire Works** 560

The quality of wire surface treatment has a decisive influence on the whole drawing process. The paper describes the result of plant tests with various phosphating agents. Evaluation touches not only on the quality of the phosphatized wire but also on the problem of reducing the sludge formed during phosphatizing. In spite of extensive tests further experimentation is required to evolve the most favourable method.

Key words: s teel wíres, phosphating, sludge

INHALT

Frau Szalmás: **Die Phosphtierungsexperimente in den Drahtwerken „Dezember 4"** 560

СОДЕРЖАНИЕ

Салмашие Д. М.: **Опыты фосфотирования на проволочной фабрике имени „4-ого декабья"** 560

2000-934

2000 ÁPR 3

Szerkesztésért felelős:
DR. VERŐ BALÁZS
Szerkesztők:
DR. BUZÁNÉ DR. DÉNES MARGIT, DR. FAUSZT ANNA, HAJNAL JÁNOS, HARRACH WALTER, KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN.
Szerkesztőbizottság:
DR. ALBERT BÉLA, BÁNFALVI TIBOR, DR. BAKSA GYÖRGY, BARTÁK IMRE, CSŐMÖZ FERENC, FEHÉR ANDRÁS, DR. HATALA PÁL, DR. HERENDI REZSŐ, DR. HORVÁTH JÁNOS, HORVÁTH CSABA, DR. HORVÁTH ZOLTÁN, DR. KÁLDOR MIHÁLY, KÉZDI ÁRPÁD, DR. KLUG OTTÓ, KOVÁCS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS TIBOR, KRAKLER LÁSZLÓ, DR. MÁTYÁSI JÓZSEF, MARCZIS GÁBORNÉ, BÖKÖNY GIZELLA, MATYUS BÉLA, MOLNÁR JÁNOS, ÓVÁRI ANTAL, DR. RÉPÁSI GELLÉRT, DR. REMPORT ZOLTÁN, ROMWALTER ALFRÉD, SELMECZI BÉLA, SZABICS JÓZSEF, SZELESS LÁSZLÓ, DR. SZŐKE LÁSZLÓ, DR. TRANTA FERENC.
A rajzokat készítették:
LOÓSZ JÓZSEFNÉ és IFJÚ JÁNOSNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

123. évfolyam 12. szám 1990. december

Tisztújítás után

Szerkesztőségünk tagjai az elmúlt három év során néhány alkalommal közvetlenül is megnyilatkoztak szakmánk, egyesületünk sorsát érintő kérdésekben. A közvetlen megnyilatkozásokon túlmenően a lapunk hasábjain megjelenő sorok mindegyike — ha áttételesen is — de tükrözi véleményünket. Ugy érezzük egyesületünk tagsága céljainkkal, szándékainkkal azonosulni tud.

Lapunk júniusi számában „Tisztújítás elé..." címmel szerkesztőségi cikket közöltünk, amelynek mondanivalójával szakosztályaink szűkebb vezetősége egyetértett. Természetesnek tartjuk, hogy az egyesületünk tagjai által írt hozzászólásokban ellenvélemények is megfogalmazódtak: a jobbító szándékot azonban senki sem kérdőjelezte meg, mint ahogy szerkesztőségünk tagjai sem érezték úgy, hogy a hozzászólások közlésével, a problémák felvetésével egyesületünk egységét gyengítettük volna.

Tisztújító közgyűléseinket mindig fokozott várakozás előzi meg. A nyugodtnak nem nevezhető politikai légkörben a teljes tagságot képviselő küldöttek mégis képesek voltak higgadtan mérlegelni a múltat, és arra az egyöntetű megállapításra jutottak, hogy a bányászat és a kohászat problémákkal terhes helyzete nem a bányászok és kohászok hozzá nem értésének, szakmai ismereteik alacsony színvonalának a következménye elsősorban, hanem — ahogy azt Csicsay Albin főtitkár is hangsúlyozta — a magyar bányászat és kohászat ugyanannak a hibás gazdaságpolitikának lett áldozata, amely az egész országot a tönk szélére juttatta. Reményeink szerint a múlt egységes megítéléséből az következik, hogy a válságból kivezető utat is egységesen keressük — nem zárva ki ebből a szaktudásra alapuló érvek nyílt ütköztetését és megmérettetését sem. Éppen a nyíltság az, amely a legjobb megoldások felkutatására ösztönöz. A mostani közgyűlésen hozott határozatok is arról tanúskodnak, hogy tagságunk bízik az egyesület önfenntartó erejében, amelynek egyik éltetője az egyesületi élet demokratizmusa. A demokratizmus — csak úgy, mint eddig — a hagyományainkra, a tagság összetartására, felelősségtudatára és szakmai tudására épül.

Ugy tűnik, egyesületünk tagsága elsősorban a szakosztályi kereteken belül adott hangot kritikájának. A közgyűlésen megjelent küldöttek már egy letisztult vélemény képviseletére kaptak felhatalmazást tagtársaiktól. Éppen ezért nem hangzott el egyetlen disszonáns hang sem a közgyűlésen. Nem született „bombasztikus", gyors sikert ígérő program, mégis optimizmust hirdetnek a jövőt formáló határozatok. A tagság továbbra is bízhat egyesületében, hiszen a szakmai érdekek védelmén túlmenően egyre inkább képessé válhat tagjai egyéni érdekeinek képviseletére is.

Arról sem szabad megfeledkeznünk, hogy milyen egyesületünk külső megítélése. Bizonyára nem véletlenül említette meg a MTESZ képviselője, mennyire megragadta őt a közgyűlés előtti várakozás perceinek semmi máshoz nem hasonló hangulata. Az sem lehet véletlen, hogy a fiatalabb testvéregyesületek éppen egyesületünk alapszabályát veszik alapul sajátjuk megalkotásakor... Ezek mind olyan értékek, amelyekre egyesületünk új vezetősége nyugodtan alapozhat.

Amikor ezek a sorok megjelennek, a közgyűlés ünnepi hangulata már csak emlék. Egyesekben talán kétely támad: a közgyűlés ünnepélyessége nem fojtotta-e el a kritikát, az egység mögött nem passzivitás rejtőzködik-e, egyesületünk új vezetősége mindig a közakarat ismeretében választhatja-e a leghelyesebb megoldást?

A véletlen úgy hozta, hogy a közgyűlési anyag lapunk 123. évfolyamának decemberi számában jelenik meg. Ezúton is tájékoztatjuk tagságunkat, hogy lapunk az 1991-es esztendőben új köntösben — reméljük a mostaninál szebben — és korszerűbb technika segítségével jelenik meg.

Most, amikor egyesületünk új vezetőségének és egész tagságának békés, boldog új esztendőt kívánunk, tesszük ezt abban a reményben, hogy nem csak lapunk újul meg, hanem egyesületünk élete is olyanná válik, mintha mindig ünneplőt, bányász vagy kohász egyenruhát öltenének fel tagjai...

Jó szerencsét!

BKL Kohászat szerkesztősége

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 78. tisztújító közgyűlése

(Budapest, 1990. szeptember 22.)

Soltész István elnöki megnyitója

Tisztelt tisztújító közgyűlés! Tisztelt vendégeink! Kedves tagtársak! Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége nevében tiszteletel köszöntöm a 78. tisztújító küldöttközgyűlés résztvevőit. Köszöntöm a szavazati joggal felruházott küldötteinket, tiszteleti tagjainkat, a vállalatok képviselőit, a gyémánt- és aranydiplomás tagjainkat.

Tisztelettel köszöntöm kedves vendégeinket, közöttük: *Tófalvi Gyula* urat, a MTESZ operatív előkészítő bizottságának elnökét, *dr. Kovács Ferenc* professzor urat, a Nehézipari Egyetem rektorát, köszöntöm a társegyesületek meghívott képviselőit, és külön köszöntöm Angliából, Ausztriából, Csehszlovákiából, Jugoszláviából, Lengyelországból és az NSZK-ból érkezett vendégeinket.

1. ábra. Soltész István elnöki megnyitóját tartja

Tisztelt közgyűlés! Alapszabályunk értelmében 5 évenként közgyűlésünk új tisztségviselőket választ, ellenőrző bizottságunk pedig beszámol arról, hogy az elnökség hogyan hajtotta végre a közbenső közgyűlések határozatait, hogyan képviselte egyesületünk, ill. szakmánk érdekeit, hogyan irányította az egyesületi munkát. Remélem, hogy elnökségünk megfelelő időpontban postázott, írásos beszámolóját volt alkalmuk tanulmányozni. Ehhez fog most főtitkárunk néhány szóbeli megjegyzést fűzni, hogy még teljesebbé váljék az 5 év munkáját bemutató kép. Hozzá kell tennem, hogy a szűkre szabott idő és korlátozott terjedelem miatt sem az írásos beszámoló, sem a szóbeli kiegészítés minden kérdést nem ölelhet fel, ezért célszerű az évente megtartott közgyűléseknek az egyesületi lapokban közzétett anyagának ismételt áttanulmányozása is.

Fontos feladata a tisztújító közgyűlésnek az is, hogy a most megválasztandó új vezetőség számára meghatározza és határozatba foglalja a következő időszak legfontosabb teendőit, amelynek alapján az új vezetőségnek össze kell állítania cselekvési, ill. munkaprogramját.

Tisztelt közgyűlés! Már az 5 évvel ezelőtti tisztújító közgyűlésen beszéltünk a gazdasági élet nemzetközi területén is tapasztalható nehézségekről. Ezek különösen a szénbányászatot és a vaskohászatot érintették. Azóta a világban, főleg a kelet-európai, volt szocialista országokban óriási méretű, történelmileg meghatározó társadalmi, politikai és gazdasági változások zajlottak le. Most valóban új történelmi kor kezdődik, s hogy az milyen lesz, a nagyvilág politikáját irányító hatalmak mellett rajtunk is múlik. A mi problémáinkat helyettünk senki nem fogja megoldani, legfeljebb segíteni tudnak. Az országunkban megindult változások, az ezzel járó viták és ütközések mind-mind a jobb élethez vezető utat keresik. Minden fórumon, így a tudományos egyesületekben és az ezeket összefogó MTESZ-ben is, a mielőbbi, gyors megújhodást tűzték ki célul. Ezért tettünk eleget a többi tudományos egyesülettel együtt a MTESZ országos elnöksége kérésének, előrehoztuk a tisztújítást, hogy a MTESZ év végén megtartandó közgyűlésén már gyakorlatilag az egyesületek újonnan megválasztott képviselői vegyenek részt, és a változások minőségétől és tartalmától függően, dönthessenek a MTESZ jogutódjához fűződő viszonyunkról is.

Tisztelt közgyűlés! A magyar bányászat és kohászat, egyben egyesületünk is, az elmúlt évszázadban sok vihart élt át, konjunktúra és dekonjunktúra, optimizmus és pesszimizmus váltották egymást. Voltunk a széncsaták hősei, a vas és acél országának építői, élenjárói, voltunk fejlesztésre kijelölt húzóágazatok és visszafejlesztésre ítélt válságágazatok. Ma, amikor sokak szerint a magyar bányászat és kohászat eddigi történetének legkritikusabb korszakát éli át, elengedhetetlen, hogy mélyebben nézzünk önmagunkba, próbáljuk meg kritikusabban és önkritikusabban újraértékelni a végzett munkát és a jövő feladatait.

Szakmáink igazi érdekeit csak tudományosan megalapozott műszaki és gazdasági érvekkel lehet eredményesen képviselni. Nem engedhetjük meg magunknak, hogy a jövő formálása közben a hangulati elemek és a nagyobb hangerő érvényesüljenek. Olyan szakmák művelői vagyunk, amelyeknek sokszor meggondolatlan, sőt felelőtlen vélemények ellenére, meghatározó fontosságuk van, de számunk más szakmákhoz, közgazdászokhoz és politikusokhoz viszonyítva csekély. Ezért szükséges az összefogás. Éppen az összefogás teheti egyesületünket nagyon fontos társadalmi erővé.

Múltbeli tapasztalataink alapján vigyáznunk kell arra, hogy ellenfeleink ne használhassák fel ellenünk a köztünk lévő szakmai véleménykülönb-

ségeket. Ezeket elsősorban egymás között célszerű megvitatnunk. Egyesületünket tegyük olyan műhellyé, ahol éles és szenvedélyes vitákban formálódhat a közös megegyezés, a helyes út felismerése. Az így megalapozott igazságunkért a jövőben még inkább ki kell állnunk. Nem, mintha eddig nem hallattuk volna szavunkat a szakmai cikkekben, koncepciók véleményezése során, kiáltványokban, felszólalásokban stb. Egyesületünk a szakmánkat érintő kérdésekben — még ha nem is igényelték azt — kifejtette és hangoztatta álláspontját. Nem rajtunk múlott, hogy sok esetben ezt nem vették figyelembe, vagy éppen a köztünk kialakult véleménykülönbségekre hivatkozva utasították vissza.

Az elnökség beszámolójában, ill. a főtitkár szóbeli kiegészítésében az elmondottakról természetesen sokkal bővebben esik szó. A most leköszönő elnökség legjobb tudása szerint igyekezett az egyesületünkben rejlő erőt és lehetőségeket kihasználva, irányítani az egyesületi munkát és védeni a szakmai érdekeket, összefogni a szakembereket, részükre főleg az egyesületi lapon keresztül szakmai információkat adni, ankétokat, előadásokat szervezni. Az egyre nehezedő gazdasági helyzetben is sikerült a költségvetést egyensúlyban tartani, a szakmai lapokat megjelentetni. Ehhez a pártoló tagság, a vállalatok, sőt a külföldi vállalkozások is nagy segítséget nyújtottak, amiért ezúton is külön köszönetemet fejezem ki az ebben részt vevőknek.

2. ábra. A 78. küldöttközgyűlés résztvevői

A tisztségviselők zöme a szakma iránti szeretetből, az egyesülethez való kötődésből, a szakmához tartozó kollégák iránti tiszteletből, önzetlenül végezte a vállalt munkát. A legutóbbi elnökségi ülésen úgy értékeltük, hogy ha nem is teljes mértékben és nem is teljeskörűen, de a nehéz körülmények ellenére is eleget tudtunk tenni a tagság elvárásának. Amikor a közgyűlés résztvevői előtt is köszönetet mondok áldozatkész, önzetlen munkájukért, megköszönöm tagság segítőkészségét is, hiszen csak együtt, összefogva lehet eredményesen dolgozni. Biztos vagyok benne, hogy a tisztújító közgyűlés a tisztségekbe olyan tagtársakat, kollégákat választ meg, akik nemcsak szakmailag, de emberileg is maximálisan megfelelnek a követelményeknek, elkötelezett hívei a szakmának és az egyesületnek. Kívánom nekik, hogy a nehéz körülmények között is kevesebb kudarcban és több sikerélményben legyen részük, s mindennek haszonélvezői az egyesület és annak tagjai legyenek.

Tisztelt közgyűlés! E gondolatok előrebocsátásával a tisztújító küldöttközgyűlést megnyitom. Kívánok a jelenlevőknek eredményes munkát.

Mielőtt átadom a szót a főtitkárnak, közlöm a t. közgyűléssel, hogy 380 küldöttet választottak meg, ebből jelenleg 280 van jelen, tehát a közgyűlés határozatképes. Ezek után felkérem *Csicsay Albin* főtitkárunkat, hogy ismertesse az elnökségi beszámolóhoz fűzött megjegyzéseit.

Csicsay Albin főtitkár szóbeli kiegészítése az elnökség írásbeli beszámolójához

Tisztelt közgyűlés! A legutolsó, sorban a 77. közgyűlésünket 1989. március 11-én tartottuk. Mai közgyűlésünk két szempontból is eltér a hagyományoktól. Egyrészt azért, mert a szokásos egy év helyett másfél év telt el az utolsó közgyűlésünk óta, másrészt pedig azért, mert mostani közgyűlésünk egyben tisztújító közgyűlés is. Fél évvel hoztuk előre az 1991-ben esedékes közgyűlés időpontját, részben a MTESZ tisztújító közgyűlésének előrehozása miatt, részben pedig annak érdekében, hogy a megválasztandó új tisztikar méltó módon előkészíthesse egyesületünk alapításának 100. évfordulóját, amelyet 1992. június 26-án és 27-én ünneplünk meg Miskolcon, a mai alma mater székhelyén, ezzel is követve elődeinket, akik 1892-ben egyesületünket ugyancsak az alma mater székhelyén, Selmecbányán alapították meg.

Az elnökség beszámolójához teendő megjegyzéseim meghallgatása előtt, hagyományainknak megfelelően, emlékezzünk meg azon tagtársainkról, akik legutóbbi közgyűlésünk óta hunytak el, nem feledkezve meg azokról a bányászokról és kohászokról sem, akik a munka frontján haltak hősi halált. Az idei esztendő történetének lapjaira kell fájó szívvel feljegyezni a magyar kohászat legsúlyosabb katasztrófáját, amely tizenhárom ózdi kohász életébe került.

A bányászati szakosztály tagjai közül a következők hunytak el: *Bara József okl. bányamérnök, Barabási József okl. bányamérnök, Bélafalvi Imre bányagépész-technikus, Bercsényi Sándor gépésztechnikus, Bertalan István technikus, Bódai Gábor vasokl. bányamérnök, Borbély Lajos technikus, Bors László technikus, Csapó Károly okl. bányamérnök, Csepregi Jenő okl. közgazdász, Csontos Csaba okl. mérnök, Dragon Imre okl. bányamérnök, Elekes András okl. erdő- és bányamérnök, Esztó Zoltán okl. bányamérnök, Fekete István okl. bányamérnök, Gordos Péter okl. bányamérnök, Frank Lajos gyémántokl. bányamérnök, Gyémánt Gyula technikus, Fodor Sándor technikus, dr. Hibei Levente okl. mérnök, Nyúl István okl. üzemmérnök, Kálmán Endre okl. bányamérnök, Kertész Róbert okl. bányamérnök,*

Kovács Béla okl. bányamérnök, Kovács Géza okl. bányagépészmérnök, Koll Ferenc okl. bányagépészmérnök, Kovács László okl. bányamérnök, Krajcsics József okl. bányamérnök, Kricsfalvi Jenő aranyokl. bányamérnök, id. Lőcsei Lajos technikus, Udvari Jenő technikus, dr. Martos Ferenc okl. bányamérnök, Mátyás Béla okl. bányamérnök, Mészáros János technikus, Miklós János okl. villamosmérnök, Niederland Gyula gyémántokl. bányamérnök, Noll István okl. bányamérnök, Oláh János okl. mezőgazd. mérnök, Orosz István okl. bányamérnök, Osváth István okl. bányamérnök, Patkós György okl. bányamérnök, Pazgyera B. János technikus, Bölcs János technikus, dr. Radó Aladár okl. bányamérnök, Rumi Béla főaknász, Ruzsinszky István okl. bányamérnök, Szerafin Aurél okl. bányamérnök, Sík Lajos okl. bányamérnök, Soha József okl. bányamérnök, Sütő Lajos okl. bányamérnök, Szalai Károly okl. bányagépészmérnök, dr. Székely Gábor okl. jogász, Takács Ferenc okl. bányagépészmérnök, Tamáshidi László okl. geológus-mérnök, Telekesi János okl. bányagépészmérnök, Torma László főbányamester, Tóth János okl. bányamérnök, Zalezsák Győző technikus, Zempléni László technikus.

A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály tagjai közül a következők hunytak el: *Alliquander Ödön okl. bányamérnök, Garamvölgyi György gépésztechnikus, Grausz Miklósné képesített könyvelő, Horváth István okl. bányamérnök, Imre Zoltán technikus, Molnár János műszerész, Nándor Péter technikus.*

A vaskohászati szakosztály elhunyt tagjai: *Balázs Aladár okl. gépészmérnök. Barkay Imre okl. kohómérnök, Friss Sándor okl. kohómérnök, Hankó Béla okl. kohómérnök, dr. Horváth Aurél okl. kohómérnök, Komlósi Antal aranyokleveles kohómérnök, Lengyel László okl. kohómérnök, Nyíri János okl. üzemmérnök, Sele Bertalan okl. kohómérnök, dr. Simon Sándor okl. kohómérnök, Simkó József okl. közgazdász, Strömb Aladár okl. gépészmérnök, Szalmás Ernő okl. kohómérnök, dr. Temecz Lajos okl. vegyészmérnök, Tilli Hugó okl. gépészmérnök, Ujvári Árpád okl. kohómérnök, Veres Béla technikus, dr. Zoltay Endre okl. kohómérnök.*

A fémkohászati szakosztály elhunyt tagjai: *Bakonyi Frigyes technikus, Both Béter okl. mérnök, Gál József technikus, Krétai József okl. kohómérnök, Vécsei József technikus, Lukácsi Árpádné csomagoló, Mayer József technikus, Majorosi László vasúti üzemvezető, Romwalter Alfréd aranyokl. kohómérnök, Nyitlaha Ferenc okl. gépészmérnök.*

Az öntészeti szakosztály elhunyt tagjai: *Fazekas István okl. kohómérnök, dr. Szigényi Vlaceszlav Alexejevics okl. fizikus, Láng János technikus, Márton István okl. kohómérnök, Müller László technikus, Nagy Zoltán okl. kohómérnök, Pusztai László okl. kohómérnök.*

Kérem a közgyűlés tisztelt résztvevőit, hogy hagyományainkhoz híven, elhunyt tagtársaink emlékének felállással tisztelegjünk *(a bányászhimnusz hangjai hallatszanak).*

Tisztelt közgyűlés! Mai közgyűlésünk cikluszáró és egyben tisztújító közgyűlés is. Mivel a választás várhatóan hosszú időt vesz majd igénybe, az elnökségi beszámoló szóbeli kiegészítését igyekszem a legfontosabb kérdésekre összpontosítani. Azért tehető meg ez, mert — mint ahogyan elnökünk is bejelentette — megfelelő időben valamennyi témára kiterjedő, részletes beszámolót juttattunk el a küldöttekhez. Az írásos anyag az egyesületi életet, annak eseményeit és számszaki adatait részletesen bemutatja, ezekre a szóbeli kiegészítésben nem kívánok kitérni.

A kiegészítésben inkább a szakterületünket és tagságunkat általánosan érintő, fontos kérdésekre szeretnék utalni. Azt hiszem, nem túlzunk, ha azt állítjuk, hogy a magyar bányászat és kohászat az utolsó ciklusban fennállásának talán a legnehezebb, legkritikusabb éveit élte és éli át. A II. világháború befejezése után ezek az iparágak az ország kibontakozásának alapágazatait jelentették. A szénbányászat és a szénhidrogénipar jelentette a hazai energiaigény biztos bázisát. A bauxitbányászat adta a hazai alumíniumvertikum kiépítésének nyersanyagát, az ásványbányászat ma is alapját képezi számos terület működésének, de szerény ércbányászatunk is fontos szerepet töltött be egy ideig a kohászat területén. Vaskohászatunk a hazai ipar acéligényének bázisa lett, a hazai bázisra települő alumíniumipar és a részben importbázison alapuló színesfémipar termékei pedig kielégítették a fémkohászattal szemben támasztott igényeket. Öntvénygyártásunk is megfelelt a magyar gépipar kívánalmainak.

Ugyanakkor már egy évtizede jelentkeztek, majd egyre inkább felerősödtek azok az egyoldalú, igazságtalan vélemények, amelyek az ország gazdasági romlásának okait egyes iparágak, kiemelten a szénbányászat és a vaskohászat fejlesztésében és tevékenységében keresték.

A legtöbbször tendenciózus támadásoknak — sajnos — a magyar hírközlő szervek nemegyszer méltatlan hangszerelésben adtak helyt. Mindig tudtuk és vallottuk azt, ma már talán a közvélemény is jobban érzékeli, hogy a magyar bányászat és kohászat ugyanannak a hibás politikának és gazdasági irányításnak lett az áldozata, amelynek az egész szerencsétlen ország.

1945-től a bányászat és a vaskohászat fejlesztései, mint minden más ebben az országban, alapvetően külső tényezők szerint megszabott koncepció által történtek: vagy közvetlen beavatkozással, vagy gazdasági kényszer hatására. Nekünk elsősorban a parancsok végrehajtásának szerepköre jutott, ezt a szerepet kellett betölteni pl. a bányászat szakembereinek akkor, amikor a széntermelés minden áron való növelését határozta meg az ún. népgazdasági terv, de akkor is, amikor a kiépített kapacitások visszafejlesztését kellett végrehajtani.

Az első időszakban az akkori politikai kormányzatot kevésbé érdekelték a geológiai adottságok, a műszaki lehetőségek, következmények és követelmények, a gazdaságosság kérdése, sok esetben politikusok döntöttek szakmai részletkérdé-

sekről is. Ebben az időben nagyon sok tagtársunkat kapcsoltak ki rövidebb-hosszabb ideig a munkából, de erre az időszakra esnek a bányászat legsúlyosabb tömeges balesetei is.

A visszafejlesztés időszakában sokszor ad hoc döntések születtek anélkül, hogy ahazai szénbányászat jövőjét a magyar energetika részeként, a távlati hazai energiaellátási koncepcióba ágyazottan határozták volna meg. A problémák reális tisztázását bizonyára az is nehezítette, hogy a szénbányászat koordináló, irányító szervezetében szinte folyamatos volt a változás. Ugyanakkor nem lennénk reálisak, ha önkritikusan nem látnánk be azokat a hibákat, amelyekben a magyar bányászat és kohászat vezetősége, egyben egyesületünk is benne volt, és bármennyire fájó is, azokban osztozni kényszerült. Így többek között abban, hogy a pártállam dogmatikáját tudomásul vettük, szakmai kérdésekben sokszor meggyőződésünk ellenére hallgattunk, nem vállaltuk a következményekkel járó kiállást. Engedtünk nagy hatalmú vezetők presszziójának és a kényelmesebb, konformista álláspontot képviseltük.

Külön is kiemelhető, hogy a szénbányászatban a fejlesztés reményében és érdekében olyan feladatokat is vállaltunk, amelyeknek feltételei nem voltak biztosítottak. A hazai szénvagyon nehézségeit, kockázatait nem tudatosítottuk kellően, és hiányzott az iparág szükséges egysége. Sokszor éppen a döntő időben az „oszd meg és uralkodj" elve szétzilálta ezt a jobb sorsra érdemes iparágat.

Vaskohászatunk 1956-ig nem tudta javítani a világ vaskohászatában elért helyzetét, Közép-Európában pedig fejlődése lemaradt. A „vas és acél országa" koncepció csak jelszónak bizonyult. 1956—1968 között világviszonylatban továbbra sem tudott előrejutni, Közép-Európában pedig jól érzékelhetően teret vesztett. Súlya a hazai gazdaságban is csökkent, egyértelműen háttérbe szorított iparággá vált. 1968 után a vaskohászat termelése, bár egy ideig tovább csökkent, a 80-as évek elején stabilizálódott, majd abszolút értékben is visszaesett. A világ acéltermeléséből Magyarország részesedése csökkenő tendenciájú lett, közép-európai pozíciója erősen mérséklődött, térvesztése hazai viszonylatban is jelentőssé vált. A veszteséges ágazattá vált vaskohászat azonban a problémák ellenére is, 1985—89 között, tehát öt év alatt, 1 480 000 000 dollár értékben exportált. Az export-import egyenleg ugyanezen idő alatt 581 és fél millió dollár volt. Tehát nem elhanyagolható mértékben járult hozzá Magyarország devizaproblémáinak az enyhítéséhez.

Egyesületünknek idáig is az volt az elsőrendű feladata, hogy tárja fel tagjainak az érdekeit. Ennek viszont csak akkor tudott eleget tenni, ha feltárta azoknak az iparágaknak a reális érdekeit, amelyekben tagjaink tevékenykedtek. E két érdek feltárása elválaszthatatlan egymástól. Az elmúlt ciklusban mind a bányászat, mind pedig a kohászat területén több kérdés merült fel. Ezek közül a legfontosabbaknak, amelyekkel egyesületünk foglalkozott, a következőket minősítjük:

— az eocénprogram kérdése,
— a liászprogram megvalósítása,
— a szénbányászat helyzete, gazdaságossága és jövője általában,
— a recski ércelőfordulás hasznosításának kérdése,
— az uránbányászat felszámolásának problematikája,
— a bauxitbányászat és annak hatása a Hévízi-tó vízháztartására,
— a bányakárok kérdése,
— a hazai vaskohászat helyzete és jövője, ezen belül különösen a borsodi térség vaskohászata,
— anyag- és energiatakarékosság a kohászatban,
— a vaskohászat szerkezetátalakítási koncepciója,
— a minőségjavítás a magyar vaskohászat területén, ezzel összefüggésben a gyártók és a felhasználók érdekeinek egyeztetése,
— környezetvédelmi feladatok a bányászat és a kohászat területén.

Egyesületünk bányászati szakosztályának kiáltványa 1989-ben a Bányászat 2. számában jelent meg. Ez a kiáltvány általánosságban is megfogalmazta az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület állásfoglalását a magyar szilárdásvány-bányászat jövőjéről. A vaskohászati szakosztály a Kohászatban fogalmazta meg többször is állásspntját a kohászat egészét érintő sarkalatos témákban.

Erről valamennyi közgyűlésen szó volt. Véleményünket kifejtettük, javaslatokat tettünk és több sajtótájékoztatót tartottunk. Ez év augusztus 3-án, az ipari és kereskedelmi miniszterrel és államtitkár-helyettessel folytattunk több egyesület vezetőjének jelenlétében eszmecserét. Ezúttal is vázoltuk a bányászattal kapcsolatos elképzeléseinket. Ott is kijelentettük, de itt is megerősítjük, hogy az OMBKE részéről bármikor készek vagyunk segíteni a kormányzatot szakterületeink problémáinak megoldásában és végtelenül sajnáljuk, hogy az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium képviselői mai közgyűlésünkön nem jelentek meg, és nem hallhatják az itt elhangzottakat.

Egyesületünk elnöksége ma is aktuálisnak tartja az említett szakosztályi állásfoglalásokat és fontosnak tartja, hogy a jelen tisztújító közgyűlésen is megerősítse korábbi véleményét. Idézek a kiáltványból: „Elsősorban azt igényeljük, hogy legyen megbízható prognózisokon alapuló energiakoncepció és vele összhangban álló, a természeti adottságokat és a környezetvédelmet is figyelembe vevő, sajátos bányászati szabályozórendszer. Ennek kialakításához figyelembe kell venni, hogy a jelenlegi gazdasági feltételek között a bányászatban nem termelődnek meg az újratermeléshez szükséges források, és emiatt a hazai bányászat elsorvadása olyan mértékű és ütemű, hogy már a közeljövőben sem lesz képes a várható szilárd ásványi igények kielégítésére, a rá háruló feladatok teljesítésére.

Meg kell itt említenem, hogy a Bányászat felelős szerkesztőjének javaslatára a bányászati szakosztály lehetőséget kívánt nyújtani a szakosztály tagjainak egyéni véleményük kifejtésére is,

ezért a Bányászatban „Hogyan látom?" címmel, új sorozatot indított. Ezzel lehetőséget nyújtott arra, hogy az 1990-ik évfolyam első lapszámaiban tagjaink röviden, írásban fejtsék ki véleményüket szilárdásvány-bányászatunk egészének vagy egyes szakterületének helyzetéről. Bátran, egyenesen, őszintén, de a bűnbakkeresés szándéka nélkül. Örömmel tapasztalhattuk, hogy ennek szellemében ezzel a lehetőséggel eddig már több tagtársunk élt.

A vaskohászati szakosztály tevékenysége is szorosan összefüggött a szakterület általános helyzetével, és feladatait az aktuális szakmai tennivalókhoz igazította. A szakosztály legfontosabb állásfoglalásai a következőkben foglalhatók össze: vaskohászatunk gazdasági helyzetéből adódó rangjának visszaállítása, elősegítve a szerkezetátalakítási program minél előbbi megvalósítását, különös tekintettel a borsodi térség fejlesztési elképzeléseire. Lényegében ezt a célt szolgálták azok a cikkek is, amelyek a Kohászatban 1989 óta folyamatosan jelennek meg. Eddig kb. 15—20 cikk foglalkozott ezzel a témakörrel.

Tisztelt közgyűlés! Az előzőekben részletesen azokkal a szakterületekkel, elsősorban a szénbányászattal és a vaskohászattal foglalkoztam, amelyekkel az egyesület is legtöbbet kellett, hogy törődjön, és valószínűleg a jövőben is ezzel a két területtel kell, hogy a legtöbbet foglalkozzék.

Fémkohászati szakosztályunknak kevesebb gonddal kellett megküzdenie, bár a nemzetgazdaság általános helyzete természetesen negatívan befolyásolja e szakosztály illetékességébe tartozó vállalatokat is. A gondok inkább csak az utóbbi időben jelentkeztek, elsősorban az alumíniumiparunk területén bekövetkezett változások, különösen a magyar—szovjet alumíniumipari egyezmény 1990. évi megszűnése, valamint az alumínium világpiaci árának csökkenése miatt.

A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály bázisa a magyar szénhidrogénipar, lényegében az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt. A szakosztály szakmai tevékenységének köre erre a szervezetre terjed ki, a szervezet sikere vagy problémái befolyásolják természetesen a szakosztály eredményességét is. A magyar szénhidrogénipar az elmúlt ciklusban is jelentősen fokozta nemzetgazdasági eredményeit. Ebben az évben azonban az ismert közgazdasági és külgazdasági tényezők miatt e területen is megnövekedtek a problémák, így természetesen ennek következtében a szakosztály feladatai is.

Öntészeti szakosztályunk, ellentétben a többi szakosztállyal, nagyon sok kisebb-nagyobb öntőüzemből verbuválta tagjait, ez természetesen a szakosztály tevékenységét is befolyásolja. Az öntőipar helyzete bizonyos mértékig hasonlítható a vaskohászat válságszerű helyzetéhez, ugyanis az öntőüzemek az elmúlt néhány évben csak részben használhatták ki kapacitásukat, ez pedig jelentősen érintette a gazdaságosságot. A szakosztály azonban intenzíven kereste, és jelenleg is keresi a megoldási lehetőségeket.

Az egyetemi osztály viszonylag kis létszámú, helyi szervezet nélküli, egy intézményen belül működő, sajátos szakosztály. Működésének jellege némiképpen eltér a többi szakosztályétól. Az oktatók az egyesületi szakmai tevékenységüket tulajdonképpen a többi szakosztályon belül fejtik ki, ugyanakkor nagy szerepük van az egyetemi ifjúságnak, a bányász- és kohászhallgatóknak a későbbi egyesületi életre való nevelésében.

Az egyetemi osztálynak az elmúlt ciklusban kiemelkedő szerepe volt abban, hogy tagjainak szemléletében erősödött az alma materhez való ragaszkodás. Örömmel állapítható meg, hogy az egyetemi osztálynak aktivitása mellett a miskolci egyetem vezetésével közösen, talán sikerült megtalálni és kiépíteni azt a kapcsolatot,amely Selmec, majd Sopron és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület között már korábban is kialakult.

Tisztelt közgyűlés! Az elmúlt évek közgyűlésein rendszeres tájékoztatást adtunk egyesületünk és a MTESZ kapcsolatáról, a 77. közgyűlésen pedig beszámoltam arról, melyek azok a tényezők, amelyek egyesületünk és a MTESZ kapcsolatát alakítják. Ezeket az elveket 1989 januárjában a MTESZ főtitkárának írt levélben rögzítettük le. Ez év elején a MTESZ új elnökének, *Bihari Istvánnak* írt levelünkben részletesebben is kifejtettük véleményünket egy alapvetően átalakuló MTESZ és egyesületünk kapcsolatáról. Ezt a levelet szaklapjaink részletesen már korábban közölték, tehát tagságunk széles köre ezt megismerhette.

Egyesületünk leglényegesebb elvárásait legyen szabad ezen a fórumon is megismételni. Idézet az említett levélből: „Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége a létrehozandó szövetség és az egyesületek viszonyának kialakításakor a következő alapvető szempontok érvényesítését látja szükségesnek:

— a jelenlegi MTESZ megreformálása helyett egy alapjaiban új szövetség megalapítását tartja szükségesnek. Az új szövetség csak akkor lehet eredményes és életképes a mi véleményünk szerint, ha az önkéntes, nyitott, és abban az egyesületek érdekei, eszmei, erkölcsi és anyagi érdekei érvényesülnek. Minthogy a szövetség az egyesületek önkéntes társulása, ezért a szövetséget az egyesületek delegált vezetőiből létrehozott szövetségi tanácsnak kell vezetni, a döntési jogokat a szövetségi tanács kezébe kell adni;
— törekedni kell a szövetség szervezetének alapvető hasznosítására, az alapszabálynak pedig a rugalmasságra. A jelenlegi MTESZ vagyonát zárolni kell, annak megosztását a MTESZ 1990. évi küldöttközgyűléséig lehetőleg rendezni kell."

Az új alapszabály készítésekor levelünkben ezeket az elvárásokat tartottuk szükségesnek figyelembe venni, és megállapítottuk, hogy az OMBKE és az új szövetség viszonyát ezek végleges ismeretében fogja az egyesület eldönteni. A MTESZ vezető szerveinek és a MTESZ tisztújító közgyűlését előkészítő bizottságnak munkájában az ismer-

tetett levélben foglaltak szellemében vettünk részt, ill. vettek részt az egyes bizottságokba delegált tagjaink.

Az előzőekben foglaltak figyelembevételével a most leköszönő elnökség azt javasolja a tisztelt közgyűlésnek, hogy hatalmazza fel egyesületünk újonnan választott vezetőit és MTESZ-küldötteit, hogy az elnökséggel való előzetes egyeztetési kötelezettség mellett úgy képviseljék egyesületünket a szövetség ez évi, várhatóan novemberi tisztújító közgyűlésén, hogy a szövetség alapszabály-tervezetében az egyesületünk számára is elfogadható ajánlásnak és a jelen közgyűlési előterjesztésben összefoglalt szabályozási elveknek érvényt szerezzenek. Javasoljuk, hogy amennyiben egyesületünknek az előzőekben vázolt elvárásai az új szövetség alapszabályában nem tükröződnek, vagyis az új szövetség az OMBKE javaslatait nem fogadja el, a t. küldöttek 1991. I. félévében közgyűlésen vitassák meg az OMBKE MTESZ-beli tagságát.

Itt jegyzem meg, hogy 1990. január 1-jétől egyesületünk már önálló, a MTESZ-től lényegében független gazdálkodást folytat, és csak a legszükségesebb szolgáltatásokat vesszük igénybe térítés ellenében. Az önálló gazdálkodás természetesen új feladatokat is jelent. Ezt támasztja alá egyesületünk 1986—90 közötti, kedvezőtlennek minősülő gazdasági tevékenysége. Az utolsó ciklus éveinek összesített eredménye különösen kedvezőtlen volt. Egyebek között a lapkiadási költségek is növekedtek. A 100,— Ft-os példányonkénti önköltséget nem fedezik a havi 30,— Ft-os egyéni, ill. jogi tagdíjak. Ezek költségvetésünknek a két nagyobb példányszámú lapunknál csak 2-2%-át teszik ki.

1989-ben súlyos választ elé kerültünk. Vagy a beszűkülést, vagy a hagyományos egyesületi tevékenység megtartása mellett a tevékenység bővítésének az útját választjuk. Az elnökség az utóbbi mellett döntött. Megkezdtük a megbízásos szerződések vállalását és a külkereskedelmi közvetítést. Egyébként ezekről az írásbeli anyagban részletes tájékoztató adatokat is kézhez kaptak a t. küldöttek.

Mindkét témában független, semleges tagtársak őrködtek az erkölcsi tisztaság felett. A megtett intézkedések hatására 1989-ben meg tudtuk teremteni a költségvetési egyensúlyt, és számításaink szerint ez 1990-ben sem borul fel. Egyesületünk önállósága fegyelmezett gazdálkodást követel meg. Az 1986—88-as évek kedvezőtlen eredményei nem ismétlődhetnek meg. Ennek érdekében a jövőben az egyesület gazdasági vezetésének, a gazdasági bizottságnak és a szakosztályoknak folyamatos és hathatós együttműködése szükséges, és a gazdálkodás további javítása érdekében az egyesületnek szándékában áll az oktatási tevékenységet és a menedzserképzést beindítani, valamint a szaklapok kiadását is saját hatáskörbe vonni. A gazdálkodással kapcsolatban itt is feltétlenül meg kell köszönni pártoló tagvállalataink eddig nyújtott erkölcsi és anyagi támogatását. Különösen nagy volt az áldozat az utóbbi években romló gazdasági feltételek mellett. A pártoló tagvállalatok támogatása nélkül minden igyekezetünk ellenére sem tudtuk volna megoldani problémáinkat.

Tisztelt közgyűlés! Mint minden közgyűlésen, a mostanin is be kívánok számolni az előző közgyűlés határozatainak végrehajtásáról.

A 77. közgyűlés támogatta a bányászat helyzetéről szóló kiáltvány kidolgozását, továbbra is az egyesület feladatának tekintette a helyzetfeltáró és véleményező munka folytatását és a tömegkommunikáció eszközeinek igénybevételét a közvélemény reális tájékoztatása céljából — hangsúlyozva a két szakágazat eredményeit és népgazdasági jelentőségét. Az elnökségi beszámoló első részében ezekkel a kérdésekkel foglalkoztam, és az elnökség úgy véli, hogy a közgyűlés említett határozatának az adott lehetőségek között eleget tett. A megváltozott politikai körülmények és gazdasági feltételek bizonyára az eddigiektől eltérő módszereket kívánnak meg majd a jövőben, a feladat azonban változatlan marad, továbbra is azért kell egyesületünknek küzdenie, hogy szakterületünket a nemzetgazdaság érdekeinek szem előtt tartásával reálisan ítélje meg a kormányzat is, de a közvélemény is. Nekünk is mindent meg kell tennünk annak érdekében, hogy a reális és korrekt értékelés megvalósulhasson.

Egyesületünk szakterületeinek érdekei feltárása mellett egyik alapvető feladata tagjai érdekeinek védelme is. A bányászat sem, és a kohászat sem működhet rend és fegyelem nélkül. Az elmúlt időben sajnos túl sok esetben következtek be bányatragédiák a rend megsértése, a fegyelem megszegése miatt. Egyesületünk elnökségének véleménye szerint minden posztra csak az odavaló, megfelelően képzett, erkölcsileg is elismert szakembert szabad és kell állítani. Az a véleményünk, hogy mérce csak a tudás, a hozzáértés, a szakértelem és az etikus magatartás lehet. Az etika ősi kérdése: hogyan kell igazán hitelesen élni és cselekedni. Erre az etika aranyszabálya válaszol: amit akartok, hogy veletek tegyenek az emberek, ti is azt tegyétek velük. Ezt az általános szabályt nekünk a konkrét mérnöki tevékenységre kell alkalmaznunk.

Tájékoztatom a közgyűlést, hogy f. év június 8-án együttműködési megállapodást írtunk alá a grúziai bányászati, a grúziai vaskohászati, ill. a II. negyedévben az orosz olajbányászati egyesületekkel. Örömmel állapíthatjuk meg, hogy ami évtizedeken keresztül nem sikerült a szovjet egyesületekkel, az az új politikai szellem jegyében sikerült egy-egy szovjetunióbeli köztársasággal. Hangsúlyozottan ki kell emelnem a grúziai bányász- és kohászkollégák szakmai és baráti magatartását. Tapasztalataink alapján ezek az új, devizamentes cserelehetőségek is bővítik egyesületünk szerepvállalását a nemzetközi színtéren. Megjegyzem, hogy amíg a korábbi években ezeknek a kiutazásoknak a devizafedezetét a MTESZ biztosította, az új gazdálkodási rendben ezt az egyesületnek kell előteremtenie, ill. az utazások mértéke a rendelkezésre álló deviza mértékének függvénye.

Nemzetközi tevékenységünk és kapcsolataink közül az *ICSOBA*-kapcsolatot külön is említenünk

kell. 1992-ben — kapcsolódva egyesületünk centenáriumi ünnepségeihez — hazánkban rendezik meg az ICSOBA nemzetközi kongresszusát.

A múlt évi közgyűlés állást foglalt a számítógépes nyilvántartás mellett, és szükségesnek tartotta e munka 1989. évi befejezését. Sajnálattal kell a közgyűlés résztvevőit arról tájékoztatnom, hogy a szakosztályok 1989 végéig tagságuk 70%-ától tudták begyűjteni és az egyesület központjába beküldeni a számítógépes nyilvántartás adatlapjait. Azóta csak az új belépők adatlapjai kerültek be a központi tagnyilvántartásba. A múlt évi határozatok alapján be kell számoljak a centenáriumi ünnepségek végrehajtásának elképzeléseiről is. Említettem, hogy 1992. június 26—27-én kerül sor a centenáriumi ünnepségekre az alma mater falai között. Elnökségünk úgy határozott, hogy csak azon kérdésekben hoz döntést, melyeknek megvalósítása hosszú időt igényel. Minden további intézkedést úgy kell megtervezni, hogy azok a mai közgyűlésen megválasztandó új elnökség munkáját segítsék elő. 1990. április 26-án, megfelelő intézkedési tervet dolgozott ki az ünnepséget előkészítő ad hoc bizottság. Ennek alapján tájékoztatom a t. közgyűlést, hogy a centenáriumi kiadvány kézirata elkészült, a lektorálás befejezés előtt áll, a nyomdáktól az árajánlat bekérése megkezdődött.

T. közgyűlés! Már a múlt évi közgyűlés is tragikusnak és bizonytalannak ítélte a szakmai múzeumok sorsát, a pótolhatatlan nemzeti értékek megőrzését. Lapjainkban is tájékoztattuk tagságunkat arról, hogy egyrészt a korábbi Ipari Minisztériumot, másrészt a MTESZ főtitkárán keresztül a mai *Ipari és Kereskedelmi Minisztériumot* is megkerestük a műszaki múzeumok fenntartása ügyében, sajnos eredménytelenül. Tavaly óta a helyzet tovább romlott. A központi támogatás lényegében megszűnt, a múzeumokat támogató vállalatok lehetőségei még inkább beszűkültek. Továbbra is keresni kell a megoldási lehetőségeket. Ismételten felhívjuk minden illetékes figyelmét arra, hogy segítségük nélkül nemzeti szempontból is értékes műszaki emlékeink mennek veszendőbe. Kiemelten kérjük, hogy mindenki a maga módját, ill. anyagi lehetőségeihez képest, támogassa a *Központi Bányászati Múzeumon* kívül a *Kőolajipari Múzeum* további működésének feltételeit megteremtő alapítvány létrehozására irányuló kezdeményezést. Úgy véljük, hogy a *Központi Kohászati Múzeum*, a *Magyar Alumíniumipari Múzeum* és az *Öntödei Múzeum* fenntartásának problémáit ugyancsak alapítványok létrehozásával lehetne megoldani. A bányászpanteon megvalósítására sajnos továbbra sincs remény a pénzügyi nehézségek miatt.

A bányász-kohász hősi halottak emlékének megőrzésére vonatkozó múlt évi közgyűlési határozatot történeti bizottságunk részletesen megvizsgálta, és azt javasolta a t. közgyűlésnek, hogy az emlékművet kegyeleti megfontolásból az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagsága létesítse a miskolci egyetemen mindazok adományaiból, akik az alma materhez bármilyen szállal kapcsolódnak, tehát ne kérjünk és ne várjunk semmiféle külső anyagi támogatást. Az emlékmű kő- vagy fémlapból álljon, amely a múlt közgyűlésen javaslattevő tagtársunk bevonásával megfogalmazandó szöveget tartalmazza. Az emlékművet csak szakági, tehát bányász-, kohászjelvények, emlékek díszítsék és örökmécses egészítse ki. Előnyösnek tűnik a történeti bizottság vizsgálata szerint az emlékműnek zártkörű elhelyezése, és össze kell állítani mindazok névsorát, akik a kegyeleti megemlékezésbe sorolhatók. Azt javasolja a történeti bizottságunk és az elnökség, hogy az emléktáblát 1992. június 27-én, a centenáriumi ünnepségek keretében avassuk föl.

Tisztelt közgyűlés! A mai napon a közgyűlés által 1986-ban megválasztott tisztségviselők mandátuma lejárt, és az önök által megválasztandó új tisztikar veszi át a stafétabotot azzal a céllal, hogy a 98 évvel ezelőtt létrejött egyesületünket a hagyományok szellemében, de alkalmazkodva az új lehetőségekhez, tovább vezesse a göröngyös úton, mert azt hiszem, még egy ideig sajnos nagyon is göröngyös lesz ez az út, hiszen hazánk gazdasági lehetőségei még hosszú ideig nem teszik lehetővé a zavartalan fejlődést. Mi, leköszönők, mégis hiszszük, hogy az OMBKE szakterületei, az ezeken a területeken dolgozó tagtársaink segítségével kilábalnak ezekből a gazdasági nehézségekből. Ehhez természetesen az ország politikai és gazdasági vezetése részéről a szakterületek reális megítélése, a nemzetgazdaságban betöltött szerepnek a meghatározása is szükséges. Mikor a leköszönő vezetőség nevében tisztelettel megköszönjük valamenynyi és különösen a sok-sok társadalmi munkát végző tagtársunknak az elmúlt ciklus alatti pozitív együttműködését és támogatását, kívánjuk nagy múltú egyesületünk új vezetőinek, hogy sikerrel kormányozzák tovább az 1992-ben 100 éves fennállását ünneplő Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület hajóját.

Végezetül legyen szabad még egy kérdést megfogalmazni. Egyesületünk csak azért maradhatott fenn ilyen hosszú ideig, mert az alapítók szándéka szerint mindig arra törekedett, hogy megőrizze az ősi alma mater által sugallt bányász-kohász összetartást. Azt kérjük, hogy szakmai elődeink célkitűzései szerint, továbbra is tartsunk ki elismerésre méltó múltunk és hagyományaink szellemében az egység mellett. Csak így képviselhetjük továbbra is méltó módon a bányászat és a kohászat, valamint egyesületünk tagságának érdekeit. Jó szerencsét!

Soltész István:

Megköszönve főtitkárunk szóbeli kiegészítését, felkérem *Jeszenszky István* tagtársunkat az ellenőrző bizottság beszámolójának ismertetésére.

Jeszenszky Istvánnak, az ellenőrző bizottság elnökének beszámolója

Tisztelt küldöttközgyűlés! Az ellenőrző bizottság korábbi gyakorlatát követve, az alapszabály 32. §-ában foglaltaknak megfelelően végezte mun-

káját, kiemelten ellenőrizte a közgyűlési határozatok végrehajtását, az elnökségi határozatok megvalósítását. Ellenőrizte az alapszabály megtartását, és elsősorban a gazdasági bizottság beszámoltatása útján ellenőrizte a pénzügyi és vagyongazdálkodást. A szoros feladatokon túl, több esetben vizsgáltuk a MTESZ munkájához csatlakozva, többek között a nemzetközi kapcsolatok fejlődését, a szakmai továbbképző tanfolyamok helyzetét. Minden esetben bevontuk a nemzetközi bizottság és az oktatási bizottság vezetőjét. Az elnökség, ill. az ügyvezetőség felkérésére rendelkezésre bocsátott adatok alapján ellenőriztük a szerződéses munkákat, a külföldi utazások elszámolását, valamint a jutalmazásokat. Megállapítottuk, hogy a szerződéses munkák nagyságrendje ugyan az elmúlt évben csökkent (1989-ben 1988-hoz viszonyítva 31%-kal), de lebonyolításuk megfelelt az előírásoknak. A külföldi utazások lebonyolítását a téma szerint és személyekre bontott nyilvántartás tanulmányozása alapján vizsgáltuk és rendben találtuk.

A jutalmazások a megadott kereteken belül maradtak. A személyi jövedelemadót saját hatáskörben a jutalmazottak rendezték. Az ellenőrző bizottság rendszeresen vizsgálta a közgyűlési határozatok végrehajtását. Megállapította, hogy az elnökség rendszeresen foglalkozott a határozatok megvalósításával, és minden esetben kijelölte a megvalósításért felelős személyeket, ill. bizottságokat.

Több esetben foglalkozott az elnökség, mint ezt a főtitkári beszámoló is tartalmazta, a bányászat és a kohászat helyzetével és annak szerepével. Tanulmányozták és véleményezték a vaskohászatot és a bányászatot érintő állami koncepciót, és tárgyilagos tájékoztatást nyújtottak a sajtónak a bányász-kohász szakma gondjairól és eredményeiről. Viszont az ellenőrző bizottság több esetben kifogásolta, hogy nem halad kellő mértékben előre a tagnyilvántartás megbízható rendezése. Annak ellenére, hogy a tagnyilvántartás számítógépes feldolgozása már eddig több százezer forintba került, kevés a remény, hogy a nagyfokú közöny és érdektelenség miatt rövid időn belül e téren eredményt lehet elérni. A jelenlegi nyilvántartásból azt sem lehet megállapítani, hogy mennyi a pontos taglétszám, hányan fizetnek tagdíjat, még kevésbé azt, hogy hány illetéktelen kap lapot. A befolyt tagdíj, a kiküldött lapok száma sem vethető össze. Javasoljuk az új elnökségnek, hogy a tagnyilvántartás kérdését vigye dűlőre.

Külön foglalkoztunk a BKL-lapok helyzetével, a bányászati lap saját kiadásával. A lap kiadási költségei csökkentek ugyan az előző időszakhoz viszonyítva (a megtakarítás elsősorban a saját terjesztésből származott), de az eredmények még nem voltak olyanok, hogy ezt a módszert a többi lap terjesztésénél is alkalmazni lehetett volna. Az ellenőrző bizottság munkáját nagymértékben segítette, hogy 1986-ban az elnökség, figyelembe véve bizottságunk javaslatát is, létrehozta a gazdasági bizottságot. Működésének lényegesebb eredményei abban mutatkoztak meg, hogy az eddigi, felülről lefelé menő tervezés segítségével minden szakosztály ellenőrizhette saját tevékenységét.

1991-ben jelentős változással kell számolni az önálló gazdálkodásra való áttérés miatt. Át kell venni a MTESZ-től a teljes vagyonnyilvántartást, a teljes pénzügyi gazdálkodást és a bankokkal is saját kapcsolatot kell létrehozni. Ezek a feladatok jól felkészült, megfelelő számviteli és pénzügyi ismeretekkel rendelkező, felelős szakember beállítását kívánják meg akár fő-, akár mellékfoglalkozásban.

Az átalakulás kapcsán megváltozik és kibővül bizottságunk feladata is. Saját hatáskörben kell elvégezni — véleményem szerint külső szakértő bevonásával — az ún. belső dokumentációs feladatokat is, amelyeket eddig a MTESZ látott el. Javasoljuk az ehhez szükséges feltételek létrehozását.

Tisztelt közgyűlés! Bizottságunk az elmúlt években is igyekezett eleget tenni megbízatásának és ezzel is hozzájárulni az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület sikeres működéséhez. Ezek figyelembevételével kérem jelentésünk elfogadását és egyidejűleg felmentésünket. Köszönöm a figyelmet!

Soltész István:

Tisztelt közgyűlés! Meg kell választanunk a szavazáshoz szükséges munkabizottságokat. Bejelentem, hogy a sokévi gyakorlatnak megfelelően, az egyesület elnöksége, miként a szakosztályoké is, már korábban felkérte a jelölőbizottság tagjait tisztük ellátására.

Felolvasom a jelölőbizottság névsorát. Vezetője *Sonkoly István* bányamérnök, tagjai a szakosztályok jelölőbizottságának a vezetői, név szerint: *dr. Ebinger József* bányamérnök, *Sokvári Lajos* bányagépészmérnök, *dr. Antos Zoltán* kohómérnök, *Szalai Jenő* kohásztechnikus, *dr. Havasi László* kohómérnök, *dr. Sulyok András* kohómérnök.

Megismétlem, amit a küldöttek már bizonyára tudnak: amikor bejöttek, kaptak egy küldöttjegyet, a küldöttjeggyel együtt kaptak egy listát. Ez a jelölőbizottság javaslata, de maga a lista nem szavazólap. Amikor az elnök levezeti a választást, a nyílt szavazással elfogadott nevek kerülnek a szavazólistára. A szavazólistát a küldöttek a küldöttjegy ellenében kapják meg. Tehát nem a javaslattal, hanem a szavazólappal kell szavazni.

Meg kell választanunk a határozatszövegező bizottságot is. Javaslom vezetőjének *dr. Csaba József* főtitkárhelyettest, tagjainak: *Kárpáti Loránd, dr. Verő Balázs, Kassai Lajos* és *Kovács László* tagtársakat, a lapok felelős szerkesztőit. Kérem, hogy aki a vezető személyével egyetért, kézfeltartással jelezze. Tehát túlnyomó többség. A tagok listáját is szavazásra bocsátom *(megtörtént)*. Köszönöm. Ezzel megválasztottuk a határozatszövegező bizottságot.

A szavazatszedő bizottság vezetőjéül javaslom *Török Frigyes* kohómérnököt, tagjainak: *Szücs Imrét, Kovács Jánost, Molnár Istvánt, Schmidt*

Györgyöt, dr. Sándor Józsefet, dr. Benke Lászlót. Ők a szakosztályok volt titkárai. Aki egyetért a bizottság vezetőjének személyével, kérem, jelezze *(megtörtént)*. Aki a listán levő tagok személyével egyetért, szavazzon *(megtörtént)*. Köszönöm szépen.

A jegyzőkönyv hitelesítésére két személyt javaslok: *Pantó Dénest* és *dr. Hatala Pált.* Ha elfogadják két tagtársunk jelölését, kérem, kézfeltartással szavazzanak *(megtörtént)*. Köszönöm.

Kérem a bizottságokat, hogy a munkájukat a szünetben kezdjék meg. Most rövid, kb. 10 perces technikai szünetet tartunk. A hosszú szünet kb. ½ 1 felé lesz.

Szünet

Soltész István:

Tisztelt közgyűlés! Most közgyűlésünk ünnepélyesebb percei következnek. Átadjuk az egyesületi kitüntetéseket. Felkérem *Lohrmann Keresztély* tagtársunkat, az érembizottság elnökét, hogy tegye meg javaslatát.

Lohrmann Keresztély:

Tisztelt közgyűlés! Ismét 5 év telt el, és cikluszáró közgyűlésen veszünk részt. Elnökségünk áttekintette a ciklus alatt végzett munkát, és sok évtizedes hagyományainknak megfelelően, megjutalmazza az egyesület érdekében, az egyesületi élet fejlesztése, az egyesület céljainak megvalósítása terén és ehhez kapcsolódóan a bányászat és a kohászat fejlesztése érdekében tudományos, gazdasági, műszaki, valamint egyesületi munkát végző tagjait. Egyesületünk elnöksége az érembizottság előterjesztését május 22-én és szeptember 4-én fogadta el. A meghozott határozat alapján az érembizottság előterjesztésében a kitüntetett tagtársaink méltatását csak egészen röviden ismertetem, kivéve a tiszteletitag-jelöltjeinket, akiknél kissé bővebb leszek, mivel a részletes méltatás a Bányászati és Kohászati Lapokban megjelenik. Ezért kitüntetettjeink szíves elnézését és megértését kérjük, és kérem a közgyűlés szíves türelmét is.

Egyesületünk elnöksége először az alapszabály 4. § (2) bek. és a szakosztályok javaslata alapján a közgyűlés elé terjeszti elfogadásra az egyesület legmagasabb kitüntetésére, a tiszteleti tagságra vonatkozó javaslatát.

Tiszteleti tagnak javasoljuk megválasztani: *dr. Alliquander Endre* okl. bányamérnök tagtársunkat, az Aluterv nyug. tervezésirányító főmérnökét, aki szakmai munkásságával és egyesületi klubtitkárként a nyugdíjas tagtársak összefogásával érdemelte ki ezt a kitüntetést. 1940 óta tagja egyesületünknek. — *Benyovszky Móric* okl. gépészmérnök tagtársunkat, a Kohászati Gyárépítő Vállalat nyug. szaktanácsadóját, az öntödék gépesítéstervezése, a nagyberuházások szervezése terén és az öntőnapok, majd a 45. kongresszus szervezése terén szerzett érdemeiért. 1961 óta tagja egyesületünknek. — *Dr. Horváth Zoltán* okl. kohómérnök tagtársunkat, a Miskolci Nehézipari Egyetem nyug. tanszékvezető egyetemi tanárát, a fiatal kohászgeneráció nevelése, oktatása, a kohászati tudományok fejlesztése terén szerzett érdemeiért, az egyesület célkitűzéseinek megvalósításában való közreműködéséért. 1947 óta tagja egyesületünknek, a Kohászat szerkesztőbizottságának, az ICSOBA magyar bizottsága elnökségének. — *Kassai Lajos* okl. bányamérnök tagtársunkat, az OGÉ nyug. műszaki igazgatóhelyettesét, a BKL Kőolaj és Földgáz c. lap főszerkesztőjét, a szénhidrogéniparban szerzett szakmai érdemeiért, és a lap kiemelkedő színvonalú szerkesztéséért. 1942 óta tagja egyesületünknek. 12 éve főszerkesztője a lapnak. — *Lántzky József* okl. kohómérnök tagtársunkat, a DV nyugalmazott főosztályvezetőjét, a magyar kohászat számos területén végzett munkája során szerzett érdemeiért. Az egyesület vaskohászati szakosztályában végzett külügyi felelősi munkájáért, valamint szakbizottságbeli tevékenységéért. 1940 óta tagja egyesületünknek. — *Dr. Ormos Károly* okl. bányamérnök tagtársunkat, a Mecseki Szénbányák nyug. osztályvezetőjét, a Soproni Bányászati Múzeum tudományos tanácsadóját, szakmai munkája elismeréseként, továbbá a komlói helyi szervezet titkáraként, majd a mecseki helyi szervezet alelnökeként, a bányamérnöki szakbizottság és a bányászati szakosztály vezetőségi tagjaként végzett egyesületi munkájának elismeréseként. 1943 óta tagja egyesületünknek. — *Seifried Gyula* okl. bányamérnök tagtársunkat, az Országos Érc- és Ásványbányák nyug. területi főmérnökét, a bauxit-, a szén- és az ércbányászat számos területén szerzett érdemeiért, az egyesület bányászati szakosztályában a bányagépesítési szakbizottságban, az OMBKE választmányában, az országos szilikózisbizottságban és a budapesti helyi szervezetben végzett egyesületi munkájáért. 1942 óta tagja egyesületünknek. — *Várhelyi Rezső* okl. gépészmérnök tagtársunkat, a Kőbányai Könnyűfémmű nyug. igazgatóját, aki szakmai tevékenysége mellett eredményes egyesületi munkát is végzett. Egyesületünk alelnöke. Egyesületünknek 1948 óta tagja, 12 éven át a fémkohászati szakosztály elnöke volt. Elnöke volt az ICSOBA magyar bizottságának is. Hozzájárult a magyar alumíniumipar és a fémipar nemzetközi hírnevéhez. — *Id. Vass László* okl. bányamérnök tagtársunkat, az Oroszlányi Szénbányák nyug. műszaki igazgatóját, aki elvitathatatlan érdemeket szerzett az oroszlányi szénbányászat termelésének fejlesztésében, a Márkus-hegyi bányaüzem megvalósításában. Egyesületünknek 1959 óta tagja, a helyi szervezetnek nyugdíjaztatásáig alelnöke volt. Sokat tett az egyesületi élet aktivizálásáért, a fiatal bányásznemzedék neveléséért és az alkotó közösség megteremtéséért.

Egyesületünk elnöksége az alapszabály 4. § (2) bek. alapján most először terjeszt tiszteleti tagságra külföldi állampolgárokat. A szakosztályok véleménye alapján, betűrendi sorrendben, a következőket javasoljuk a közgyűlésnek tiszteleti taggá választani: *dr. Reinhard Bruck* urat, az 1890-ben alapított Német Vaskohászati Egyesület ügyvezetőjét, aki 20 éven át tartó, közvetlen kapcsolat során, amelyet 1980 óta hivatalos szerződés is

erősített, lehetővé tette a méltán világhírű német vaskohászat tanulmányozását és egy kohász egyetemi hallgató tanulmányútját. Az általa hozzánk irányított német szakemberek látogatása szintén sok hasznos információt hozott számunkra, és kapcsolatainkat erősítette. — *Krizsán Vince* urat, az adai Votisje gyár öntödéjének igazgatóját, aki személyesen támogatta az adai és a magyarországi öntödék kapcsolatfelvételét. Különösen a devizamentes utazások lebonyolításában, a szakmai találkozók megszervezésében felejthetetlen érdemeket szerzett. Mindig érdekelt volt a társadalmi, szakmai kapcsolatok fejlesztésében, különösen a magyar—jugoszláv viszonylatban. — *Moravecz Péter* urat, a szlovákiai zsiári alumíniumkombinát marketing főosztályának nyug. vezetőjét, aki a csehszlovák VTS tagjaként, alapvetően hozzájárult az elmúlt 20—25 évben egyesületünk és a szlovák egyesület kapcsolatainak kiépítéséhez, számos tapasztalatcsere és selmeci látogatás megszervezéséhez. Rendszeresen részt vett konferenciáinkon és az ICSOBA-rendezvényeken is. — *Dr. Franz Sigut* urat, az Osztrák Öntők Egyesületének elnökét, aki az 1960-as évek elejétől építi és ápolja az osztrák—magyar öntők kapcsolatát. Minden évben lehetővé tette 2 magyar szakember részvételét az osztrák öntőnapokon. Kiemelkedő szerepe van Ausztria híddá válásában a magyar és nyugati öntőipar között. A nemzetközi öntőszervezetben mindig tekintettel volt a környező országok szerepére. — *Robert Wood* urat, az angol kohászati egyesület főtitkárhelyettesét, akivel és nagy múltú egyesületével a kapcsolatok az 1970-ben szervezett első nagy acélkonferencián alakultak ki, és azóta is folyamatosak. Évente 3—4 szakember kiutazását tette lehetővé előadások tartása céljából. Ilyen módon az egész szakmai világot megmozgató nemzetközi rendezvényeken információkat szerezhettünk az angol vaskohászat helyzetéről, eredményeiről és problémáiról. A kapcsolatok folyamatosságát személye képviseli és biztosítja. Kérem a t. közgyűlést, hogy az elnökség javaslatát megszavazni szíveskedjenek, és kérem a t. elnök urat, hogy a most megválasztott külföldi tiszteleti tagjainknak az erről szóló oklevelet átadni szíveskedjék.

Soltész István:

Betűrendi sorrendben kérem *dr. Reinhard Bruck* urat, *Krizsán Vince* urat, *Moravecz Péter* urat. Bejelentem, hogy *dr. Franz Sigut* úr az ülésen nem tud részt venni, ezért kérem *Robert Wood* urat *(átadja a kitüntetéseket).*

Lohrmann Keresztély:

Tisztelt közgyűlés! Az alapszabály és a témaszabályzat szerint elnökségünk 15 emlékérmet adományoz, az egyesületünkhöz való 40 és 50 éves tagságért pedig 66 emlékérmet nyújt át jubiláló tagtársainknak. A legutolsó tisztújító közgyűlésen még a minisztérium és a felső hatóságok adományoztak kitüntetéseket a műszaki és egyesületi munkát végző tagtársainknak. Ennek lehetősége

3. ábra. Horváth Gyula átveszi a Kerpely Antal-emlékérmet

megszűnt, helyettük elnökségünk az egyesület plakettjét adományozza 15 tagtársunknak, összesen tehát 96 tagtársunk részesül kitüntetésben. Kérem a t. elnök urat, hogy az egyesületi kitüntetéseket tagtársainknak átadni szíveskedjék.

Kitüntetettjeinket az emlékérmek alapítási sorrendjében és ezen belül betűrendben fogjuk szólítani. Egyesületünk elnöksége a Wallner Aladár-emlékérmet adományozza *dr. Tamási István* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Bányászati Egyesülés nyug. vezérigazgatójának, a bányászatért és az egyesület energiai bizottságának vezetőjeként végzett eredményes munkájáért. Egyesületünk elnöksége a Zorkóczy Samu-emlékérmet adományozza az egyesületi élet fejlesztésében, szervezésében és a hagyományok ápolásában szerzett érdemeiért *Farkas Lajos* okl. fémkohómérnök tagtársunknak, a Kohászati Gyárépítő Vállalat főmérnökének, az egyesület vaskohászati szakosztálya budapesti helyi szervezete titkárának, valamint *dr. Károly Gyula* okl. kohómérnök tagtársunknak, a Nehézipari Műszaki Egyetem vaskohászati tanszéke egyetemi tanárának, az egyesület egyetemi osztálya elnökének; *Molnár István* okl. kohómérnök tagtársunknak, a Kőbányai Könnyűfémmű osztályvezetőjének, az egyesület fémkohászati szakosztálya titkárának; *Tóth Ferenc* okl. vegyészmérnök tagtársunknak, az Almásfüzitői Timföldgyár osztályvezetőjének, az egyesület fémkohászati szakosztálya almásfüzitői helyi szervezete titkárának.

Egyesületünk elnöksége a Kerpely Antal-emlékérmet adományozza *Horváth Gyula* okl. kohómérnöknek, az MVAE műszaki fejlesztési irodavezetőjének, egyesületünk alelnökének az acélgyártás területén elért eredményeiért és egyesületünk támogatásáért.

Egyesületünk elnöksége a Sóltz Vilmos-emlékérmet adományozza az egyesületi élet fejlesztéséért és az egyesület céljainak megvalósításáért *Bende Imre* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet osztályvezetőjének, az egyesület bányászati szakosztálya két cikluson át volt nemzetközi felelősének; *Gajdócsi János* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Mecseki Szénbányák osztályvezetőjének és a helyi szervezet titkárának; *Nyizsnyánszky Tibor* okl. kohó-

és gazdasági mérnök tagtársunknak, az LKM nyug. szaktanácsadójának, az egyesület öntészeti szakosztálya tikárának; *Solt László* okl. kohómérnök, okl. kohóipari gazdasági mérnök tagtársunknak, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium főtanácsosának; *dr. Szabó Elemér* okl. geológus tagtársunknak, a Bauxitkutató Vállalat szaktanácsadójának, az ICSOBA magyar bizottsága 1973 óta működő titkárának; *Szébényi Ferenc* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet nyug. vezérigazgatójának, szakosztályunk elnökhelyettesének; *Tóth András* okl. vegyipari gazdasági mérnök tagtársunknak, az Olajterv fejlesztési főmérnökének, a szakosztály külkapcsolati felelősének.

Egyesületünk elnöksége a Christof Traugott Delius-emlékérmet adományozza szakirodalmi munkásságáért és a hagyományok ápolásáért *dr. Patvaros József* okl. bányamérnök tagtársunknak, a NME bányaművelés tanszék tanárának és egyesületünk alelnökének; *dr. Szabó László* okl. bányamérnök, okl. bányaipari gazdasági mérnök tagtársunknak, a NIM nyug. tanácsadójának, az egyesületi könyvtár kiadványbizottsága vezetőjének.

Tisztelt közgyűlés! Amint már jeleztem, egyesületünk ezúttal először adományoz emlékplakettet az egyesületért végzett önzetlen munkáért *Benke István* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Bányászati Aknamélyítő Vállalat osztályvezetőjének; *dr. Csák József* okl. kohómérnök tagtársunknak, az Aluterv FKI osztályvezetőjének, a fémkohászati szakosztály vezetőségi tagjának; *dr. Grega Oszkár* okl. kohómérnök tagtársunknak, a Nehézipari Műszaki Egyetem adjunktusának, az egyesület egyetemi osztálya titkárhelyettesének, a vaskohászati szakosztály acélgyártó szakbizottsága titkárának; *Kézdi Árpád* okl. vas- és fémkohászati mérnök tagtársunknak, a Kogépterv tervezőmérnökének; *dr. Lengyelné Kiss Katalin* okl. kohómérnök tagtársunknak, az egyesület műszaki információs főmunkatársának; *Megyesi Anna* okl. kohómérnök tagtársunknak, az Aluterv—FKI információs központja tájékoztató irodája mérnökének, az öntészeti szakosztály tagjának; *Ősz Árpád* okl. olajmérnök tagtársunknak, a Kőolaj- és Gázipari Tröszt Kőolajkutató Vállalata főosztályvezetőjének, az egyesületi szakosztály alföldi fúráscsoport szervezete titkárának; *Pogányi László* okl. vegyészmérnök, okl. közgazdász tagtársunknak, a Szénhidrogénipari Kutató és Fejlesztési Intézet műszaki-gazdasági tanácsadójának, a szakosztály ipargazdasági munkabizottsága vezetőjének; *Szakáll Antal* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Bányászati Egyesülés főmunkatársának, az egyesület szénbányászati központi helyi szervezete volt titkárának; *dr. Szentpéteri Ernő* okl. bányamérnök és jogász tagtársunknak, a Borsodi Szénbányák nyug. üzemigazgatójának, a borsodi helyi szervezet aktívan közreműködő tagjának; *Gyulcs Imre* okl. bányaipari gazdasági mérnök tagtársunknak, az Országos Érc- és Ásványbányák nyug. termelési főnökének; *Tőzsér Lászlóné* kohásztechnikus tagtársunknak, a Csepel Művek Fémmű analitikai laboratóriuma technikusának, az egyesület fémkohászati szakosztálya csepeli helyi szervezete gazdasági felelősének; *Wéber Ferenc* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat osztályvezetőjének, a tapolcai helyi szervezet titkárának; *Zámbó József* okl. kohómérnök tagtársunknak, az MVAE irodavezető-helyettesének, az egyesület vaskohászati szakosztálya vezetőségi tagjának, titkárhelyettesének és gazdasági felelősének; *Zboray György* jogász tagtársunknak, a Központi Földtani Hivatal főtanácsosának, az egyesület bányászati szakosztálya bányajogi munkabizottsága vezetőjének.

Tisztelt közgyűlés! Most jubiláló tagtársainkat köszöntjük. 50 éves egyesületi tagságukért *dr. Alliquander Endre* okl. bányamérnök, *Gerencsér József* okl. kohómérnök és *Lántzky József* okl. kohómérnök tagtársaink vehetik át a Sóltz Vilmos-emlékérmet.

40 éves egyesületi tagságukért a következők kapnak Sóltz Vilmos-emlékérmet: *Árvai László* okl. kohómérnök, *Balázs János* vegyész, *dr. Bódy Dezső* okl. kohómérnök, *Böszörményi Béla* okl. bányamérnök, *Csatár Kálmán* okl. bányamérnök, *Dávid Ernő* okl. bányamérnök, *Dehény Zoltán* okl. bányamérnök, *Dolezsál Ferenc* technikus, *dr. Énekes Sándor* okl. kohómérnök, *dr. Faller Gusztáv* okl. bányamérnök, *dr. Farkas Béla* okl. bányamérnök, *Frick Ottó* gépésztechnikus, *dr. Fuchs Erik* okl. kohómérnök, *Gál Zoltán okl.* kohómérnök, *dr. Gyurkó László* okl. bányamérnök, *Györgyei Illés,* okl. kohómérnök, *dr. Hansler Ernő* okl. kohómérnök, *Hevesi Jenő* okl. bányamérnök, *Hollander József* okl. bányamérnök, *Horváth Gyula* okl. kohómérnök, *Kucsera Károly* kohóipari technikus, *Jurida Ferenc* bányaipari technikus, *Katas János* okl. bányamérnök, *dr. Kalmár Sándor* okl. kohómérnök, *Kiss Béla* okl. bányamérnök, *Kiszely Gyula* technikatörténész, *László Gyula* okl. bányamérnök, *Knébl Alfréd* okl. bányamérnök, *Koch Róbert* okl. kohómérnök, *dr. Koncsek Károly* okl. bányamérnök, *Kovács László* okl. kohómérnök, *dr. Macher Frigyes* okl. kohómérnök, *Martis László* okl. kohómérnök, *Miski Károly* okl. bányamérnök, *Mizerák László* technikus, *Móri János* okl. bányamérnök, *Nagyenyedi József* okl. kohómérnök, *dr. Nándori Gyula* okl. kohómérnök, *dr. Orosz Elemér* okl. bányamérnök, *Óvári László* okl. kohómérnök, *Pelzs József* okl. bányamérnök, *Pálovics Pál* okl. kohómérnök, *Rácz Ottó* okl. gépészmérnök, *Riedl István* okl. kohómérnök, *Robó János* okl. bányamérnök, *Salamon Sándor* okl. kohómérnök, *Sándor Gyula* öntőtechnikus, *Schulteisz Gyula* okl. kohómérnök, *Sutkovics Nándor* okl. bányamérnök, *dr. Sigmond György* okl. vegyészmérnök, *Szabó György* okl. bányamérnök, *Szabó József* üzemmérnök, *Szentirmai Attila* okl. bányamérnök, *Szentiványi Ernő* okl. bányamérnök, *dr. Székely Levente* okl. kohómérnök, *Szügyi Mátyás* öntőtechnikus, *Tuskányi József* okl. bányamérnök, *Vatta László* okl. kohómérnök és *Wieber Nándor* okl. kohómérnök tagtársaink.

Felkérem Soltész István elnök urat, szíveskedjék az emlékérmeket átadni *(megtörtént).*

Megköszönöm tisztelt elnökünknek az egyesületi emlékérmek átadását. Most pedig felkérem

Csicsay Albin főtitkár urat, hogy a most jubiláló *Soltész István* okl. kohómérnök tagtársunknak a 40 éves egyesületi tagságáért járó Sóltz Vilmos-emlékérmet átadni szíveskedjék *(megtörtént).*

Tisztelt közgyűlés! Kérem az igen tisztelt kitüntettjeinket, hogy életrajzukat vagy azok kiegészítését fénykép kíséretében legyenek szívesek két héten belül hozzánk eljuttatni, hogy a Bányászat és a Kohászat c. lapokban megjelenő méltatást összeállíthassuk.

Tisztelt közgyűlés! Egyesületünknek az ICSOBA-éremmel együtt 11 különböző emlékérme van. Ebből évente 15 db adható ki. A témaszabályzat és az alapítólevelek az odaítélhetőség feltételeit szigorúan megkötik. Az érembizottság javasolja, hogy az egyesület új vezetősége az emlékérmek odaítélésének feltételeit vizsgálja felül, és az elmúlt időben szokásos főhatósági kitüntetések helyett az OMBKE-plakett adományozását rendszeresítse, a hazai és külföldi tiszteleti tagság feltételeit és számát az alapszabályban, és mint az egyesület legmagasabb kitüntetését, az éremszabályzatban is szerepeltesse; a jubiláns tagok pontos kigyűjtéséhez pedig a számítógépes tagnyilvántartást mielőbb valósítsa meg.

Végezetül megköszönöm a szakosztálynak, az egyesület hivatali apparátusának az érembizottság nevében az önzetlen segítséget, gratulálok, és további sikert, jó egészséget és jó szerencsét kívánok.

Soltész István:

Tisztelt közgyűlés! Bejelentem, hogy a lengyel bányászegyesület együttműködésünk 25. évfordulója alkalmából köszönteni kívánja a közgyűlést. Felkérem *Ladislav Luboch* urat, tartsa meg beszédét.

Ladislav Luboch:

Kedves kollégák, barátaim! Engedjék meg, hogy megköszönjem, hogy a lengyel bányamérnökök és technikusok képviseletében itt az önök közgyűlésén jelen lehetünk. Jelenlétünk a hagyományos lengyel—magyar bányászkapcsolatnak folytatása és egyben annak megvallása, hogy a két egyesület közötti kapcsolatot az előttünk álló évtizedben is ápolni akarjuk. Nagy múltú egyesületük tapasztalataira tisztelettel tekintünk. Egyesületünkhöz hasonlóan önök is nemsokára elérik a centenáriumot. Az egyesületek közötti együttműködésről szólva meg kell említsem a két nép közötti kapcsolatot is. Mi lengyelek nagy szeretettel gondolunk azokra a magyarokra, akik 1939-ben a lengyel menekülteket fogadták, és nekik nem csak menedéket, de lehetőséget is adtak, hogy tovább folytathassák a háborút. A mai napig élnek még olyan lengyelek, akik ennek köszönhetik, hogy a szörnyű háborút túlélték. Ebben az évben esedékes a magyar bányászati és kohászati egyesület, ill. a lengyel bányamérnökök és technikusok egyesülete közötti kapcsolat 25. évfordulója. Ez a kapcsolat jelenleg is nagyon értékes műszaki tapasztalatokkal szolgál. A magyar bányákban ismertek a lengyel bányagépek, jelenleg a veszprémi szénbányáknál, az oroszlányi szénbányáknál, Dorogon és Pécsett is dolgoznak lengyel bányászok és technikusok. Az immár 25 éves kapcsolat mindeddig dinamikusan fejlődött, és hozzájárult ahhoz, hogy jobban megismerjük egymást. A kapcsolattartás mind a két fél számára felismerhető haszonnal járt. A lengyel bányászok nemzetközi együttműködése igen széles körű, de el kell ismerni erről a helyről is, hogy a magyar kollégákkal való együttműködés a legbarátságosabb és leghatékonyabb. A mi egyesületünknek ez a véleménye. Most a kapcsolatunknak új formáját kell kialakítsuk. Az új időszak avval van kapcsolatban, hogy mindkét országban a politika is változott. Lengyelországban olyan kormány alakult, melynek elnöke a Szolidaritásnak a képviselője. Az első olyan kormány, amelyet az ellenzék alakított. Ennek a kormánynak az a feladata, hogy új gazdasági, politikai rendszert alakítson ki. A bányászatnak a lengyel Sziléziában, ahol a lakosság 60%-a ebből él, az új időszakban már piaci viszonyok között kell dolgoznia, ahol egyedül a rentabilitás játszik szerepet.

Az újonnan kialakult gazdasági és politikai helyzet szükségessé teszi, hogy a jövőben gyakorlati keretek között is együttműködjünk. Befejezve rövid köszöntőmet szeretnék köszönetet mondani a magyar kollégáknak, akik mindent megtettek azért, hogy a magyar bányászati egyesület és a lengyel mérnökök és technikusok egyesülete közötti gyümölcsöző kapcsolat továbbfejlődött. A lengyel—magyar együttműködés elmélyítése érdekében kifejtett munkájáért hat magyar kollégát emlékéremmel tüntetek ki. Nekem jutott a megtiszteltetés, hogy a kitüntetéseket egyesületünk nevében átadjam. Emlékérmet kaptak: *Csicsay Albin, dr. Tóth István, Szűcs Imre, Böszörményi Béla, dr. Reményi Gábor* és *Bende Imre* kollégák, diplomát kaptak: *Aranyos István, Beke Imre, Benke István, Biró Lajos, Blitzer György, dr. Bodrogi Jenő, Csete András, dr. Ebinger József, Jármai Ervin, dr. Kmetty István, Kovács János, Stoll Loránd, Zeder Ferenc* és *Vér László* kollégák.

Engedjék meg, hogy a 25. évforduló emlékére átadjak a magyar egyesületnek egy bányászfestményt, melynek alkotója vájár volt. Jó szerencsét!

Soltész István:

Megköszönöm a lengyel kolléga köszöntőjét és kijelentem, hogy mi is nagyra értékeljük a lengyel—magyar együttműködést. A társegyesület baráti gesztusát szeretnénk méltóképpen viszonozni.

Tisztelt közgyűlés! Még egy kitüntetési aktusunk van. *Morvai László* elhunyt tagtársunk özvegye, akit tisztelettel köszöntünk körünkben, az OMBKE keretében Morvai László emlékére alapítványt létesített. Az alapítványi szabályzat szerint minden ötödik évben a közgyűlésen kell a díjat átadni. Az odaítélés feltétele a bányászat történetét érintő dokumentációs gyűjtő- vagy múzeumi, tudományos szempontból kiemelkedő tevékenység. A díj odaítéléséről, összegének meghatározásáról az OMBKE vezető testülete dönt az egye-

sület történeti bizottsága és történelmi munkabizottsága javaslata alapján. Bejelentem, hogy 3 kollégának ítéltük oda a díjat, név szerint: *Csath Bélának, dr. Cseh Német Józsefnek* és *Stragl Lajosnak.*

Megkérem Morvai kollegánk özvegyét, legyen szíves átadni a díjakat *(megtörtént).* Ismételten megköszönöm, hogy volt szíves elfáradni közénk és átadni az általa alapított díjakat.

Tisztelt közgyűlés! Bejelentem, hogy a magyar kitüntettek nevében *dr. Patvaros József* bányamérnök, a külföldiek nevében pedig *Moravecz Péter* kíván szólni.

Dr. Patvaros József:

Tisztelt elnökség, kedves tagtársak! Az összes bányászati és kohászati kar képviselőinek elszorult torokkal és nagy szívmelegséggel mondok köszönetet összes kitüntetett társam nevében. Esendő emberi tulajdonság az, hogy a dicséretet mindenki szívesen fogadja. Különösen igaz ez akkor, ha azoktól kapja, akikkel egy tőről vétetett. Hasonló érzés fog el bennünket, mint amikor apánktól meleg kézfogást kaptunk vagy anyánktól simogatást. Egyénileg különösen meghatott vagyok, mert a Delius-érmet kaptam meg, amely 200 éves tanszékem, sokéves szolgálatom legdrágább kincseinek, az ifjúságnak a nevelését jutalmazta. Delius a magyar bányászattal európai mértéket állított, 50 éven keresztül könyve ismert és elismert bányászati könyv volt, nemcsak Európában, hanem az egész világon. Én azt hiszem, nekünk kitüntetetteknek az a kötelességünk, hogy ehhez a hírnévhez méltók legyünk. Befejezésül Széchenyi István néhány mondattöredékével szeretném feladatainkat vázolni: „Magyarország pillanatai drágák, és nincs más kötelességünk, mint híven szolgálni e csúnyácska kis magyar hazát! Hiszem, hogy az utókor tevékenységünket el fogja ismerni." Végezetül minden kitüntetett társam nevében kívánom, hogy nagy múltú egyesületünk a további évtizedekben is áldásos tevékenységével segítse elő bányász és kohász szakmánk felvirágzását. Ehhez kívánok mindenkinek jó szerencsét!

Moravecz Péter:

Tisztelt közgyűlés! Engedjék meg, hogy a külföldi kitüntetettek nevében megköszönjem azt a nagy megtiszteltetést, ami nekünk jutott, és ígérem az összes külföldi kartárs nevében, hogy a továbbiakban is jó együttműködést fejlesztünk országainkban, és mindent megteszünk, hogy az OMBKE-vel jól együttműködhessünk. Köszönjük szépen.

Soltész István:

Tisztelt közgyűlés! A kitüntetések átadásának végére értünk. Befejezésül engedjék meg, hogy valamennyiünk nevében és ne csak az elnökség nevében, ismételten gratuláljunk valamennyi hazai és külföldi kitüntetettnek. Kívánjuk azt, hogy viseljék egészséggel ezeket a kitüntetéseket, kapjanak még hozzá néhányat, mert jó dolog kitüntetést kapni, de adni is. Még egyszer sok sikert kívánok.

Ezek után folytatjuk munkánkat a beszámolók feletti vitával. Alapszabály szerint először az indítványoknak kell következniük. Egyetlen indítvány érkezett a veteranisszimuszok köréből. Ennek előterjesztésére felkérem *Bányai Bálint* tagtársunkat.

Bányai Bálint:

Tisztelt küldöttközgyűlés! A veteranisszimuszok köre nevében fordulok a közgyűléshhez azzal a meggyőződéssel, hogy korunk nagy változásainak időszakában egyesületünk életének is tükröznie kell a jelen és a jövő szükségleteit, mint ahogyan közel 100 éves történetünk során egyesületünk mindig tudott alkalmazkodni a nagy sorsforduló kihívásaihoz. Az indítványunk a következő:

1. Az alapszabályt 1991. év folyamán felül kell vizsgálni.
2. Ugyancsak 1991-ben felül kell vizsgálni az egyesület és a MTESZ múltbeli kapcsolatát. Ennek tükrében állást kell foglalni, hogy milyen szolgáltatások és funkciók körében célszerű az egyesületközi szervezetet működtetni.
3. Keresni kell az egyesületi élet olyan formáit, amelyek feloldják a szakosztályi elkülönülést, pl. társadalmi összejövetelek szervezése, bányász-kohász és erdész közös témák megbeszélése stb.
4. Szakosodott tagjaink elvi fenntartása mellett meg kell vizsgálni a bányászati és kohászati lapok időszakos közös megjelenését, mivel ez szolgálná legjobban a közös bányász-kohász tudat fenntartását.
5. Szükségesnek tartjuk az egyesületi vagyon jogtalan eltulajdonításának jóvátételét. Ezért hathatós jogi lépések szükségesek az emléktáblával is megjelölt Lónyai utcai ingatlan ügyében, ennek visszaszolgáltatása vagy megfelelő kártalanítás céljából. Egyben biztosítani kell a könyvtár- és klubhelyiségek törvényes tulajdonjogát.
6. Egyesületi álláspont kialakítása szükséges a bányászati-kohászati felső- és középfokú oktatás helyzetének és problémáinak kérdésében az illetékes szervhez való előterjesztés céljából.

Aláírók:
dr. Alliquander Endre, Szeless László, Bányai Bálint.

Soltész István:

Tisztelt közgyűlés! Ha figyelmesen végighallgatták a javaslatokat, észrevehették, hogy ezek nagy részével az elnökség tulajdonképpen eddig is foglalkozott, de a többiben is van célszerűség, érdemes velük foglalkoznia a határozatszövegező bizottságnak. Ez volt az indítvány.

Most pedig bejelentem, hogy első hozzászólóként a Magyar Mérnökakadémia nevében *dr. Káldor Mihály* elnökségi tag következik.

Dr. Káldor Mihály:

Tisztelt közgyűlés! Örömmel teszek eleget annak a megtisztelő megbízatásnak, hogy a Magyar

Mérnökakadémia elnöksége nevében üdvözölhetem az egyesületet, a bányász-kohász társadalmat a közgyűlés alkalmából. Az egyesület hosszú, közel 100 éves múltra tekint vissza. Hagyományai vannak, régi, kipróbált egyesület. A Magyar Mérnökakadémia az év elején alakult meg, és polgárjogot csak most, az év folyamán nyert azzal, hogy egyrészt a társadalmi szervezetek sorába a magyar ha-

4. ábra. Dr. Káldor Mihály a Magyar Mérnökakadémia nevében köszönti a közgyűlést

tóságok beiktatták, bejegyzést kapott. Másrészt pedig a Mérnökakadémiák Nemzetközi Szövetsége ugyancsak az idén nyáron tagjai sorába vette a Magyar Mérnökakadémiát. Mind a Bányászati és Kohászati Egyesület, mind a Magyar Mérnökakadémia az értelmiségi rétegek egy-egy részét foglalja magába. Úgy érzem, hogy célkitűzéseik is sok tekintetben rokonok egymással. Biztos, hogy érintkezési pontokat, közös ügyeket, közös feladatokat lehet találni, és azokat valószínűleg együttes erővel sikeresebben és eredményesebben lehet megoldani. Ilyen érintkezési pontokat a mérnökakadémia elnöksége talált. Az elnökség nevében minden jót kívánok és jó szerencsét!

Soltész István:

Köszönjük szépen a köszöntést és az elképzelt együttműködési lehetőségeket is. Nem akarok a jövendő elnökség nevében nyilatkozni, de biztos, hogy az egyesület elnöksége és tagsága minden szövetségest egyaránt örömmel lát.

A továbbiakban a jelentkezés sorrendjében hallgatjuk meg a hozzászólásokat. Egy órát szentelünk ennek. Kérem, hogy a lényeget mondják el, és kérem a nevet és a szakosztályt is bemondani.

Bodoki Tamás a Magyar Geofizikusok Szövetségének új elnöke kíván szólni.

Bodoki Tamás:

Elnézést, hogy előre nem jelentettem be hozzászólásomat, de szeretném szövetségünk tagsága és új elnöksége nevében üdvözölni a közgyűlést, jó munkát és jobb szerencsét kívánni. Az alapszabállyal kapcsolatban szeretném tisztelettel az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület alapítói előtt elmondani, hogy idén év elején nekünk is ki kellett dolgozni új alapszabályunkat. Tekintve, hogy fiatal egyesület vagyunk, nem nyúlhattunk vissza a hagyományokhoz. 1984-ben alakult egyesületünk, ezért elővettük a társegyesületek alapszabályait, úgymint a Bányászati és Kohászati Egyesület alapszabályait, a Magyarhoni Földtani Társulat alapszabályát, és összevetettük ezeket a mai modern nyugat-európai szakmai egyesületek alapszabályaival. Arra a meglepő felfedezésre jutottunk, hogy a Magyar Geofizikusok Egyesületének új alapszabálya tulajdonképpen ehhez igazodott, és ezt vette alapul. Még egyszer jó munkát és „jobb szerencsét" kívánok!

Soltész István:

Köszönöm az észrevételt, talán azt a köszöntést, hogy „jobb szerencsét" átmenetinek tekintjük csak, mert hisszük, hogy jelenlegi nehézségeink átmenetiek, hamarosan kilábalunk belőlük. Az alapszabályunkhoz csak annyit, hogy azt mindig fejleszteni és módosítani akarjuk. Szívesen ajánljuk figyelmetekbe a módosított alapszabályunkat is. Következő hozzászólónk: *Tófalvi Gyula*, a MTESZ képviselője.

Tófalvi Gyula:

Tisztelt küldöttközgyűlés! Kedves kollégák! Először is szeretném átadni üdvözletemet és köszönetemet egyrészt a szövetség nevében, másrészt a Híradástechnikai Tudományos Egyesület nevében is, amelynek megújulása óta elnöke vagyok. Kedves kollégák! Én úgy érzem, hogy történelmi időszakban következik be az a megújulási sorozat, amely a 33 tudományos egyesület életében ma az egyik legfontosabb esemény. Nemcsak a társadalmi, gazdasági irányzatban, hanem a mi nagy családunkban, a szövetségen belül, az egyesületeken belül is megújulás zajlik annak érdekében, hogy az új magyar világ szelleméhez, céljaihoz, elképzeléseihez és törekvéseihez illeszkedő módon tudjuk végezni a jövőben a munkánkat. Azt hiszem, hogy az a megújulási folyamat, amely a tudományos egyesületeinkben és szövetségünkben végbemegy, a javulás, a hatékonyság növelése, a közösségi szellem még jobb kifejezése érdekében történik. Megítélésünk szerint az a kétéves munka, amely a hátunk mögött van, és a szövetség novemberi közgyűlésén fog befejeződni, meghozza az eredményt, amit a tudományos egyesületek és tagjaik ettől a megújulási folyamattól várnak. Örömmel szeretném közölni önökkel, hogy tegnap du. mint az operatív bizottság elnöke adtam ki kezemből azt az új alapszabályt és azt az új szövetségi programot, amely úgy érzem, hogy maradéktalanul teljesíti azokat a követeléseket, amelyeket pár perccel ezelőtt az önök főtitkára éppen itt felolvasott. Kezemben van az a program is, az az alapszabály, amely tegnap du. elindult a nyomdába. Én ebből most csak két bekezdést szeretnék felolvasni.

Az egyik: „A szövetség a tagegyesületek céljainak és tevékenységének szolgálata, az ehhez kapcsolódó szakmai-tudományos, érdekérvényesítési és közösségképviseleti munka, továbbá a tagegyesületek tevékenységének eredményességét növelő szolgáltatások végzése." Azt hiszem, hogy ez a bekezdés elmondja, hogy itt egy más szellemű, az eddigiekhez képest egészen új törekvésű szövetségi programról van szó.

A másik bekezdés pedig, amit szeretnék a főtitkár úr gondolataihoz hozzákapcsolni, azt mondja: „A szövetség legfőbb testületi szerve a tagegyesületek képviseletéből álló szövetségi tanács." Most nem akarok minden olyan követelményen végigmenni, amelyet az önök főtitkára beszámolójában elmondott, de én nyugodt vagyok, hogy egy olyan új szellemű alapszabály és egy olyan új szellemű program indult el most, amely nem fogja igényelni azt, hogy 1991-ben külön gondolkodjanak azon, hogy a szövetséghez tartozzanak-e vagy sem. Meggyőződésem szerint az új vezetés abba a helyzetbe kerül, hogy ha megkapja az új programot és az új alapszabályt, viszontlátja mindazokat az igényeket, követelményeket és javaslatokat, amelyeket az előző vezetés számukra megfogalmazott.

Engedjék meg, hogy a szövetséghez való tartozás kérdésében most csak két percre ne legyek operatív bizottsági elnök, és úgy mondjam el véleményemet, mint egy tudományos egyesület elnöke. A Híradástechnikai Tudományos Egyesület vezetősége mindaddig, amíg lesz két partner, azaz rajtunk kívül még egy tudományos egyesület, amely hajlandó közösségben dolgozni a jövőben, annak a híve, hogy egyesületünk ehhez a közösséghez tartozzon. Ha lesz 33 vagy később még ennél is több, akkor még boldogabbak leszünk. A mi meggyőződésünk az, hogy bárkikkel, akik azoknak az erkölcsi, szakmai követelményeknek megfelelnek, melyeket zászlónkra tűztünk, együtt tudunk működni. Ha valaha szükség volt arra, hogy a magyar értelmiség és ezen belül a magyar reálértelmiség összetartson, akkor az összetartásnak most jött el az ideje. Azt hiszem, hogy a legilletékesebb helyen mondom el ezt, hiszen nekem meggyőződésem, hogy mindaz, amit a bányászattal és a kohászattal kapcsolatban ma társadalmilag és gazdaságilag felvetnek, annak okozója nem a magyar bányász, és nem a magyar mérnök, nem a magyar technikus, hanem egyéb tényező. Meggyőződésem, hogy a bányászok és a kohászok is azt tették többségükben, amit a társadalom tőlük elvárt. Alkotó módon végezte évtizedeken keresztül ez a közösség is a munkáját, alkotó módon vett részt a társadalom közösségében, és hiszek abban, hogy alkotó módon fog részt venni az elkövetkező időszakban is.

Azokat a bírálatokat, amelyek nem a kohász-, nem a bányászmérnököt, technikust vagy szakmai közösséget illetik, azokat a bírálatokat nem kell magunkra vennünk. Csak a mi tudományos egyesületünk életéből hadd hozzak egy példát. Az elmúlt évtizedekben abban a szakmában, ahol én dogozom, és ahol a mi tudományos egyesületünk tevékenykedik, az utolsó világkiállításról grand prix-vel tértünk haza. Ez nem azért volt, mert nem volt alkotó szellem a mérnökökben, technikusokban és a szakemberekben, hanem azért, mert tenni akartunk a társadalomért és tettünk is, és olyasmit tettünk, amit a világ objektíven magas színvonalúnak elismert. Más kérdés, hogy ma olyan helyzet alakult ki az egész magyar iparon belül, hogy ez a szakma, amelyik ilyen dicsőséget tudott nem is olyan régen aratni, ez a szakma jelenleg a leépülés gondjaival küzd. Ahol nem tudja a mérnök, a technikus és a szakember kifejteni úgy a képességeit, ahogyan azt pár évvel ezelőtt megtette, nem feltétlenül a szakember a hibás, inkább az a felelős, aki nem teremti meg azt az alkotó atmoszférát, amelyben a szakember a társadalom javára képességét ki tudja fejteni.

Kedves kollégák! Mint az operatív bizottság elnöke, nagyon sok közgyűlésen veszek részt. Nekem az a körút, amit az országban végigjárok, óriási iskola. Hadd mondjam el, nincs olyan két közgyűlés, amely hasonlítana egymásra, az meg, hogy két egyforma közgyűlés lenne, teljességgel lehetetlen. Ezen a közgyűlésen is számtalan újat kaptam. Feljegyzem magamnak ezeket a nagyon kedves élményeket, és terjeszteni fogom őket az ország többi közgyűlésein. Azt az atmoszférát, ami ezen a közgyűlésen uralkodik, megpróbálom mindenütt érzékeltetni, ahová eljutok.

Hadd tegyek egy-két nagyon rövid megjegyzést. Számomra élmény volt, ahogy ma gyülekeztek. Egészen rendhagyó volt már az érkezésük is, és nemcsak az egyenruha miatt. A kora reggeli csoportos beszélgetések már előre jelezték nekem, hogy itt ma valami újszerűt fogok tapasztalni. Példa nélküli volt az, ahogyan a külföldieket elismerték, és elragadó volt számomra, ahogyan az 50 éves jubilánsokat jutalmazták, és így sorolhatnám tovább. Sok ötlettel gazdagodtunk és igyekszem ezekkel a többi egyesületet is gazdagítani. Köszönöm figyelmüket.

Soltész István:

Megköszönöm *Tófalvi Gyula* kollégának a MTESZ képviseletében hangoztatott észrevételeit. Reméljük, a MTESZ valóban olyan lesz, amilyennek körvonalazta. Képviselőink ott lesznek a közgyűlésen, ők tudják majd megítélni, hogy menynyiben felel meg elvárásainknak. Van-e még hozzászólás? — Nincsen.

Az észrevételek, hozzászólások meghallgatását befejeztük. Ajánlom, hogy a szövegező bizottság vegye ezeket figyelembe.

Ezzel a jelenlegi elnökség utolsó ténykedése is véget ért, nem marad más hátra, mint még egyszer gratulálni a kitüntetteknek, még egyszer megköszönni a ciklus folyamán kapott bizalmat és támogatást, és jó munkát kívánni a következő elnökségnek.

Az alapszabálynak megfelelően az elnökség a felmentését tudomásul vette, a közgyűlés további vezetésére fogadjuk el *Bányai Bálint* veteranisszimuszt *(megtörtént)*. Kérem, hogy foglalja el helyét.

Bányai Bálint:

Nagyon szépen köszönöm a közgyűlésnek, hogy ilyen magas tisztségbe választott be. Ezt úgy gondolom nagyrészt koromnak köszönhetem.

Felkérem *dr. Sonkoly* kollégát tegye meg, mint a jelölőbizottság vezetője javaslatát az új tisztikarra.

Sonkoly István:

Tisztelt közgyűlés! Mielőtt javaslatunkat előterjeszteném, két módosítást kérek átvezetni az előtérben kiosztott, vízszintesen kigépelt táblán. *Dr. Tardy Pál* neve mellé az írandó, hogy tudományos igazgató. *Arató László* helyére pedig *Mayer János* nevét kérem beírni.

Tisztelt közgyűlés! Az OMBKE elnöksége 1989 júniusában intézkedett a tisztújító közgyűlésen működő jelölőbizottság vezetőjének és szakosztályonkénti 1-1 jelölőbizottsági tagnak a felkéréséről, ill. megbízásáról.

A jelölőbizottság részére az alapszabály, a szakosztályok működési szabályzata és a jelölőbizottságok működési szabályzata alapján feladatterv és munkaprogram készült. A jelölőbizottság ezt elfogadva végezte tevékenységét. Ezt követően megalakultak a szakosztályok jelölőbizottságai és a szakosztályokban végzett ez irányú közvéleménykutatás és jelölések figyelembevételével elkészültek mind a szakosztályok, mind a helyi szervezetek, mind a munkabizottságok, mind az OMBKE választandó tisztségviselőire vonatkozó személyi javaslatok. Mi az utóbbival foglalkozunk.

Az alapszabály lehetővé teszi a többes jelölést is, de általános és egyesületi vélemény formálódott a szakosztályok, ill. a bizottságok körében, hogy kettős vagy többes jelölés ne legyen. A társadalmi változások hatására ma már nem szükséges a hatásköri egyeztetés. A jelölések egyik alapja az volt, hogy az OMBKE felső vezetői aktív, a szakmában, a gazdasági életben ismert és közmegbecsülést élvező, elfogulatlan tagtársak legyenek.

Tudjuk, hogy a jelölőbizottság munkája a legjobb igyekezet ellenére sem tökéletes, de sok-sok észrevétel, javaslat figyelembevételével állítottuk össze javaslatainkat. A kiválasztást nehezítették a bányászati és kohászati problémák, a társadalmi változás, a vidék—város problémái és a társadalmi munka iránti vonzalom csökkenése.

Kérem a közgyűlést, hogy fogadja el a jelölőlistát, melyet a jelölőbizottság legjobb tudása és az egyesületi iránti felelőssége tudatában állított össze. A jelölőlista 28 tisztségviselő nevét tartalmazza. Közöttük az új jelöltek száma 16 fő. Ezek előrebocsátása után a jelölőbizottság az egyesület elnökének *dr. Tóth István* okl. bányamérnök tagtársat, a Dorogi Szénbányák Vállalat vezérigazgatóját javasolja. Dr. Tóth István 1953-ban Sopronban bányamérnöki oklevelet szerzett, 1953—65 között a Borsodi Szénbányák Vállalat bányaüzemeiben dolgozott, mérnökként, majd főmérnökként. 1965—74 között a vállalat központjában főmérnökhelyettesként, 1974—82 között a Magyar Szénbányászati Trösztnél távlati fejlesztési és beruházási főosztályának vezetője. 1982-től a Dorogi Szénbányák vezérigazgatója. 1987-ben egyetemi doktorátust szerzett, 1950 óta egyesületünk tagja, 1968—70 között a borsodi helyi szervezet titkára. 1976—85 között ellenőrző bizottsági tag, 1985—90 között a bányászati szakosztály elnöke volt.

A jelölőbizottság az egyesület alelnökeinek a következő tagtársakat javasolja: a bányászati szakosztály képviseletében *Csete András* okl. bányamérnököt, a Mecseki Szénbányák Vállalat igazgatóját; a kőolajbányászati szakosztály képviseletében *dr. Szabó György* okl. olajmérnököt, az OKV vezérigazgatóját; a vaskohászati szakosztály képviseletében *Horváth Gyula* okl. kohómérnököt, az MAVAE irodavezetőjét; a fémkohászati szakosztály képviseletében *Várhelyi Rezső* okl. gépészmérnököt, a Kőbányai Könnyűfémmű nyug. igazgatóját; az öntészeti szakosztály képviseletében *dr. Horváth Lajos* okl. kohómérnököt, a Qualitál Könnyűfémmű igazgatóját; az egyetemi osztály képviseletében *dr. Kovács Ferenc* okl. bányamérnököt, a miskolci egyetem rektorát.

A jelölőbizottság az egyesület főtitkárának *dr. Tardy Pál* okl. kohómérnököt, a Vaskut tudományos igazgatóját javasolja. Dr. Tardy Pál oklevelét 1964-ben Miskolcon szerezte. Az egyetemi doktori címet 1958-ban, kandidátusi fokozatát 1975-ben nyerte el. 1990-ben akadémiai doktorrá avatták. 1974—75-ben Londonban ösztöndíjas. 100 publikáció és előadás jelzi tudományos munkáját, melynek fele külföldön jelent meg, ill. hangzott el. 1964 óta egyesületi tag, 1970—72 között a vaskohászati szakosztály titkárhelyettese, 1972—85 között titkára, majd 1985-től elnökhelyettese.

A jelölőbizottság az egyesület főtitkárhelyettesének *dr. Csaba József* okl. olajmérnököt, a Magyar Szénhidrogénipari Kutató és Fejlesztési Intézet tudományos főosztályvezetőjét javasolja. Oklevelet 1958-ban szerzett Miskolcon, 1978-ban egyetemi doktori oklevelet kapott, 1960—68 között fúrómérnöki munkát végez, majd 1968-tól az intézetben fúrástechnikai fejlesztéssel, kutatással és tervezéssel foglalkozik. Közel 30 szakdolgozat szerzője, ill. társszerzője. 1958 óta az egyesület tagja. A Bányászat szerkesztőbizottságának 1966 óta tagja, 1973 óta pedig szerkesztője. A szakosztályban több bizottsági munkában vett részt. 1987 óta az egyesület főtitkárhelyettese.

A jelölőbizottság az egyesület ügyvezető főtitkárának *dr. Bakó Károly* okl. kohómérnököt, az egyesület jelenlegi ügyvezető főtitkárát javasolja. Oklevelét 1966-ban szerezte, Miskolcon. 1966—70 között a Csepel Vas- és Acélöntödében, 1970—72 között az egyetemen, 1972—82 között a Vaskutban dolgozott. 1976-ban kandidátusi fokozatot szerzett. Széles körű szakirodalmi tevékenysége és több szabadalma van. 1985-től a dunaújvárosi főiskola címzetes tanára, a miskolci egyetem docense. Egyesületünknek 1964 óta tagja. 1972—81 között az öntészeti szakosztály titkára, 1981-től főtitkárhelyettes, 1987-től ügyvezető főtitkár.

A jelölőbizottság az egyesület ellenőrző bizottsága elnökének *Soltész István* okl. kohómérnököt, nyugdíjas miniszterhelyettest (IPM), az egyesület

leköszönő elnökét javasolja. Oklevelet 1951-ben Sopronban szerzett. 1951—53 között az egyetemen tanársegéd, 1953—64-ben az Oktatási Minisztériumban, majd a Kohó- és Gépipari Minisztériumban dolgozott. 1955—64 között az apci Fémtermia, majd a nagytétényi Metallokémia Vállalatnál dolgozott. 1964—78 között a Csepel Művekben igazgató, vezérigazgató-helyettes, majd vezérigazgató. 1978—81 között kohó- és gépipari miniszter, majd 1981—82 között a minisztériumok összevonásával egyidejűleg az Ipari Minisztériumban miniszterhelyettes nyugdíjba vonulásáig. Az egyesületnek 1950 óta tagja, 1963—68 között a Csepel Művek helyi szervezetének elnöke, 1966—69 között a fémkohászati szakosztály elnökhelyettese, majd 1969—72 között elnöke. 1976—81 között az egyesület alelnöke, majd 1981-től elnöke volt.

A jelölőbizottság az ellenőrző bizottság tagjainak és póttagjainak a következő tagtársakat javasolja: *dr. Korompai Péter* okl. bányagépészmérnök, Bányaipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége; *Fehér László* okl. közgazdász, Qualitál Könnyűfémöntöde, Apc; *dr. Herendi Dezső* okl. kohómérnök, a Kohászati Alapanyagellátó Vállalat vezérigazgatója; *Mayer János* okl. vegyészmérnök, a Metalloglobus nyug. vezérigazgató-helyettese. Póttagok: *Götz Tibor* okl. olajmérnök, az OKGT osztályvezetője; *Schön Péter* okl. kohómérnök, a Dimag Rt. osztályvezetője.

A jelölőbizottság az egyesület fegyelmi bizottsága elnökének *Szebényi Ferenc* okl. bányamérnököt, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet nyug. vezérigazgatóját javasolja. Oklevelét 1949-ben szerezte Sopronban, 1948—51 között az Ózdi Szénbányák, 1951—54 között a Tatabányai és Oroszlányi Szénbányák, 1954—71 között a Nógrádi Szénbányák bányaüzemében, valamint a vállalat központjában dolgozott. 1971—78 között a Tatabányai Szénbányák beruházásában végzi munkáját. 1978-tól a Bányászati Tervező Intézetben tervezési igazgató, 1980—84 között a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet általános vezérigazgató-helyettese, majd vezérigazgatója. Az egyesületnek 1974 óta tagja, 1981—90 között a bányászati szakosztály alelnöke volt.

A jelölőbizottság a fegyelmi bizottság tagjainak és póttagjainak a következő tagtársakat javasolja: *Csire István* okl. technikust, a Csepel Művek Vas- és Fémöntöde nyug. osztályvezetőjét; *Dudás József* okl. olajmérnököt, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium nyug. osztályvezetőjét; *Kondorai Egon* okl. kohómérnököt, a Magyar Szabványügyi Hivatal nyug. osztályvezetőjét; *Horváth Antal* okl. kohómérnököt, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium ugyancsak nyugdíjas miniszteri tanácsosát. Póttagok: *dr. Moldovai Viktor* okl. közgazdász, az Országos Érc- és Ásványbányák nyug. főkönyvelője; *Schottner Lajos* okl. kohómérnök, az Ózdi Kohászati Üzemek műszaki szaktanácsadója.

A jelölőbizottság az egyesületi lapok felelős szerkesztőinek a következő tagtársakat javasolja: a Bányászat c. lap felelős szerkesztőjének *Pantó Dénes* okl. bányamérnököt, az OMBKE Bányászati Kiadó felelős vezetőjét; a Kohászat c. lap felelős szerkesztőjének *dr. Verő Balázs* okl. kohómérnököt, a Vaskut műszaki tanácsosát; az Öntöde c. lap felelős szerkesztőjének *Kovács László* okl. kohómérnököt, a Vaskut nyug. munkatársát; a Kőolaj és Földgáz c. lap felelős szerkesztőjének *Kassai Lajos* okl. bányamérnököt, a Magyar Szénhidrogénipari Kutató- és Fejlesztési Vállalat nyug. igazgatóhelyettesét.

Tisztelt közgyűlés! A jelölőbizottság feladata lett volna még a MTESZ-küldöttekre vonatkozó javaslat előkészítése. A MTESZ-szel kapcsolatos változások és az OMBKE tisztújító közgyűlésének előrehozása nem tette lehetővé a MTESZ-jelöltekre a javaslat összeállítását. A jelölőbizottság javasolja a közgyűlésnek, hogy a MTESZ-küldöttek kijelölésére, ill. felkérésére hatalmazza fel az egyesület új elnökségét.

Tisztelt közgyűlés! Remélem, hogy a jelölőbizottság javaslata a tagságot képviselő küldöttek véleményével egyezik, és a szavazás során támogatásban részesül.

Befejezésül a jelölőbizottság minden tagja nevében megköszönöm a megtisztelő megbízatást és köszönöm a figyelmet.

Bányai Bálint:

Tisztelt közgyűlés! Megköszönöm *Sonkoly István* beszámolóját. Megkérem az újonnan választott szakosztályi elnököket, hogy foglaljanak helyet az elnökségben.

Megkérdezem a közgyűlést, hogy *dr. Tóth István* elnök jelölését elfogadja-e? Megállapítom, hogy a közgyűlés egyhangúlag elfogadta, ellenszavazat, tartózkodás nincsen.

Megkérdezem, van-e kiegészítő javaslata valakinek az alelnöki helyre?

Dr. Gagyi Pálffy András:

Javaslom azt a kiegészítést, hogy *dr. Reményi Gábort*, a Borsodi Szénbányák műszaki fejlesztési főmérnökét is vegyék fel a listára. Javaslatom indoka az, hogy ő olyan bányamérnök, aki hitelesen tudná egyesületünket képviselni. Szakmailag nem kell bemutatnom. Tevékenységét mindenki ismeri.

Bányai Bálint:

Kérdezem dr. Reményi Gábort, hogy elfogadja-e az alelnöki jelölést? Minthogy válasza igen, felteszem a kérdést a közgyűlésnek, felvegyük-e dr. Reményi Gábort az alelnöki jelöltek közé? Mivel javaslatomat egyhangúlag elfogadták, fel van véve a listára. Folytassuk a szavazást a jelölőlistáról!

Főtitkár: *Tardy Pál* — a közgyűlés egyhangúlag elfogadta.

Főtitkárhelyettes: *dr. Csaba József* — a közgyűlés egyhangúlag elfogadta.

Ügyvezető főtitkár: *dr. Bakó Károly* — a közgyűlés egyhangúlag elfogadta.

Az ellenőrző bizottság elnöke: *Soltész István* — a közgyűlés egyhangúlag elfogadta. *Dr. Korompai Pétert, Fehér Lászlót, Herendi Rezsőt* és *Mayer Jánost* a közgyűlés az ellenőrző bizottság tagjának egyhangúlag elfogadta.

Póttagok: *Götz Tibor* és *Schön Péter*.

Javaslat érkezett a bányászok részéről: az ellenőrző bizottságba *Kárpát Csabát* javasolják felvenni. Kárpát Csaba a jelölést nem fogadja el, tehát maradnak a jelölőbizottság által megjelölt nevek.

A fegyelmi bizottság elnöke: *Szebényi Ferenc* — a közgyűlés egyhangúlag elfogadta. Tagjai: *Csire István, Dudás József, Kondorai Egon, Horváth Antal.* Póttagok: *dr. Moldovai Viktor* és *Schottner Lajos* — a közgyűlés valamennyiüket egyhangúlag elfogadta.

Felteszem a kérdést tehát, van-e valakinek ellenjavaslata? Megállapítom, hogy nincsen.

Felelős szerkesztők: a Bányászatnál *Pantó Dénes* — egyhangú igen; a Kohászatnál *dr. Verő Balázs* — egyhangú igen; a Kőolaj és Földgáznál *Kassai Lajos* — egyhangú igen; az Öntödénél *Kovács László* — egyhangú igen.

Van-e valakinek ellenjavaslata? Megállapítom, hogy nincs.

Kijelentem, hogy a szavazólapok kiegészítésére tett javaslatot elfogadták, tehát a szavazólapok kiegészítését meg lehet kezdeni.

Fazekas János:

Tisztelt közgyűlés! Elnézést kérek, de mint a bányászati szakosztály új elnökének tisztáznom kell, hogy csak a bányász alelnökre vonatkozik a bányászok kettős jelölésre tett javaslata.

Török Frigyes:

Tisztelt közgyűlés! Amikor ezt a funkciót megkaptam, azt hittem a szavazás egyszerű lesz, de a módosítás miatt mégsem az. Arról volt szó, hogy a küldöttek a szünetben leadják a küldöttjegyet, és megkapják a szavazólapot, és ezzel szavaznak. Mivel változás van a jelölőlistán, újra kell írni a szavazólapokat. Megoldódik ez is. A szünetben megírjuk az új szavazólapokat, és ezeket a küldöttjegy ellenében mindenki megkapja. A szavazás módja az, hogy amennyiben a többi jelölttel egyetértenek, azt úgy hagyják.

Szünet

Bányai Bálint:

Folytatjuk a közgyűlést, és felkérem dr. Csaba Józsefet, hogy ismertesse a határozati javaslatot.

Dr. Csaba József:

Tisztelt tisztújító közgyűlés! A határozati javaslat négy alapelven nyugszik. Ezek köré próbáltuk csoportosítani mondanivalónkat.

Az egyik a szakma művelése, a másik az egyesület, mint gazdasági egység fenntartásának biztosítása, a harmadik az egyesület mint egységes társadalmi szervezet fennmaradásának biztosítása, a negyedik az egyesület bel- és külföldi kapcsolatainak elvi alapja és a kapcsolatok bővítése, és erősítése. Ezek figyelembevételével a határozati javaslat a következőképpen hangzik:

„A közgyűlés jóváhagyja az elnökség írásbeli és szóbeli beszámolóját, valamint az ellenőrző bizottság jelentését. Ezek és a hozzászólások, indítványok alapján az alábbi határozatot hozza:

1. *Az alapszabályt és az éremszabályzatot folyamatosan korszerűsíteni kell.*
2. *A közgyűlés az egyesület célkitűzéseinek megfelelően a megválasztott és felkért tisztségviselőknek továbbra is fontos feladatává teszi a bányászat és a kohászat tudományos, műszaki és gazdasági fejlődésének elősegítését. A feladatok megvalósítása érdekében kell*
   - *hogy aktivizálja a tagságot, hogy javaslatok szülessenek, amelyek a bányászat és a kohászat fejlesztését érintő elgondolásokat, terveket tartalmazzák, valamint rendelettervezeteket kezdeményezzenek;*
   - *hogy szervezeti egységeink szakmai előadásokat, vitaüléseket, szakmai tanácskozásokat és bemutatókat, kiállításokat, műszaki filmelőadásokat, továbbképző tanfolyamokat rendezzenek, szakmai tanácsadást, bel- és külföldi tanulmányutat szervezzenek;*
   - *hogy a bányászati és kohászati szakirodalom művelése, szaklapjaink színvonalas tartalommal való kitöltése, tagságunk anyagi alapjainak megteremtése szakosztályaink és az egyesületi elnökség szívügye legyen.*
3. *A 77. küldöttközgyűlés által jóváhagyott egyesületi gazdálkodási rendszer elveit megtartva az azóta eltelt 1 ½ év gyakorlatát továbbra is folytatni kell, nevezetesen azt, hogy a szakosztályok az egyesület központi költségének biztosítása mellett önálló pénzügyi gazdálkodással tegyék lehetővé a fennmaradásukhoz szükséges költségek fedezését, valamint a számítógépes tagnyilvántartás kiegészítését vagy más korszerű, a szakosztályi sajátosságoknak megfelelő tagnyilvántartást.*
4. *A közgyűlés az egyesületi tisztségviselők fontos feladatának tekinti az egyesület mint egységes társadalmi szervezet fennmaradásának biztosítását. A feladatok közül különösen jelentős a szakmák érdekfeltárása és képviselete, az egyesületi tagok érdekvédelme, nem feledkezve el a nyugdíjasok érdekvédelméről sem, és a közös hagyományok ápolásáról.*
   A közeljövő feladatai közé tartozik a centenáriumi ünnepségekre való felkészülés folytatása az intézkedési tervnek megfelelően. A centenáriumi ünnepség keretén belül kerüljön felavatásra a bányász-kohász hősi halottak emlékműve a miskolci egyetemen. A bányász-kohász múzeumok állagának és értékének megőrzése érdekében továbbra is keresni kell a megoldási lehetőségeket, igénybe véve és felhasználva a MTESZ-hez és az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumhoz fűződő kapcsolatunkat, meg kell mentenünk a szakmai múzeumainkban őrzött pótolhatatlan nemzeti értékeinket.
5. *Az újonnan választott tisztségviselők fokozott gondot fordítsanak az egyesület külföldi és belföldi kapcsolatainak erősítésére. A külföldi kapcsolatok építése és bővítése elsősorban az európai országok és szakmáink számára gazdaságilag is hasznos államközi kapcsolatokat építő országok szakmai egyesületeivel történjen. A belföldi kapcsolatokat folyamatosan rendezni kell a szakmai*

szakszervezetekkel és a MTESZ-szel. A közgyűlés egyetért a MTESZ-kapcsolatok rendezésére irányuló eddigi elnökségi tevékenységgel, és felhatalmazza az elnökséget, hogy a MTESZ küldöttközgyűlése után az ott elfogadott célkitűzések, vagyonmegosztási elvek, szövetségi kötelezettségek stb. ismeretében döntse el egyesületünk és a MTESZ további kapcsolatának sorsát."

Bányai Bálint:

Felkérem a közgyűlés t. tagjait, hogy a határozati javaslat elfogadását illetően nyilatkozzanak. Megállapítom, hogy a javaslatot a többség általánosságban elfogadta. Magam egy szót szeretnék módosítani: a szakszervezet szó helyett „érdekképviselet" maradjon a szövegben. Ezenkívül érkezett még három javaslat:

1. az érdekképviseletnél a nyugdíjasok után vegyük be a pályakezdőket is.

2. Túl sok a „biztosítás" szó, helyette más szavakat is lehet használni.

3. Javasoljuk az érdekképviseletekkel kapcsolatban, hogy történjék kapcsolatfelvétel a megalakult Magyar Mérnökkamarával és a Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezetével, ezt alapvető fontosságúnak tartjuk. Kérdem a t. küldötteket, hogy a javaslatokat elfogadják-e?

A szavazás eredménye: az 1. és 2. javaslat elfogadva, a harmadik javaslatra 4 szavazat van, az ellenszavazat lényegesen több, tehát ezt a kiegészítő javaslatot nem fogadjuk el.

Még egy szót szeretnék módosítani. Felmerült ugyanis a „szakszervezet" szó. Ne úgy fogalmazzunk, hogy a „szakmai szakszervezetekkel", hanem az „összes érdekképviselettel". Ez a javaslat is elfogadva!

Szünet

A szavazatok összeszámlálása alatti szünetben a jelenlévők régi, szép bányász- és kohászdalokat énekeltek.

A szünet után az elnök felkéri *Török Frigyes* tagtársat, hogy ismertesse a szavazások eredményeit.

Török Frigyes:

Tisztelt közgyűlés! A szavazatok számlálása a szabályoknak megfelelően megtörtént. 273 szavazólap érkezett be, amely közül 10 db érvénytelen. Tehát 263 az érvényes szavazatok száma. Ebből 261 szavazatot kapott *dr. Tóth István*, az új elnökünk. Rajta kívül *dr. Tamási István* és *Csete András* 1-1 szavazatot kapott.

Az alelnöki tisztségre 137 szavazatot kapott: *dr. Reményi Gábor*, 263 szavazatot kapott: *dr. Szabó György*, 258 szavazatot kapott: *Horváth Gyula*, 261 szavazatot kapott: *Várhelyi Rezső*, 263 szavazatot kapott: *dr. Horváth Lajos*, 260 szavazatot kapott: *dr. Kovács Ferenc.*

A többségi akarat szerint tehát ők az új alelnökök. Szavazatot kaptak még: *Csete András* (106), *Sipos István* (4), *dr. Tamási István* (1), *dr. Patvaros József* (2), *dr. Károlyi Gyula* (1), *dr. Sillinger Nándor* (1), *dr. Csák József* (1).

Egyesületi főtitkárnak 261 szavazattal *dr. Tardy Pált* választották meg. Ugyanerre a posztra szavazatot kapott még: *dr. Bakó Károly* (1) és *Csicsay Albin* (1).

A főtitkárhelyettesi posztra 261 szavazattal *dr. Csaba Józsefet* választották meg. *Csicsay Albin* 2 szavazatot kapott.

Ügyvezető főtitkárnak 257 szavazattal *dr. Bakó Károlyt* választották meg. Szavazatot kaptak még: *dr. Gagyi Pálffi András, Szűcs Imre, Molnár István, Zámbó József, dr. Tardy Pál* és *Selmeczi Béla* (1-1).

Az ellenőrző bizottság elnökének *Soltész Istvánt* 263 szavazattal választották meg. A bizottság tagjai: *dr. Korompai Péter, Fehér László, dr. Herendi Rezső, Mayer János, Götz Tibor* és *Schön Péter.*

A fegyelmi bizottság elnöke és tagjai 263 szavazatot kaptak; a bizottság összetétele: *Szebényi Ferenc* elnök, *Csire István, Dudás József, Kondorai Egon, Horváth Antal* tagok, *dr. Moldovai Viktor* és *Schottner Lajos* póttagok.

263 szavazattal felelős szerkesztővé választották: *Pantó Dénest* (Bányászat), *Kassai Lajost* (Kőolaj és Földgáz), *dr. Verő Balázst* (Kohászat), *Kovács Lászlót* (Öntöde). Egy-egy szavazatot kaptak még: *Arató László, Lados Balázs, Jenei Zsigmond, Sziklai Ede, Neuberger Antal* és *dr. Reményi Gábor.*

Tisztelt közgyűlés! Előterjesztem a tegnapi szakosztályi választásokon megválasztott elnököket és a titkárokat: a bányászati szakosztályban elnök: *dr. Fazekas János,* titkár: *Stoll Loránd;* a földgáz-, kőolaj- és vízbányászati szakosztályban elnök: *Hangyál János,* titkár: *Kovács János;* a vaskohászati szakosztályban: elnök: *dr. Mezey József,* titkár: *Zámbó József;* a fémkohászati szakosztályban elnök: *Horváth Csaba,* titkár: *Molnár István;* az öntő szakosztályban elnök: *Szombatfalvi Rudolf,* titkár: *dr. Lengyel Károly;* az egyetemi osztályban elnök: *dr. Károly Gyula,* titkár: *dr. Grega Oszkár.*

Tisztelt küldöttközgyűlés! Ezzel, mint a szavazatszedő bizottság vezetője eleget tettem a követelményeknek, köszönöm a megtiszteltetést, és kívánok jó szerencsét.

Bányai Bálint:

Tisztelt közgyűlés! Én szintén megköszönöm a jelölőbizottság, és a szavazatszedő bizottság munkáját, amelyet lelkiismeretesen és körültekintően végeztek. Bejelentem, hogy „pünkösdi királyságom" letelt, és szeretettel, tisztelettel köszöntöm *Tóth István* volt szakosztályelnökünket, és megkérem, vegye át tőlem a hatalmat. Kedves barátaim, minden jót kívánok.

Tóth István elnöki székfoglalója

Azt hiszem megértitek meghatódottságomat, hiszen egy ilyen nagy múltú egyesület elnökének lenni számomra igen nagy megtiszteltetés. Amikor felvetődött először a tagság és a jelölőbizottság részéről, hogy engem kívánnak jelölni, megmondom őszintén, tele voltam kétséggel, és az a mai napig tartott. Nem azért, mert valami kishitűség van bennem, hanem a feladat nagysága miatt. Az adott

erőt és hitet, hogy nagyon sok kollégám, barátom van ebben az egyesületben, akik egészen biztosan ugyanúgy fogják végezni a munkájukat, mint azt eddig tették, és akkor ebben a nagyon nehéz periódusban, ami most következik, velük helyt tudok állni, és együtt sikeresen folytatjuk az előző ciklus elnökségének munkáját. A magam részéről meg szeretném köszönni a leköszönő elnök, főtitkár és alelnökök munkáját, amelyet tisztújító közgyűlésünk előkészítésében és az elmúlt 5 éves ciklusban kifejtettek.

Azt, hogy ennek az egyesületnek meg kell újulnia, elég sokszor hangoztatták a szakosztályi üléseken. Véleményem szerint aki ezt mondja, annak igaza van. Igaza van, és ezt a megújulást a magam részéről úgy tudom elképzelni, hogy a decentralizációt, amit az előző ciklusban az elnökség megkezdett, kiteljesítjük. A munkák többségét a helyi szervezetekben kell végezni. A helyi szervezetekben megvan az az erő, hogy szakmánk, amelyet sokszor megpróbáltak eltemetni, megújuljon. Az elmúlt 100 esztendőben a bányászat is, meg a kohászat is több válságos időszakot élt meg, de mindegyik után meg tudott újulni. A műszaki kultúra alapeleme a folytonos megújulás. A műszakiak tudták és tudják megújítani újra meg újra a társadalmat, ők tudtak létrehozni olyan berendezéseket, amelyekkel mindig le lehetett győzni a kishitűséget. Hiszem és remélem, hogy egyesületünk a következő ciklusban mindent meg fog tenni azért, hogy a következő időszakban másképpen beszéljenek rólunk, mint ahogyan azt eddig némelyek tették.

Kívánok ehhez mindenkinek erőt, egészséget és kérem segítsetek abban, hogy tisztemmel járó kötelességeimet az egyesület érdekében sikeresen teljesíthessem. Csak így remélhetem, hogy a sokat használt, de szerintem soha el nem csépelt köszöntésünk: a jó szerencsét, hamarosan valóra is fog válni.

Ezután felhangzott a Himnusz, és ezzel a tisztújító közgyűlés véget ért.

PÉCH ANTAL-serlegbeszéd

Elmondta Soltész István 1990. szeptember 21-én

Tisztelt vendégeink! Kedves barátaim!

Egyesületünk hagyományai közé tartozik az a több, mint 50 éve kialakult szokás, hogy a tisztújító közgyűléseink előtti ünnepi fogadáson Péch Antal tiszteletére serlegbeszéd hangzik el.

1938-ban Róth Flóris akkori elnökünk emlékserleget adományozott egyesületünknek azzal a céllal, hogy ünnepi alkalmakkor valamelyik érdemes tagtársunk a közösség érdekét szolgáló ünnepi beszéd kíséretében e serleget kezébe emelje, és tartalmát a legnagyobb magyar bányász, Péch Antal emlékére ürítse. Nagy megtiszteltetés számomra, hogy ezt az alkalomhoz illő serlegbeszédet immáron másodízben én tarthatom meg.

Péch Antal élettörténetét sokan és sok helyen megírták, serlegbeszédben méltatták. Egyesületi lapunk címoldalán felirat őrzi emlékét: „Alapította Péch Antal 1868-ban". Az utókor az Öntödei Múzeum előtti kohászati panteonban mellszobrot állított neki. Azokat az egyesületi tagokat, akik a tudományos eredményeiket a Bányászati és Kohászati Lapok hasábjain közlik, vagy a magyar bányászati és kohászati szaknyelv ápolásában kimagasló érdemeket szereztek, egyesületünk Péch Antal-emlékéremmel tünteti ki. Tény, hogy példamutató életének tanulságaiból a szakemberek még ma is erőt meríthetnek a mindenkori feladatok megoldásához, az egyesület érdekének előmozdításához.

Tisztelt vendégeink, barátaim! A magyar bányászat és kohászat, egyben egyesületünk is az elmúlt évszázadban sok vihart ért meg. Konjunktúra és dekonjunktúra, optimizmus és pesszimizmus váltották egymást. Voltunk a széncsaták hősei, a vas és acél országának építői, voltunk fejlesztésre és visszafejlesztésre ítélt szakágazatok. Egy azonban mindig időtállónak bizonyult: a szakmai egyvüvé tartozás, a szakma határtalan szeretete. Ma, amikor ismét a nehézségek, a korszakváltás időszakát éljük — sokak szerint a magyar bányászat és kohászat az utolsó öt évben fennállásának talán legkritikusabb éveit élte, éli át — tanulságos dolog visszatekinteni Péch Antal hagyatékára, hogy a múlt tapasztalata alapján a jövőt kutatva, a helyes utat találjuk meg a jelenben, vagyis magatartásunkat céltudatosan alakítsuk.

Mit tanulhatunk Péch Antaltól? — Mindenekelőtt a tudás és alkotni akarás, az ismeretek állandó fejlesztésének az igényét. Szakmáink igazi érdekeit csak tudományosan megalapozott műszaki-gazdasági érvekkel lehet eredményesen képviselni, s nem szabad megengedni, hogy a jövő formálásakor a hangulati elemek, a nagyobb hangerő, a szubjektívitás érvényesülhessenek. Megalapozott igazságunkért még bátrabban kell kiállni. Hasznos eszköze lehet ennek éppen a Péch Antal által alapított Bányászati és Kohászati Lapok.

De meríthetünk hagyatékából szakmaszeretetet, és a szakmai összetartozás ébrentartását is. Olyan szakmák művelői vagyunk, amelyeknek meghatározó fontosságuk van ugyan, de számunk viszonylag csekély. Ezt éppen az összefogás fokozhatja hatékonyabb társadalmi erővé. Ehhez ad kitűnő keretet és lehetőséget egyesületünk. Ezért olyan kovácsműhellyé kell fejlesztenünk szakmai közösségünket, ahol éles és szenvedélyes vitákban kovácsolódik a közmegegyezés, a helyes út felismerése.

Péch Antal hagyatékához hűen legyünk a magyar szakmai nyelv őrei és fejlesztői. Péch Antal kiváló volt mint bányász és kohász, mint történetíró, de legnagyobb érdeme, hogy elindítója lett annak a folyamatnak, ami a nyelvében, érzésében, gondolkodásában német bányászatot és kohászatot magyarrá formálta.

A tanulságokban gazdag életútból a soha meg nem alkuvás, a szorgalommal párosult hivatáshoz való hűség, a folyamatos tevékenység és harc az, ami számunkra példamutató.

Azzal az eltökéltséggel, hogy az ő nyomdokában kívánunk haladni, ürítem e serleget Péch Antalnak, a legnagyobb magyar bányásznak, a Bányászati és Kohászati Lapok, valamint egyesületünk egyik alapítójának az emlékére, a magyar bányászat és kohászat mielőbbi kibontakozására és felvirágzására a tőle kapott szép és örök életű köszöntéssel:

jó szerencsét!

A vaskohászati szakosztály tisztújító közgyűlése

A vaskohászati szakosztály 1990. szeptember 21-én tartotta tisztújító küldöttközgyűlését a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés tanácstermében. A gyűlést *dr. Mezei József* elnök nyitotta meg.

Tisztelt közgyűlés, kedves kollégák, barátaim!

Ötéves ciklus lezárására gyűltünk itt össze azzal a nemes szándékkal, hogy útjára indítsuk az újabb öt esztendős időszakot. 98 éves egyesületünknek nagyon sokadik közgyűlése előtti napon tanácskozik a vaskohászati szakosztály küldötteinek gyülekezete minden bizonnyal azzal a szándékkal, hogy visszatekintsen az elmúlt esztendőkben végzett munkára, minősítse azt, és kijelölje a következő időszakban követendő irányvonalat, valamint megválassza azokat a tisztségviselőket, akiknek feladatuk lesz a kitűzött célok elérésének szervezése.

Mindenekelőtt tisztelettel köszöntöm a vaskohászati szakosztály helyi szervezeteinek, szakmai csoportjainak küldötteit, tiszteleti tagjait, meghívott kedves vendégeinket, akik elfogadták a meghívásunkat.

Kedves kollégák! Az OMBKE 98 évvel ezelőtt alakult meg a már akkor fontos iparágként működő magyar bányászat és kohászat jobbító szándékú szakembereinek kezdeményezéséből. 98 év alatt a magyar vaskohászat számos szép és nem kevés válságos időszakot élt át. A folyton változó körülmények között a szakma fennmaradt, és szolgálta, és jelenleg is szolgálja az ország gazdaságát.

A világgazdaság változása, mozgása mindig hatással volt a vaskohászat életére. Voltak ugyan időszakok nem is olyan túl régen, amikor azt gondoltuk, hogy mi függetlenek lehetünk a világpiaci hatásoktól, de mint kiderült, ez téves elgondolás és hiú remény volt csupán. Az elmúlt fél évtizedben keményen bebizonyosodott, hogy a magyar vaskohászat éppen olyan érzékeny a világgazdasági tendenciákra, mint Nyugat-Európa vagy az iparilag fejlett világ vaskohászata. Ebből kifolyólag manapság egyáltalán nem könnyű az iparág helyzete és ezzel együtt az iparágban dolgozó műszakiak, szellemi munkások, fizikai munkások helyzete sem. Az az út, amelyet Nyugat-Európa vaskohászata bejárt, nagyon sok veríték kel, könnyel járt út volt, és nagyon félő, hogy ránk is hasonló nehézségek várnak. Ma már bizonyossá vált, hogy a világgazdaság hullámzása a vaskohászatot is hullámzó teljesítményre ösztökéli. Mindannyian jól tudjuk, hogy az elmúlt 1—2 évben a világgazdasági élénkülés hatására a magyar vaskohászat helyzete is kedvezőbbé vált, valamennyi vállalatunk elfogadható mértékű nyereséget tudott produkálni, és kereskedelmében is szép eredményeket ért el. Sajnos ez a gazdasági élénkülés csökkenőben van, és ezzel egyidejűleg a Kelet-Európában végbemenő változások alapjaiban rázzák meg az eddigi vaskohászati együttműködéseket. Ennek nyomán ebben az esztendőben már távolról sem remélhetünk olyan jó eredményeket, mint az elmúlt 1—2 esztendőben. Pedig a jobb eredmény hatására elcsitul az a rosszindulatú sajtópolémia, amely egyáltalán kétségbe vonta vaskohászatunk létjogosultságát, és sajnos, az akkori kormányzat ehhez még segédkezet is nyújtott. Nagyon félő, hogy a csökkenő eredményesség láttán kellően át nem gondolva, újból támadások érik szakmánkat. Jóllehet vállalataink különböző szervezeti átalakulással igyekeznek elejét venni az eredmények visszaesésének, de a szovjet—magyar kereskedelemben bekövetkezett generális változások e törekvéseket is sok esetben meghiúsítják.

Ilyen körülmények között, amikor bizony sok helyen a munkahely megtartásának gondja tölti ki az emberek gondolatvilágát, kevesebb figyelem jut a társadalmi szervezetek munkájára, a szakma műszaki színvonalának emelésére és sajnos a kollegiális emberi kapcsolatokra is. Egyesületünk ilyen körülmények között is megpróbál összefogó erővé válni, megpróbálja a kohászati szellemű szakembereket mozgósítani, segíteni próbálja a szakmai hagyományok ápolását, egyáltalán az összetartozás, az egymásrautaltság érzésének erősítését. Mindannyiunk előtt világos, hogy ez ma egyáltalán nem könnyű, nem egyszerű feladat, de ha azt akarjuk, hogy a magyar vaskohászat fennmaradjon, szakmai színvonala eredményessége növekedjék, akkor az emberi oldal ápolása is a legfontosabb feladatok közé tartozik. Egyesületünk és szakosztályunk vállalja ezt a nemes feladatot, de csak abban az esetben lesz képes vállalkozásának eleget tenni, ha a szakosztályhoz tartozó szakemberek hasonló törekvésekről tesznek tanúbizonyságot.

Mostani közgyűlésünkön tekintsük át azért az elmúlt év eredményeit titkárunk beszámolója alapján és vitassuk meg, mit tegyünk a továbbiakban, hogy az előbbiekben említett célkitűzések megvalósulhassanak. E gondolatok jegyében nyitom meg a mai szakosztályi tisztújító közgyűlésünket, és kérem meg titkárunkat, *Schmidt Györgyöt*, hogy ismertesse a szakosztály-vezetőség beszámolóját.

Ezután Schmidt György emelkedett szólásra, és megtartotta a leköszönő vezetőség beszámolóját.

Tisztelt szakosztályi tisztújító taggyűlés!

Szeretettel köszöntöm közgyűlésünk minden résztvevőjét. Engedjék meg, hogy beszámoljak a vaskohászati szakosztály munkájáról a legutolsó választástól — 1985. november 15-től — eltelt időszakban.

De ennek meghallgatása előtt emlékezzünk meg azon tagtársainkról, akik az elmúlt évben hunytak el. Gondoljunk arra a 13 ózdi kohászra, akik a magyar kohászat eddigi legsúlyosabb katasztrófája során a munka frontján haltak meg. Kérem, egyperces néma felállással adózzunk!

A szakosztály az 1986—1990. években nehezebb feltételek között végezhette tevékenységét, mint a korábbi ciklusokban az ország politikai, gazda-

sági rendszerében bekövetkező változások, ebből adódóan a tagság munkaidőn túli elfoglaltságának növekedése, valamint a szakosztályok önálló gazdasági elszámolási rendszerre való áttérése miatt. A vaskohászati szakosztály taglétszáma:

		1986	1989	1990
Taglétszám	(fő)	1628	1585	1420
ebből nyugdíjas	(%)	16	18	21

A létszám a ciklusidő alatt 13%-kal csökkent. Ez a szakmában kialakult bizonytalan helyzet következménye. A fiatalokat nem sikerült megnyerni olyan mértékben, mint a korábbi években.

A tagság egyharmada Budapesten dolgozik. A helyi szervezetek száma a ciklusidő alatt a FERROGLOBUS-szal és a debreceni helyi szervezettel (MGM) 11-re bővült. Ezek legkisebb létszáma 20, de hat vállalatnál a tagok száma a 100-at is meghaladja. Legnagyobb létszámú 368 fővel, a dunaújvárosi helyi szervezet. Hét szakcsoportunk is működött, és a szakosztály létrehozta a környezetvédelmi munkabizottságot.

A szakosztály-vezetőség összetételében lényegi változás nem volt. A helyi szervezetek vezetőségének munkáját nehezítette, hogy több elnök és titkár személye megváltozott a nyugállományba vonulás, ill. munkahely-változtatás miatt.

A tagnyilvántartás korszerűsítését és pontos feldolgozását a szakosztály kezdeményezte, melyel naprakész, a tagdíjfizetés helyzetét is feltüntető nyilvántartási rendszert szeretne megvalósítani. Ehhez a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés (MVAE) felajánlotta segítségét számítógép-kapacitásának rendelkezésre bocsátásával. Sajnos a tagság hiányos adatszolgáltatása miatt az adatlapok kitöltése és begyűjtése nagyon vontatottan halad, így a taglétszám és a tagdíjfizetési fegyelem pontosan nem követhető.

Az 1986—1988. években a szakosztályi munka a MTESZ irányelveinek, az egyesületünk cselekvési programjának és a vaskohászati szakosztály középtávú munkatervének, valamint a helyi szervezeteink és szakcsoportjaink éves munkatervének figyelembe vételével folyt.

Ebben az időszakban a szakosztály szakmai területen jelentősebb eredményeket az anyag- és energiatakarékosság területén, valamint a felhasználókkal kialakított kapcsolatban ért el.

A vaskohászat előtt álló megoldandó feladatokhoz kapcsolódtak a szakosztály nagy rendezvényei, melyek nemzetközi részvétellel zajlottak le:

1986-ban:
- III. Clean-Steel konferencia, Balatonfüred,
- VIII. Vaskohászati hidegalakító konferencia, Salgótarján,

1987-ben:
- IX. Országos hengerész konferencia, Ózd,

1988-ban:
- XIII. Anyagvizsgáló napok, Balatonaliga,
- X. Országos nyersvas- és acélgyártó konferencia, Siófok,
- V. Országos acélcsőgyártó szeminárium, Budapest.

A felsorolt nagy rendezvények mellett a helyi szervezetek is rendeztek konferenciákat, számos szakmai előadást, ill. klubnapot.

1986-ban:
- Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban, Balatonszéplak, Rendező: dunaújvárosi helyi szervezet
- Folyamatos öntőgép szimpózium, Budapest, Rendező: KGYV helyi szervezete
- Az elektronmikroszkóp szerepe az anyagvizsgálatban, Miskolc, Rendező: D4D helyi szervezete
- A minőségügy helyzete és a lehetséges fejlődés irányai, Budapest, Rendező: csepeli helyi szervezet

1987-ben:
- I. Folyamatos öntési szimpózium, Miskolc, Rendező: diósgyőri helyi szervezet, Nemzetközi huzal és sodrony szimpózium, Miskolc, Rendező: D4D helyi szervezet
- II. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban, Balatonszéplak, Rendező: dunaújvárosi helyi szervezet Irányítástechnika és automatizáció a kohászatban, Balatonszéplak, Rendező: dunaújvárosi helyi szervezet

1988-ban:
- II. Folyamatos öntési szimpózium, Miskolc, Rendező: diósgyőri helyi szervezet Környezetvédelmi napok, Miskolc, Rendező: diósgyőri helyi szervezet
- III. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban, Balatonszéplak, Rendező: dunaújvárosi helyi szervezet

A ciklusidőben kiemelkedő volt a történeti munkabizottság munkája, egyrészt jubileumi ünnepségek előkészítésében, másrészt a történetírói tevékenységben. Emellett 1987-ben a Lenin Kohászati Művek volt egyik szervezője és házigazdája a *Kerpely-emlékév* megrendezésének.

Az emlékülést követte a dunaújvárosi szoboravatás és a salgótarjáni megemlékezés, sőt a szakosztály képviselői az *ifj. Kerpely Antal* emlékére Lengyelországban rendezett emlékülésen is részt vettek. Ózdon rendszeresen megszervezték a bányásznaphoz hasonlóan a kohásznapot. Örvendetesen szaporodnak a kohászegyenruhák is több helyi szervezetnél.

A szakosztály nemzetközi munkáját fémjelzi, hogy a lengyel—magyar együttműködés 25. évfordulóját megünnepelték Lengyelországban is.

Rátérek a szakosztály egészét érintő tevékenységre az 1989—1990. évben.

A szakosztály fő célkitűzése ebben az időben is az volt, hogy a nehéz helyzetbe jutott vaskohászatban a szakmai jellegű feladatokat minél hatékonyabban oldjuk meg. Ennek szellemében szerveztük szakmai rendezvényeinket az alábbiak szerint:

1989-ben: IX. Országos hidegalakító konferencia, Salgótarjánban,
Ferroötvözetgyártó konferencia, Salgótarjánban,
III. Folyamatos acélöntési konferencia, Miskolcon,
Coil-box szeminárium, Balatonszéplakon.

1990-ben: X. Hengerész konferencia, Őzdon,
IV. Folyamatos acélöntési konferencia, Miskolcon.

E konferenciák jól szolgálták a vaskohászat szerkezetátalakítási, valamint anyag- és energiatakarékossági programjának végrehajtását.

A magyar vaskohászatban az 1980-as évek elejére számos olyan probléma halmozódott fel, amely a gazdasági körülmények változásának a hatására rendkívül nagy tehertétellé vált, és velük főként az alapanyaggyártó nagyvállalataink működőképessége került veszélybe. E problémák megoldására, a szerkezetváltás helyett a kormányzat egy ideig pénzügyi eszközökkel próbálta a helyzetet megszilárdítani, de ez nem vezetett eredményre, s így születtek a döntések a vaskohászat szerkezetátalakítási koncepciójának kidolgozására. A szakosztályi tagság jelentős része a tervek kidolgozásában hivatali beosztásánál fogva is részt vett. Társadalmi szervezetként pedig vállalkozott a szakosztály az elkészült anyagok hivatali kötöttségektől mentes, pártatlan felülvizsgálatára és a tagság mozgósítására az elfogadott célok megvalósítása érdekében. A legfontosabb célkitűzés vaskohászatunk rangjának a visszaállítása, különös tekintettel a borsodi térség fejlesztési elképzeléseire. A fejlesztéseknek főleg a költségek (elsősorban anyag és energia) csökkentését, a minőség javítását, a meglévő termelői rendszerek korszerűsítését (elektronizálás, folyamatszabályozás), az új, értékesebb termékek kifejlesztését, a feldolgozottság mértékének növelését kell szolgálniuk.

A vaskohászat szerkezetátalakítási koncepciójáról a szakosztály elkészítette állásfoglalását, melyet a szakosztályvezetőség is elfogadott, és eljuttatott az irányító hatósági szerveknek. A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés (MVAE) segítségével sajtótájékoztatót szerveztünk a vaskohászat helyzetének, eredményességének, szükségességének, tárgyilagos megítélése céljából. Propagandafilm is készült a kohómérnökképzés és -utánpótlás végett, melyet több tucat középiskolába eljuttattunk. Az érdekvédelmi munka sikerének elsődleges feltétele az alkotó tevékenységet folytató tagtársak teljesítményének növelése, melyhez a vaskohászatban fel kell mérni egyrészt a kutatás-fejlesztési ráfordítások növelésének, másrészt a reálértelmiség hatékonyabb képzésének az anyagi vonzatait. Kiemelten kell foglalkozni a pályakezdők, a kutató-fejlesztő mérnökök helyzetének vizsgálatával, életkörülményeik feltárásával. Nyílt véleménycserével, konstruktív vitákkal kell elősegíteni a reálértelmiség nagyobb erkölcsi és anyagi megbecsülését.

A következőkben szólni kívánok a helyi szervezetek, szakcsoportok és munkabizottságok tevékenységéről a két közgyűlés között.

A vaskohászati szakosztály keretében 11 helyi szervezet tevékenykedik, melyek létszáma 20 és 400 között változik. A helyi szervezeteket a bázisvállalatok nagymértékben támogatják. Hagyománnyá vált, hogy a szakosztály-vezetőségi üléseket egy-egy alkalommal a helyi szervezetek székhelyén tartottuk. A helyi szervezeteknél aktív egyesületi élet folyt.

Az elmúlt ciklusban a létszámra nézve is legnagyobb dunaújvárosi helyi szervezetben volt a legkiemelkedőbb az egyesületi munka a tagság, a helyi szervezet vezetés aktivitásának és a bázis vállalat támogatásának köszönhetően. Több nagyrendezvény házigazdája, szakmai klubnapok és gyártmányismertetők szervezője volt ez a szervezet. E munkában tevékenyen részt vettek a főiskolai kar diákjai is.

A diósgyőri, ózdi, salgótarjáni helyi szervezetek tevékenysége szervesen kapcsolódott a borsodi, ill. nógrádi műszaki hetek programjához. Ezen kívül több nagyrendezvény és klubnap szervezésével teremtettek pezsgő egyesületi életet.

A Csepel Művekben, a December 4. Drótművekben, a Ferroglobusban, a KGYV-ben, a KOGÉPTERV-ben és a BÉM-ben klubnapok, szakmai kirándulások szervezésével igyekeztek mozgalmassá tenni a helyi szervezetek tevékenységüket.

A debreceni helyi szervezet két éve csatlakozott a szakosztályhoz, de kis létszáma miatt várható, hogy önálló szervezetként megszűnik.

A helyi szervezetek egyesületi munkájukkal segítették bázisvállalatuk hatékonyabb gazdálkodását, a vállalati kibontakozási programok megvalósítását. A hagyományok ápolása is rendszeressé vált az évenkénti szakestélyek megtartásával, ami nagyban hozzájárult a szakmai és emberi kapcsolatok erősítéséhez.

A szakosztályban hét szakcsoport, illetve két munkabizottság dolgozik. Ezek negyed-, ill. félévenként tartottak szakmai összejöveteleket. A legrendszeresebb munka a nyersvasgyártó és acélgyártó szakcsoportban alakult ki. Az eredményességhez nagyban hozzájárult, hogy az MVAE műszaki irodája ezen rendezvényeket közösen szervezte a kohó- és acélművi főnöki értekezletekkel. Nívós szakmai tartalommal rendezték üléseiket a hengerész, az energetikai, valamint a kovács szakcsoport tagjai, a környezetvédelmi munkabizottsság pedig nagy lendülettel fogott az újonnan alakult elnökségi bizottság által kijelölt feladatokhoz. A hidegalakító és anyagvizsgáló szakcsoport tevékenysége sajnos nem volt folyamatos. A tör-

téneti munkabizottság sokrétű és kiemelkedő munkájáról már megemlékeztem.

Rátérek a BKL Kohászat helyzetére.

Szakmai folyóiratunk élére új felelős szerkesztő került *dr. Verő Balázs* személyében, aki megújította a szerkesztőséget és formai változásokat is bevezetett. Tartalmi változást jelent, hogy legújabban minden szám olyan vezető cikkel kezdődik, amely a tagtársainkat foglalkoztató, időszerű kohászati problémákat elemzi neves szakemberek tollából.

Fontos változás az is, hogy a költségek csökkentése végett a BKL Kohászatból teljesen kivált az öntészeti rész, és az önálló BKL Öntöde című szaklapot csak az öntészeti szakosztály tagjai kapják tagdíjilletményként. Így a BKL Kohászat most vaskohászati és fémkohászati részből áll.

A BKL Kohászat kiadási költségeinek biztosításához a MVAE tagvállalatai évente 1,5 M Ft költség fedezetére kötöttek szerződést. Ezzel vaskohászati részről egyelőre megteremtették a szaklap kiadásának anyagi feltételeit.

A BKL Kohászat szerkesztősége az 1988. évi változások ellenére fő feladatának azt tekintette, hogy biztosítsa a lap megjelenésének folyamatosságát. Időt szakított a szerkesztőség azokra a konzultációkra is, amelyeken a lap szerepét kívánták a szakosztályok tagjaival körvonalazni. E munkában nagy segítséget jelentett az a kerekasztalbeszélgetés, amelyen elsősorban az idősebb tagtársak mondták el véleményüket. Nyilvánvaló lett, hogy a BKL Kohászat egyik fő feladata a kohászat helyzetéről való reális tájékoztatás, a megalapozatlan támadások elleni fellépéshez szükséges tényanyag közlése. Ezen konzultációk nyomán döntött a szerkesztőség arról is, hogy az 1988. évi 7. számtól önálló vaskohászati rovat induljon a cikkírók rövid életrajzával. Ezen időponttól kezdve új formában jelent meg a lap. Az átállás — a zökkenők ellenére — sikeres volt, mert egyidejűleg kedvezően felgyorsult az Egri Nyomda munkája. A változások évében, 1988-ban is mind a 12 szám megjelent 48 oldalas terjedelemben, ami mind a nyomda, mind a Delta Kiadó Vállalat, mind a szerkesztőség részéről igen aktív munkát igényelt.

Nemzetközi kapcsolataink:

A szakosztálynak 25 éve van közvetlen kapcsolata a Lengyel Kohászati Egyesülettel. Sajnos a többi volt szocialista országban erre eddig nem adtak lehetőséget, és csak 1990. június 8-án sikerült együttműködési szerződést aláírni a Grúz Kohászati Egyesülettel. Kétévenként kerül sor a volt szocialista országok kohászati egyesületi vezetőinek tanácskozására, melyen a szakosztály küldöttei rendszeresen részt vesznek.

A nyugati országok közül közvetlen, kétoldalú szerződése van a szakosztálynak a következő szakmai egyesületekkel: Osztrák Vaskohászati Egyesület, Angol Kohászati Egyesület, az NSZK Vaskohászati Egyesülete, és 1986-ban írták alá az együttműködési szerződést az USA Vaskohászati Egyesületével. Az együttműködések keretében a szakosztály tagjai részt vettek közgyűléseken, konferenciákon, és két végzős egyetemi hallgató csereralapon az NSZK-ban több nyugatnémet vaskohászati vállalatot tekinthetett meg. Ezt a csereformát a jövőben is folytatni kívánjuk, sőt lehetőség látszik kibővítésére is osztrák—magyar viszonylatban. A kétoldalú szerződések azért is fontosak, mert a szakmai kapcsolatokon túl több, konvertibilis valutában fizetendő konferencián vehettünk részt, kihasználva a szerződésekben rögzített csereutazások nyújtotta előnyöket.

További nemzetközi kapcsolatbővítést jelent, hogy néhány tagtárs az elmúlt években eljutott Kínába, Észak-Koreába, Mongóliába és tárgyalások folynak a kínai társegyesülettel való kapcsolatfelvételről is.

A MTESZ külügyi bizottságától és más információs forrásokból is kiegészített konferencianaptárt a helyi szervezetek titkárai előzetesen megkapják és így módjukban áll a vállalat vezetőivel a terveket egyeztetni. Az egyesületi költségre utazó szakemberek számáról az év eleji titkári értekezleten döntenek. Feltétlen elsőbbséget biztosítanak azoknak, akiknek előadását a külföldi konferencia programjába felvették, valamint azok, akik a konferencia hivatalos nyelvét beszélik, a konferencia során felszólalnak és aktív egyesületi munkát végeznek.

A volt szocialista országokba utazó személyek száma évente 50—60 fő, ezek fele vállalati költségtérítéses. Az előadók száma a kiutazók 20%-a. Sajnálatos, hogy a tagtársak csökkenő számban vállalkoznak előadások tartására, holott ezzel nagyobb esély van az utazási keret bővítésére. Gondot okoz, hogy késnek a vállalati kikérők és késik a személyi kijelölés a vállalatoknál. Az egyesületi előírások ellenére sem készítenek időnként a résztvevők útijelentést, amin a jövőben feltétlenül változtatni kell.

Az elmúlt időszakban is kiemelten kezeltük szakosztályunk gazdálkodását.

A szakosztály gazdasági helyzete az elmúlt évek során rendezett volt. A tagdíjfizetési fegyelem nem kifogástalan, melynek egyik oka a pontos tagnyilvántartás hiánya. Előrelépés, hogy a nagyobb helyi szervezetek vállalataiknál számítógépre vitték a tagdíjfizetés nyilvántartását és az egyesület felé való bizonylatolását.

A kohászat nehéz helyzetéből adódóan a pártoló tag vállalatok nagyobb pénzügyi támogatására a jövőben nem számíthatunk. Az új vállalati formák kialakulása után a jogi tagdíjak mértékét felül kell vizsgálni. A szakosztály gazdálkodását nagymértékben megszilárdította, hogy az MVAE tagvállalatai évente 1,5 millió Ft laptámogatást nyújtanak, és jelentősen megnövekedett a szerződéses munkák árbevétele. Tovább folytatjuk a gyártmányismertetők szervezését a nyugati cégek bevonásával. Növekedett a külföldi utazások vállalati költségtérítésének az aránya. Segíti a gazdálkodást az egyesület központja által havonta adott szakosztályi pénzforgalmi adatközlés, bár ennek további finomítására még szükség van.

Összefoglalva elmondható, a szakosztály teljesítette a középtávú munkatervben meghatározott feladatokat. Az egyesület elnökségével rendszeres,

korrekt kapcsolat alakult ki az elmúlt ciklus alatt. A szakosztály munkáját helyi szervezeteivel szorosan együttműködve végezte. A szakosztályi munka eredményességét nagyban elősegítették az anyavállalatok támogatásai.

Problémaként vetődik fel, hogy a fiatal tagtársakat nem sikerült kellőképpen aktivizálni. Ez összefügg a fiatal szakemberek anyagi gondjaival, a műszaki értelmiség általános helyzetével és a vaskohászat nehézségeivel.

A mai napon az 1985-ben megválasztott tisztségviselők mandátuma lejárt és holnaptól az új tisztikar veszi át a stafétabotot azzal a céllal, hogy az 1992-ben 100 éves jubileumát ünneplő egyesületünk hagyományainak szellemében, az új lehetőségekhez alkalmazkodva vezesse a vaskohászati szakosztály munkáját.

A leköszönő vezetőség nevében megköszönöm valamennyi és különösen az aktív munkát végző tagtársainknak az elmúlt ciklusban végzett munkáját, és a megválasztásra kerülő új vezetőségnek sikeres, eredményes munkát kívánok.

Végezetül az új vezetőségnek az új ciklusban a következő témákat ajánlom figyelmébe:

— a kohásztársadalom összefogásának erősítését,
— a műszaki értelmiség megbecsülésének biztosítását,
— a szakma eredményes működésének a támogatását,
— a fiatalok bevonását és aktivizálását az egyesületi életbe,
— a hatékony, takarékos gazdálkodás kialakítását.

Köszönöm a figyelmet.

Jó szerencsét!

A beszámolót rövid vita követte, amelyben felszólalt *Ágh József, Szabó Antal, dr. Verő Balázs,* és *Sipos István.* A szakosztály-vezetőség a beszámolót elfogadta.

Ezt követően *Hammer Ferenc* vette át az elnöklést, majd *Solt László,* a jelölőbizottság elnöke számolt be a tisztújítás előkészítésében elvégzett munkáról és ismertette a jelölteket. Miután a gyűlés a jelölőlistát változtatás nélkül elfogadta, lebonyolódott a titkos szavazással a választás, amelynek eredményét a szavazatszedő bizottság nevében az elnöklő Hammer Ferenc ismertette, és az ülés bezárása előtt meleg szavakkal köszöntötte az újonnan megválasztott vezetőséget.

A vaskohászati szakosztály vezetősége

elnök	*Dr. Mezei József*
alelnök	*Schmidt György*
titkár	*Zámbó József*
szervezőtitkár	*Baán István*

A vaskohászati szakosztály vezetőségi tagjai:

Eichard Gyuláné	*társadalmi bizottság*
Farkas Lajos	*alapszabály-bizottság*
Dr. Grega Oszkár	*acélgyártó szakcsoport titkár*
Gruber Imre	*környezetvédelmi szakcsoport titkár*
Hammer Ferenc	*érembizottság*
Dr. Hanák János	*hengerész szakcsoport elnök*
Dr. Herendi Rezső	*fegyelmi bizottság*
Hopka László	*hidegalakító szakcsoport elnök*
Dr. Kisfaludi Antal	*anyagvizsgáló szakcsoport elnök*
Kondorai Egon	*ellenőrzési bizottság*
Kőhalmi Kálmán	*hidegalakító szakcsoport titkár*
Lócsi Lórántné	*oktatási bizottság*
Márkus László	*nyersvasgyártó szakcsoport elnök*
Molnár László	*ipargazdasági bizottság*
Dr. Nagy Zoltán	*könyvtár- és kiadvány-bizottság*
Parlag Gábor	*nyersvasgyártó szakcsoport titkár*
Dr. Remport Zoltán	*történeti bizottság*
Réger Mihály	*nemzetközi kapcsolatok bizottság*
Dr. Répás Pál	*anyagvizsgáló szakcsoport titkár*
Sándor Péter	*energetikai szakcsoport titkár*
Schottner Péter	*ifjúsági bizottság*
Solt László	*energetikai szakcsoport elnök*
Szabó Antal	*kovács szakcsoport titkár*
Szabó József	*acélgyártó szakcsoport elnök*
Dr. Szabó Zoltán	*főiskolai összekötő*
Dr. Szalay Gyuláné	*tájékoztatási bizottság*
Dr. Szegedi József	*egyetemi összekötő*
Dr. Szőke László	*környezetvédelmi szakcsoport elnök*
Dr. Szőke Tibor	*hengerész szakcsoport titkár*
Dr. Verő Balázs	*BKL Kohászat főszerkesztő*
Vollák Andor	*kovács szakcsoport elnök*

A magyar vaskohászat új kihívása Európa minőségpolitikája

TARDY PÁL

Az emberiség történelmében mindig különleges szerepe volt azoknak az anyagoknak, amelyeket használtunk. Ékes bizonyíték erre, hogy a történelem egyes szakaszait nemcsak a történészek által definiált, történelmi fordulópontokhoz kötött időszakokra tagolják — ókor, középkor, újkor —, hanem egy más időrend szerint az ember által használt legjellemzőbb anyagokhoz is kötik: kőkor, bronzkor, vaskor. Az sem véletlen, hogy a különösen virágzó történelmi periódusokat szintén egy értékes anyagunkról aranykornak nevezzük.

A vas és az acél igen hosszú ideig uralta életünket. Adatokkal bizonyítható, hogy kb. az 1970-es évek közepéig egyértelmű összefüggés volt a gazdasági fejlődés és az acélfelhasználás között: az egy főre eső nemzeti termék (GDP) és az egy főre eső acélfelhasználás párhuzamosan változott. A korszakváltás a 70-es évek közepén következett be: a fejlett országokban a nemzeti termék növekedését a fajlagos acélfelhasználás csökkenése mellett érték él. Ennek okait most nem kívánom elemezni; következményei azonban elvezetnek mondanivalóm lényegéhez.

A 70-es években lezárult korszakot a gazdaság törvényeinek megfelelően az jellemezte, hogy az acélpiacot a gyártók uralták, hiszen a folyamatosan növekvő igényeket nekik kellett kielégíteniük. Az acélművek stratégiája durván az lehetett, hogy először gyártunk, aztán eladunk, mert erre úgyis meglesz a lehetőség. Ez a piac a fajlagos acéligény csökkenésével átalakult a vásárlók piacává, ahol a vásárló diktál: a rendelkezésre álló kínálatból (esetenként túlkínálatból) a számára legkedvezőbbet veszi meg. Az acélművek stratégiája ennek megfelelően változott: először eladni, aztán a konkrét igényeknek megfelelően legyártani a terméket.

A vásárló piac alapvető szemléletváltozást követelt meg a vaskohászattól. A fő cél a vásárlók, felhasználók igényeinek maximális kielégítése lett. Erősíteni kellett a marketing tevékenységet; ennek keretében felmérték a vásárlók igényeit.

Egy NSZK-beli felmérésben olyan igénypontokat soroltak fel, mint pl. a termék ára, minősége, a szállító rugalmassága stb. (vagy 8—10 ilyen igény). A vásárlókat két csoportba sorolták: a különösen igényes és a kevésbé igényes vásárlók csoportja. A felmérésbe bevont vásárlóknak fontossági sorrendet kellett felállítani a felsorolt jellemzőkből; a sorrend azt határozta meg, hogy elsősorban milyen szempontok alapján döntenek. Mindkét csoport többsége a minőséget jelölte meg első helyen; az igényesebbeknél ezt a szállítás pontossága, gyorsasága stb. követte, és az ár csak a 6. helyre került. A kevésbé igényes vásárlóknál az ár került a 2. helyre. A minőségnek, mint elsődleges szempontnak a definiálása azonban közös volt a két csoportnál.

A minőséget az acélművek természetesen továbbra is ellenőrizték, és fontos feladatuknak tekintették állandó javítását is. A minőségi követelményeket szabványokban, külön megállapodásokban rögzítették; az acélművek meójának kizárólagos feladata az volt, hogy az előírásoknak nem megfelelő termék ne kerüljön ki a gyárból. Kialakultak a minőségellenőrzés, próbavétel, bizonylatolás ismert módszerei. Ez a szemlélet azonban azt is lehetővé tette, hogy egymástól nagyon eltérő felkészültségű, munkakultúrájú szállítók azonos eséllyel jelenjenek meg a piacon; a selejt kiválogatásával járó károkat a kisebb termelési költségekkel sokszor ellensúlyozni lehetett. A magyar acélművek gyakran éltek ezzel a lehetőséggel tőkés export esetében.

Az acélból készült gépek, konstrukciók teljesítőképességének növekedése, a tervezési módszerek korszerűsödése növelte a hibás termékekkel járó kockázatot. Ezzel párhuzamosan az Egyesült Államokból kiindulva növekedett a gyártók felelőssége is az ún. rejtett hibákból kiinduló károkért — pl. egy gépkocsialkatrész töréséért, ami esetenként súlyos problémákhoz vezethet — is felelőssé teszik a szállítót; ezt a felelősséget adott esetben az autógyár továbbhárítja a beszállítóra, így a kohászatra is. Ez a szemlélet és gyakorlat már nem tűri el azt a hiba-előfordulási valószínűséget, ami a klasszikus minőségellenőrzés, a minden szabályt betartó próbavétel mellett szükségszerűen jelen van a kiszállított termékekben, hiszen — különösen alapanyagok esetében — a szállítmány teljes terjedelmére kiterjedő ellenőrzés nem lehetséges (pl. szakítóvizsgálat esetén). Így fordult a figyelem a vállalat egésze felé; nyilvánvaló ugyanis, hogy a minőséget a vállalat termeli, a meó csak ellenőrzi. A kialakult új szemlélet lényege az, hogy az egész vállalatnak kell alkalmasnak lennie arra, hogy a terméket megbízható, egyenletes minőségben tudja szállítani. Erre a termelő berendezései, a minőség- és folyamatszabályozó rendszerei, a minőségpolitikája, a szervezeti felépítése és nem utolsósorban a benne dolgozó emberek képzettsége, motiváltsága teszi alkalmassá a vállalatot. Kialakult az a rendszer, hogy az üzletkötést bizalmi termékeknél tájékozódás előzi meg: a vásárló meg akar győ-

---

Tardy Pál 1964-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki egyetemen. Pályafutását a VASKUT Anyagvizsgáló Osztályán kezdte; a Fémtani Osztályon 1969—90 között dolgozott; 1983—90 között vezetője volt. 1990. szeptember óta a VASKUT tudományos igazgatója. Egyetemi doktori címet 1968-ban, kandidátusi címet 1975-ben, műszaki tudomány doktora címet 1990-ben szerzett. Több, mint 130 publikációjának, előadásának jelentős része külföldi. Fő érdeklődési területei: az acélok zárványossága, a tisztaság növelése, korszerű acélok és technológiák, a kohászati kutatás és fejlesztés általános kérdései, minőségbiztosítás a kohászatban. 1970—80 között a Vaskohászati Szakosztály titkára, utána alelnöke; 1990 szeptembere óta az OMBKE főtitkára.

Elhangzott a vaskohászati szakosztály tisztújító vezetőségi ülésén. (A szerk.)

ződni arról, hogy a szállított termék — bár az ellenőrzés értelemszerűen nem lehet teljes terjedelmű — 100%-ig meg fog felelni az elvárásainak. Ehhez olyan mértékű betekintésre van szüksége a vállalat szervezeti és technológiai rendszereibe, ami korábban elképzelhetetlen volt.

A kialakult helyzet gyors rendezést igényelt, hisz a vásárló gyakran nem rendelkezett olyan ismeretekkel, ami az értékeléshez szükséges, másrészt illetéktelen dolgokat is kérhetett. Így aztán kialakult és rögzítődött a vállalatok ilyen jellegű minősítésének, akkreditálásának a rendszere. Létrejöttek a megfelelő színvonalú, független minősítő szervezetek; ezek felkészültségét, alkalmasságát szintén ellenőrizni és rögzíteni kellett: definiálták a minőségellenőrző, anyagvizsgáló laboratóriumok akkreditálásának a feltételeit is. A láncreakció végén persze ott vannak azok a személyek, szakemberek, akik az akkreditálást végzik; a velük szemben támasztott követelményrendszereket szintén rögzítették. Így mára több fejlett országban kialakultak a számos szabványból, előírásból álló rendszerek.

A Közös Piac országainak 1992-re tervezett széles körű integrációja szükségessé teszi a részt vevő országok minőségpolitikájának egységesítését is. Az áru, tőke, munka mozgása csak akkor lehetséges, ha a minőség azonos. A Mercedes autógyár csak akkor rendel forgattyústengelyt Spanyolországban, ha tudja, hogy minőség, megbízhatóság szempontjából ugyanazt kapja, mintha Németországból rendelné. Ennek az a feltétele, hogy a spanyol gyár minőségpolitikája, minőségbiztosító rendszere ugyanolyan legyen, mint a nyugatnémet gyáré. Ehhez már nemzetközi szabványok kidolgozására volt szükség; így alakultak ki a minőségüggyel kapcsolatos ISO-szabványok. Közülük a 9000—9004/87 számú sorozatot érdemes kiemelni. A Magyar Szabványügyi Hivatal dicséretes gyorsasággal már 1988-ban Műszaki Irányelvet dolgozott ki belőlük; az MI 18990—94188 számú műszaki irányelvek pontos fordításai az említett nemzetközi szabványoknak. Ezek címei:

— Minőségirányítási és minőségbiztosítási szabványok kiválasztásának és alkalmazásának irányelvei
— A vállalati minőségbiztosítási rendszer követelményei a tervezés, a gyártás, a szerelés és a vevőszolgálat során
— A vállalati minőségbiztosítási rendszer követelményei a végellenőrzés során
— A minőségirányítás és minőségellenőrzés alapelvei

Ehhez a rendszerhez illeszkedik az MI 18931/88 is, amely a vizsgálólaboratóriumok akkreditálásáról szól.

Előadásom kereteit meghaladja egy jól működő vállalati minőségbiztosítási rendszer részletes ismertetése. Ehelyett néhány fontos közös elemet emelek ki.

a) A vállalatnak rendelkeznie kell egy körültekintően megfogalmazott, minden alkalmazott által ismert és elfogadott minőségpolitikával, amely röviden összefoglalja a vállalat ez irányú céljait és elkötelezettségét. Stílusára jellemzésképpen néhány mondatot idézek a Ford Autógyár deklarált minőségpolitikájának néhány alapelvéből:
   — a minőség az első: a vásárló elégedettségének biztosítására termékeink és szolgáltatásaink minősége elsőrangú prioritást élvez;
   — a vásárló a központja mindannak, amit teszünk; a vásárlóra gondolva kell dolgoznunk, hogy jobb terméket és szolgáltatást adjunk, mint a versenytársaink; stb.

   Fontos szempont tehát a fogalmazás egyszerűsége: a lényeget a legegyszerűbb képzettségű dolgozónak is meg kell értenie.
b) Ki kell építeni a vállalatnál a minőségi szervezetet, rögzíteni kell tagjainak hatáskörét, felelősségét és kapcsolatrendszerét. A folyamatok és termékek minőségügyi felülvizsgálatát olyan személyzetnek kell elvégeznie, amely a szó legszorosabb értelmében független a munka elvégzéséért felelős vagy ebben érdekelt szervezetektől. Magánvállalatok esetében pl. a minőségügyi rendszer vezetője csak a tulajdonos(ok)nak, vagy az ő(ke)t képviselő testületnek lehet alárendelve, az igazgatónak azonban nem.
c) Létre kell hozni és működtetni egy jól dokumentált minőségügyi rendszert. Ennek tartalmaznia kell a minőségbiztosításhoz szükséges objektív feltételeket (azok az ellenőrző, szabályozó, vizsgáló berendezések, módszerek, rendszerek, amelyeket a cél elérésére használnak), a szubjektív feltételeket (a személyzet képzettsége, továbbképzése) és az ügyrendet a (tervezés, beszállítás, gyártás ellenőrzése, az adatok dokumentálása, a hibajavítás és annak dokumentálása stb.).

A minőségügyi rendszer objektív elemei közül a statisztikus folyamatszabályozás szerepét emelem ki. A mérési adatok statisztikus feldolgozása, az adatok ismertetése számos esetben feltétele a rendelőnek. Az eloszlásfüggvények jellegéből, a szórásokból messzemenő következtetéseket lehet levonni a termelés és a szabályozás színvonaláról, de az is megállapítható, hogy a szállított tételben valóban kizárható-e a hibás termék előfordulása.

A korszerű minőségbiztosítás feltétele a rendszeres, folyamatos mérés a termelés teljes vonalán. A mérés szerepe azonban más, mint korábban: nemcsak arra a kérdésre kell választ adni, hogy a mérési eredmény megfelel-e az előírt értéknek, hanem a mérés részévé, eszközévé válik a minőségbiztosításnak, a folyamatszabályozásnak. A mérési eredmények holt, egyszer kapott tőkéből élő, folyamatosan használt értékké válnak. Így elérhető, hogy a klasszikus meóra alapozott, válogatáson alapuló minőségbiztosítás helyébe a hiba előfordulását már a gyártás során kiküszöbölő minőségszabályozás lép.

A magyar állam- és iparvezetés határozott célja, hogy iparunk a nyugat-európai piacon versenyképessé váljék, megteremtve ezzel a Közös Piachoz való csatlakozás egyik feltételét. Versenyképességünk alapfeltétele, hogy az ismertetett szemléletet, minőségpolitikát átvegyük. Erre konkrét példákat tudnak azok a kollégák felsorolni, akik pl. részt vettek a Suzuki-, vagy a Ford-prog-

ram hazai bedolgozóinak kiválasztásával kapcsolatos tárgyalásokon. A bedolgozói listára való felkerülés akadálya az esetek nagy többségében a minőségbiztosítási rendszerek, kézikönyvek hiánya volt.

A felzárkózás nem lesz egyszerű. Óriási energiákat mozdít meg ez a kihívás a nálunk magasabb termelési színvonalat képviselő Ausztriában is. Ők is szeretnének a Közös Piachoz csatlakozni. Az ismertetett minőségpolitika átvétele számukra is új feladatot jelent. Az egyik legfontosabb az emberek felkészítése ennek a minőségügyi rendszernek a bevezetésére. Erre tanfolyamok sorozatát indították el szakmunkások, előmunkások, művezetők, minőségügyi mérnökök, minőségügyi menedzserek részére. A tanfolyamok vizsgakötelesek, több szakaszban 3—6 hét időtartamúak. Egy-egy kurzuson (tanfolyamsorozaton) való részvétel ára 30—40 000 schilling.

A magyar vaskohászat megtette a kezdő lépéseket ebbe az irányba. Kialakulóban van a gyárak mellett működő független minősítő laboratóriumok rendszere; a döntő lépés, az akkreditálási, illetve az ahhoz szükséges feltételek megteremtése azonban még hátra van. A kohászatot és felhasználókat egyaránt kiszolgáló Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalat különleges szerephez juthat ebben a rendszerben. A kormányzat (OMFB) a vizsgálóhelyek anyagi lehetőségeinek ismeretében pályázatot hirdetett meg kimondottan azzal a céllal, hogy segítse az akkreditáláshoz szükséges berendezések beszerzését.

Napirenden van a válalatminősítések kérdése is; egy-egy konkrét termék gyártására már van ilyen példa is. Ahhoz azonban, hogy az előadásban ismertetett szemléletet általánossá tegyük, és a korszerű, átfogó minőségbiztosítási rendszereket kialakítsuk, még igen sok a tennivaló. Ezek felmérésére a MVAE szervezésében most dolgozik egy szakértőcsoport.

Szakosztályunk anyagvizsgáló szakcsoportja is ezt a folyamatot kívánja segíteni azzal, hogy a jövő májusában esedékes 14. kohászati anyagvizsgáló napok kiemelt témája a minőségpolitika, minőségbiztosító rendszerek kérdésköre. Egyesületünknek, vállalatainknak és az arra alkalmas intézményeknek azonban még sokat kell tenni azért, hogy vaskohászatunk jól válaszoljon az előadás címében jelzett kihívásra: minőségpolitikánk váljon európaivá.

Műszaki és gazdasági hírek

A Föld acélgyártó országainak rangsorolása, La Revue de Métallurgie — CIT, 1990. áprilisi száma nyomán 1989-ben

Sor-rend	Ország	Az acéltermelés			Változás
		1985	1988	1989	1989/88.
		ezer tonna			%
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.	Szovjetúnió	154,7	163,0	160,7	— 1,5
2.	Japán	105,3	105,7	107,9	2,1
3.	USA	80,1	80,9	88,9	— 2,0
4.	Kína	46,8	59,4	61,3	3,2
5.	NSZK	40,5	41,0	41,0	3,2
6.	Olaszország	23,9	23,7	25,1	0,0
7.	Brazília	20,5	24,7	25,0	1,5
8.	Dél-Korea	13,5	19,1	21,9	14,5
9.	Franciaország	18,8	19,1	19,3	0,9
10.	Anglia	15,7	19,0	18,8	— 0,8
11.	Kanada	14,6	15,2	15,5	2,1
12.	Csehszlovákia	15,0	15,4	15,5	0,5
13.	Lengyelország	16,1	16,9	15,2b	— 9,9
14.	India	11,9	14,3	14,4	0,8
15.	Románia	13,8	14,2	13,5b	— 6,9
16.	Spanyolország	14,2	11,9	12,7	6,7
17.	Belgium	10,7	11,2	10,9	— 2,4
18.	Dél-Afrika	8,5	8,8	9,4	6,2
19.	Tajvan	5,3	8,3	8,7	4,5
20.	NDK	7,0	8,1	7,9	— 3,0
21.	Törökország	4,9	8,1	7,8	— 2,8
22.	Mexikó	7,3	7,8	7,7	— 1,0
23.	Észak-Korea	6,5	6,8	6,9b	0,3
24.	Ausztrália	6,6	6,4	6,6	3,7
25.	Hollandia	5,5	5,5	5,7	2,8
26.	Ausztria	4,7	4,6	4,7	3,5
27.	Svédország	4,8	4,8	4,7	— 1,8
28.	Jugoszlávia	4,5	4,5	4,5	0,0
29.	Argentína	2,9	3,6	3,9	6,3
30.	Luxemburg	3,9	3,7	3,7	1,6
31.	Magyarország	3,6	3,6	3,5	— 1,7
32.	Venezuela	3,1	3,7	3,5	— 5,5
33.	Finnország	2,5	2,8	2,9	3,5
34.	Bulgária	2,9	2,9	2,8	— 3,8
A többi ország együttvéve		17,3	21,4	21,4	— 0,8
A VILÁG összesen		718,8	779,9	783,5	0,5

becsült: b

A táblázatból kitűnik, hogy a világ acéltermelése stagnál; várhatóan két esztendőre (1989—1990). Az elmúlt évben acéltermelését Dél-Korea növelte, Lengyelország és Románia csökkentette. A legtöbb acélt gyártó országok rangsorolása az első 7 helyen az 1988-as évhez képest változatlan maradt. A fejlett ipari országokban a törekvés főiránya a gyártott és főként az exportált acélok értékének növelése volt.

G. L.

A fémkohászati szakosztály tisztújító vezetőségi ülése

A szakosztály elnöksége szeptember 10-re az egyesület klubhelyiségébe „kötetlen kerekasztal-megbeszélésre" hívta össze a vezetőséget. *Mayer János* elnök rövid bevezetője után a jelenlévők egymással is vitatkozva beszéltek azokról a feladatokról, amiket a leköszönő vezetőség „átad" a következő ciklus vezetőségének.

A felvetett legfontosabb problémák a következők voltak (a felsorolás sem időrendi, sem fontossági sorrendet nem jelent):

— Ismét elevenné kell tenni az egyesületi életet és a munka súlypontját vissza kell terelni a helyi szervezetekhez. Ennek megfelelően biztosítani kell, hogy a helyi szervezetek nagyobb pénzügyi kerettel gazdálkodhassanak. A vállalatoktól befizetett pénzekből több kell, hogy a helyi szervezeteknél maradjon.

— Rövid határidőn belül véglegesen rendezni kell a tagnyilvántartást, amit a leköszönő elnökség több határozat elenére sem oldott meg. Ehhez fel lehet használni az egyesület által több éve vásárolt számítógépet is. Az aktualizált taglétszám alapján helyesbíteni kell a BKL adrémát, mert a feleslegesen kiküldött lapok jelentős többletkiadást jelentenek a szakosztálynak.

— Az új elnökségnek új módszerekkel kell majd vezetnie az egyesületet. A gazdasági kényszernek engedni kell (racionális, gazdaságos és áttekinthető gazdasági munka), de a hagyományos célokat sem szabad elhanyagolni.

— A vállalkozásokról tiszta utókalkulációk készítendők a további munka javítása érdekében. Megfelelően működő számvizsgáló bizottság szükséges, amely érthetően és őszintén tájékoztatja a tagságot a gazdasági munkáról. Ellenőrizni kell a vezetőséget. A fizetett főtitkárt is rá kell szorítani a költségek csökkentésére, ha szükséges.

— Eldöntendő, hogy szükséges-e az egyesületben olyan — sok tag szerint túlburjánzott — adminisztráció, amilyen kialakult és szükséges-e a jelenlegi adminisztratív létszám. Az egyesület számítógépeivel jelentékenyen ésszerűsíteni lehetne a munkát.

— A központ évi 8 M Ft költsége túlzottnak látszik, csökkentésére intézkedések teendők. Értelmes bürokráciára van szükség.

— Az OMBKE bázisa a jövőben ismét a tagság és ne a vezetőség legyen.

— Meg kell gondolni a jövőben a költséges utazásokat és a várhatóan feleslegeseket törölni kell a tervből. Mérsékelni kell a gyártmányismertető rendezvények reprezentációs kiadásait és az ismertetőkhöz kapcsolt nyugati utazásokat.

— A rendezvényekről a gondos előkalkuláción kívül utókalkuláció is készítendő, mert feltehető, hogy egyes rendezvények forintbevétele nem fedezi a forintkiadásokat és a rendezvény keretében szerzett dollár igen drága. Félreértések és a gyanakvás eloszlatására is szükséges ezen utókalkulációk elkészítése és bemutatása a szakosztályok vezetőségének.

— A jövőben racionalizálni kell a körlevelek, meghívók, emlékeztetők stb. adminisztrációját és terjesztését.

— Az OMBKE-ban a gazdasági munka nem cél, hanem eszköz legyen az egyesület létének biztosítására.

— El kell érni, hogy a szakosztályvezetőségek hangját az egyesület elnöksége meghallja és javaslatait figyelembe vegye. Meg kell szűnnie a két vezetési szint közötti kettősségnek. El kell érni, hogy a szakosztály vezetősége eredményesen képviselje a tagok véleményét az elnökségi üléseken.

— Az új elnökségnek még jobban kell képviselnie a szakma érdekeit (Munkanélküli kollégák, vállalatok álláskínálata, a sajtótámadásokra történő válaszok stb.).

— A szakosztály önállósága a helyi szervezetek önállóságát is jelenti. Fokozni kell a helyi szervezetek érdekeltségét. Az újonnan alakult budapesti helyi szervezetek munkája feltétlenül segíteni fogja a szakosztályi munka javítását.

— Meggondolandó az elnökség által tervezett tagdíjemelés. A jelen gazdasági helyzetben nagy számú kilépésre lehet számítani. A tagdíjbevétel csak kb. 5%-át teszi ki az egyesület bevételének, tehát az emelés anyagilag nem jelent sokat bevételeinek javításában.

— Tisztázandó, hogy a szakértői tevékenység az OMBKE központon, vagy a helyi szervezeteken keresztül közvetlenül bonyolódjék-e. A vállalatoktól jövő bevétel nagyobb részét kellene visszaszármaztatni a helyi szervezetekhez.

— Az egyesületi tagság részletes és korrekt tájékoztatást vár az Audax Kft-től (vezetőség, üzleti forgalmi elképzelések, tervezett haszon stb.).

— Véglegesen eldöntendő, hogy a BKL lapokat minden tagnak meg kell-e kapnia. Talán célszerű volna elmozdulni olyan irányban, hogy az egyesületi élet körlevél jellegű újságban nyerjen dokumentálást, a hagyományos lapok pedig erősen tolódjanak el a műszaki és tudományos tartalom felé. A lapot hirdetésekkel gazdaságosabbá tenni, ez a vállalkozásnak szép feladat.

— Megfontolandó a BKL-lapok összevonása, mint a kezdeti időkben (Bányászat, Kohászat, Öntöde, Kőolaj és Földgáz).

— A szerzők publicitásának növelésére bővebb angol rezümék készüljenek. Jó volna a külföldiek érdeklődésére számot tartó cikkek angolra vagy németre fordítását megvizsgálni.

— Az elnökségnek hozzáértő gazdasági szakemberekkel, a rendelkezésre álló bizonylatok alapján egyértelműen meg kellene határozni a la-

pok tényleges költségeit, a megtérülést, és a kiadások csökkentését.

A leköszönő elnökség azzal zárta a beszélgetést, hogy továbbítja az elhangzottakat az új vezetőségnek.

— ● —

Közel félórás késéssel kezdődött szeptember 21-én a KÖBAL kultúrtermében a fémkohászati szakosztály tisztújító küldöttközgyűlése, mert a vidéki küldöttek késése miatt nem volt meg a határozatképességhez szükséges létszám.

Mayer János elnöki megnyitója után javaslatot tett a szavazatszedő bizottságra, majd *Molnár István* titkár számolt be a záruló ciklus munkájáról, eredményeiről és gondjairól. Ismertetett néhány ajánlást a szeptemberi beszélgetés javaslatai közül:

— a helyi szervezetek munkájának erősítése és az önállóság fokozása,
— a szakosztályi gazdálkodás több figyelemmel kísérése,
— a rendezvények, szakértői munkák racionális megszervezése,
— a BKL Kohászat gazdaságosságának javítása.

A vitában részt vettek: *Ádám János, Balázs Tamás, Hajnal János, Harrach Walter, Hatala Pál, Komjáthy István, Laár Tibor, Mayer János, Nádas István, Pálovits Pál, Pásztor Gedeon, Riedl István, Schippert László, Török Frigyes, Várhelyi Rezső, Vörös István.*

Mayer János „az utolsó szó jogán" szólt néhány szót az elmúlt években megtett göröngyös útról, majd felkérte *Várhelyi Rezső* tagtársat a tisztújító küldöttközgyűlés levezetésére.

Szalay Jenő a jelölőbizottság vezetője ismertette a jelölőbizottságnak a helyi szervezetek és budapesti tagok véleménye alapján kialakított javaslatát az új szakosztály vezetőségre.

Gyulasi István kért szót és kifogásolta a jelölőbizottság munkáját, szerinte a jelölésnél nem vették figyelembe a helyi szervezetek tagjainak véleményét. 14 szervezetből csak kettőből jelöltek tagot a vezetőségbe. A jelölés nem felel meg az alapszabálynak. Ismételt jelölést javasol. Kifogásolja a titkári megbízatásra jelölt tagtárs személyét.

A hozzászólást hosszabb, heves vita követte, melynek során hozzászóltak *Várhelyi Rezső, Ádám János, Nádas István, Csák József, Herceg József, Imre József, Hatala Pál, Török Frigyes.*

A vita lezárása után a küldöttgyűlés szavazott a jelöltek listájáról és megtörtént a szavazás az országos elnökség névsorára is.

Ezután következett a szavazás, melynek időtartama alatt a jelenlévők megtekinthették a KÖBAL munkájáról készült videofilmet.

A szavazatok összeszámlálása után *Imre József* tagtárs a szavazatszedő bizottság elnöke ismertette a szavazás eredményét. A 63 szavazatból 60—62 szavazattal kerültek megválasztásra a fémkohászati szakosztály új vezetőségének tagjai: elnök: *Horváth Csaba,* elnökhelyettes: *dr. Hatala Pál,* titkár: *Molnár István,* titkárhelyettes: *Balázs László.* A vezetőségi tagok: *Csömöz Ferenc* (alapszabály), *Hajnal János* (nemzetközi kapcsolatok), *Harrach Walter* (lapszerkesztő), *Komjáthy István* (érem), *Laár Tibor* (történeti), *Lados Balázs* (gazdasági), *Puza Ferenc* (energia és biztonság), *dr. Pásztor Gedeon* (kiadvány és tájékoztatás), *dr. Voith Márton* (oktatás), *dr. Horváth János* (ICSOBA). Az elnökségi állandó bizottságba küldött tagok: *Bruder Márton* ellenőrző bizottsági tag, *Horváth Antal* fegyelmi bizottsági tag.

A fémkohászati szakosztály küldöttei az elnökségbe: *Lados Balázs, Hajnal János, Csömöz Ferenc, dr. Voith Márton, Komjáthy István, Laár Tibor.*

A szavazás eredményeinek ismertetése után Várhelyi Rezső levezető elnök átadta helyét a szakosztály újonnan megválasztott elnökének *Horváth Csabának.* Az új szakosztályi elnök megköszönte a tagság bizalmát és ígéretet tett, hogy a szakosztályt a tagság javaslatainak megfelelően vezeti.

Harrach Walter

Lapunk példányonként is megvásárolható:
V., Váci utca 10. és
V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti
hírlapboltban

VASKOHÁSZAT

Rovatvezetők: KŐHALMI KÁLMÁN, DR. PUSZTAI ISTVÁN

Foszfátozási kísérletek a December 4. Drótműveknél

SZALMÁSNÉ DEVECSERI MÁRIA

ETO: 669.716:621.746.047
669.716:621.771.25

A huzalok felületkezelésének minősége a húzási folyamat egészére döntő hatással van. A dolgozatban különböző foszfátozószerekkel végzett üzemi kísérletek eredményeiről számolnak be. Az értékelés során nemcsak a foszfátozott huzal minőségével foglalkoznak, hanem a foszfátozás során keletkezett iszap csökkentésének problémáival is. A kiterjedt kísérletek ellenére további kísérletek szükségesek a legkedvezőbb technológia kimunkálásához.

Életünk számos területén találkozhatunk gyárunk termékeivel, csupasz, vagy bevonatos, egy szálban vagy sodrott állapotban beépített huzalokkal. Ilyen huzalok pl.: az építőipari feszítőhuzalok, rugóhuzalok, horganyzott vezetékhuzalok stb. Ezeket a termékeket hidegalakítással állítjuk elő. A hidegalakítás során fellépő jelentős súrlódás csökkentése céljából azt megelőző műveletre, a felület-előkészítésre kerül sor. A felület-előkészítés milyensége alaposan befolyásolja az egész alakítás lefolyását, az előállított termék minőségét, de különösen az alakítószerszám fajlagos felhasználását. A felület-előkészítési eljárások két fontos lépcsője: a revétlenítés és a felületkezelés.

Revétlenítéskor a hengerhuzal meleghengerlésekor, valamint a drótgyártás folyamán alkalmazott hőkezeléskor keletkezett vas-oxid eltávolítása a cél. Ez vagy mechanikus úton, vagy — mint gyárunkban is — sósavas pácolással történik. Felületkezelésen azokat az eljárásokat értjük, melyek során a huzal felületén kialakul a húzási kenőanyag felvételére alkalmas kenőanyag-hordozó réteg. ,Megkülönböztetünk primer és szekunder kenőanyag-hordozókat.

A primer kenőanyag-hordozókat a tökéletesen végrehajtott pácolás (revétlenítés) és mosás után közvetlenül a huzalfelületre visszük fel. Ezeknek a kenőanyag-hordozóknak elsődleges, meghatározó szerepük van a kenőanyag-felvétel szempontjából. Jó vázat kell képezniük, hogy ezáltal minél több kenőanyagot tudjanak a huzalfelületen tartani húzás közben. A szekunder kenőanyag-hordozókat a már kialakított primer rétegre visszük fel. A primer rétegre való felvitelük minden esetben lúgos kémhatású fürdőben történik (pH=9,0—9,5). A lúgos kémhatású oldat semlegesíti a savmaradványokat. A szekunder kenőanyag-hordozók szerepe a kenőanyag-felvétel tekintetében nem olyan lényeges, mint a priméreké. Vállalatunknál primer kenőanyag-hordozóként foszfátot és rezet alkalmazunk. A foszfátozás meleg, foszforsavas cink-foszfát-oldatban történik 60—70 °C-os hőmérsékleten, 4—5 perces kezelési időt tartva. A foszforsavas mangán-foszfát-oldat terjedt még el a foszfátréteg előállítására, a réteg előnyös tulajdonságait háttérbe szorítják a hosszabb kezelési idő és a foszfátréteg kialakulásának zavarai, pl. az ötvözött acélfelületen. Foszfátozáskor a fém felületén a foszfátozó oldat összetételétől függően vas-, cink- vagy mangán tartalmú kristályokból és elegykristályokból álló foszfátrétegek alakulnak ki.

A foszfátréteg képződési mechanizmusa általánosan az alábbi képletekkel jellemezhető:

1. Először a fém felülete reakcióba lép a foszfátozó oldatban lévő szabad foszforsavval, tehát az oldat foszforsavban fokozatosan elszegényedik, az eredeti egyensúly felbomlik és oldható primer foszfát képződik:

$$Me + 2H_3PO_4 \rightleftharpoons Me(H_2PO_4)_2 + H_2.$$

2. A pH a felületen lévő szabad sav felhasználása miatt emelkedik, és az oldatban lévő primer foszfátok nehezen oldódó szekunder sókká alakulnak át.

$$Me(H_2PO_4)_2 \rightleftharpoons Me(HPO_4) + H_3PO_4.$$

3. A szekunder foszfát sem teljesen stabilis vegyület, így ez is tovább bomlik és oldhatatlan tercier foszfát és foszforsav keletkezik.

$$3Me(HPO_4) \rightleftharpoons Me_3(PO_4)_2 + H_3PO_4.$$

A különféle másodlagos folyamatok révén azonban nemcsak tercier sókból, hanem elegykristályokból álló foszfátrétegek is kialakulhatnak, pl. a foszfátozó oldat vastartalmának változása során.

A foszfátozáshoz *Mikrosz—21* márkanevű foszfátozószert használunk. Ez a szer három komponensű. A már említett foszforsavas cink-foszfáton kívül fontos komponense az ún. gyorsító. A gyorsítókat a foszfátozás műveleti idejének rövidítésére adagolják a fürdőkbe. Gyorsítóként vagy másnéven aktivátorként oxidálószert (nátriumnitritet) használunk.

A foszfátréteg kialakulása katódos folyamatokkal áll szoros kapcsolatban. Az oxidálószerek

Szalmásné Devecseri Mária: 1984-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Azóta a December 4. Drótműveknél dolgozik, mint felületkezelő és elemező technológus. 1985 óta tagja az OMBKE-nek.Érdeklődési területe: felületkezelés és korrózióvédelem.

jelenléte elősegíti a katódon leváló hidrogén depolarizációját. A depolarizációs áram növelésével a korróziás áram sűrűsége megnövekszik. Figyelembe véve, hogy az áram csak a pórusokba koncentrálódhat, az effektív áramsűrűség a pórusokban igen nagy lesz, aminek következménye — a felületbefedési törvény értelmében — a szabad pórusfelszín gyors csökkenése. Egyes szerzők véleménye szerint az oxidálószerek a hidrogénnek vízzé történő oxidációját segítik elő, ezért hatnak gyorsítóként a foszfátozáskor [2].

A nitrit a foszforsav támadásakor nemcsak a vasfelületen fejlődő hidrogént, hanem a két vegyértékű vasat is három vegyértékűvé oxidálja. Ennek eredményeként kisebb a vas felszaporodása a fürdőben és így a rétegben is. Ha ugyanis a foszfátozó oldat vas(II)ion koncentrációja meghaladja az optimális értéket, akkor a $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ (kopeit) és a $Zn_2(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ (foszfofillit) mellett egy újabb fázis is megjelenik, ez pedig az $Fe_3H_2(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ (vas-hureanlit). Az utóbbi erősen lerontja a réteg korrózióállóságát, valamint kenőanyag-felvevőképességét.

A vastartalmú foszfátréteg röntgenvizsgálata szerint a tercier cinkfoszfát felveszi a vas-foszfát bizonyos részét [1]. A keverékkristály képződése lehetséges, mert a két vegyértékű vasnak és a cinknek atomrádiuszaik egyenlőek. A vasban gazdag foszfátrétegek csekély védőértéke abban keresendő, hogy a vastartalommal arányosan nő a foszfátréteg porozitása. A fentiek értelmében a gyorsító pontszám optimális értéken való tartása nagymértékben befolyásolja a foszfátréteg jellemzőit, ezért rendszeresen ellenőrizzük a fürdő aktivátortartalmát.

A gyorsító pontszám mellett naponta többször vizsgáljuk a foszfátfürdő szabadsav és összsavpontszámát, valamint a hőmérsékletet is. Ha ugyanis a foszfátozó oldat pH értéke nagyobb, vagyis a szabadsav pontszáma kisebb az előírtnál, a fent leírt 3. reakcióban képződött tercier foszfátok — az egyensúlyi helyzet beállítása érdekében — iszap formájában leülepszenek, és ezáltal igen fontos rétegképző anyagok mennek veszendőbe. Ilyenkor a fürdőre azt mondjuk, hogy nagy vegyszerfogyasztással dolgozik. Hasonló a helyzet, ha az üzemeltetési hőmérséklet kisebb az előírtnál, a tercier foszfátok rossz oldhatóságuk miatt az iszapba kerülnek.

Ha túlságosan savanyú a foszfátozó fürdő, a szabad foszforsav csökkenése a nagy hidrogénion-koncentráció miatt olyan lassan következik be, hogy a disszociációs egyensúlyok csak hosszabb idő után léphetők túl. Természetesen az ilyen fürdők főleg mint pácfürdők hatnak és a rétegképződés meglehetősen lassú.

A megfelelő minőségű foszfátréteg biztosítása érdekében tehát a foszfátozásnál előírt jellemzőket — szabadsav és összsavpontszám, gyorsítópontszám, hőmérséklet — folyamatosan optimális értéken kell tartani.

A December 4. Drótművek pácoló üzemeiben működő foszfátfürdők terhelése a bemerülő drótkötegek nagy felülete miatt igen nagy. A fürdők terhelésén az egyszeri bemerítés felületét értjük. A jelenlegi kádméretet figyelembe véve a fürdő terhelése 40—50 m^2/m^3.

A nagy felület miatt a páchatás során a foszfátozó oldat vas(II)-ionban feldúsul. Gyorsítószer folyamatos adagolásával a vas(II)-ion koncentrációt — a korábban említett káros hatások elkerülésére — állandó értéken kell tartani.

Ha a felgyülemlett iszap a foszfátozó kád alján olyan nagy mennyiségben van jelen, hogy a nagyobb átmérőjű drótkötegek az iszapba beleérnek, akkor az a huzal felületére rárakódik, s így tovább rontja a kenőanyag felvevőképességét. Az üzemi tapasztalatok szerint kb. 8 napig tudnak egy foszfátfürdővel folyamatosan dolgozni, ekkorra a kád alján 1,5—2,0 m^3 (~50 cm) iszap van. Jelenlegi üzemi adatok szerint kb. 80 tonna foszfátiszap képződik egy évben. Ez a mennyiség az eltávolításához szükséges hígítás során 200—300 tonnára emelkedik. Ilyen mennyiségű iszap elszállítása nagy gondot jelent. A túlzott mértékű iszapképződés másik hátránya, hogy gyakoriak a fürdőcserék, s így nagymértékű a vegyszerfelhasználás. Ezt a nagymértékű iszapképződést elkerülendő évek óta kísérleteket folytatunk különböző külföldi és magyar cégek foszfátozó oldataival.

A kísérleteket minden esetben a HM I. gyáregység pácoló üzemében végeztük, ugyanis itt nagyobb a fürdőterhelés a vékonyabb huzalátmérők, ill. a nagyobb fajlagos huzalfelület (m^2/t) miatt.

Kísérlet az osztrák Collardin cég foszfátozórendszerével

Az import foszfátozószer kísérleti üzemét azért is indokoltnak tartottuk, mert a *Tiszamenti Vegyiművek (TVM — Szolnok)* a *Collardinnál* licencvásárlást kezdeményezett, hogy azokat a vállalatokat ellássa, amelyek jobbára tőkés importból szerzik be a foszfátot. Ilyen előzmények után rendeltünk meg a Collardintól 10 tonna *Granodraw—516* jelű foszfátozószert. A fürdőt a külföldi cég képviselőjének irányításával készítettük, a következő előírásoknak megfelelően:

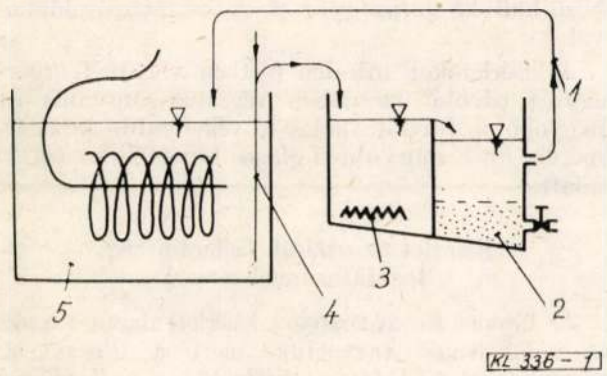
— összsavpontszám: 55—65,
— szabadsav-pontszám: 5,5—8,5,
— savarány: 7—10,
— hőmérséklet: 50—70 °C,
— kezelési idő: 3—10 perc,
— „vaspont" legfeljebb: 14.

A kísérlet során a „vaspont" a fürdőben már a 3—4. napon elérte a megengedett 14-es értéket, mivel nem tartalmazott olyan komponenst (aktivátort), mely a fürdő vastartalmát folyamatosan feloxidálta volna. Sajnos a provizórikus levegőztető erre nem volt teljesen alkalmas, így csak részleges javítást eredményezett a vastartalom csökkentésében. Ilyen körülmények között is folytattuk a kísérletet, ugyanis az iszapképződés elenyésző volt (egy hét után a kád alján 0,5—1,0 cm) és a huzal felületén a foszfátréteg (8—10 g/m^2), valamint a húzhatóság is jó volt. A kísérlet első részét akkor fejeztük be, amikor az erősítő oldat felét elhasználtuk. Az eddig felhasznált

foszfátozó mennyisége (induló fürdővel) 3730 kg volt. Ebben 97 225 m² (668,61 t) anyagot felületkezeltünk. A kísérlet második felében a szállító cég képviselőjének tanácsára a foszfátozó oldatot folyamatosan egy levegőztető, ill. iszapleválasztó berendezésen vezettük át, melyben a vas(II)-ionok vas(III)-ionokká oxidálódtak a következő reakció szerint:

$$2Fe^{2+} + 4H_2PO_4^- + O \xrightarrow{H_2O} 2FePO_4 \cdot 2H_2O + 2H_3PO_4. \quad (3)$$

Az iszapleválasztó feladata tehát a „vaspont" emelkedésének lassítása volt. Mivel az iszapleválasztás a foszfátkádtól elkülönített tartályban történt, csökkent a fürdők átszivatására és cseréjére fordított idő, és ez lehetővé tette a tartósabb, folyamatos üzemet. A levegőztető — iszapleválasztó tartályt a tmk készítette, eleve hiányosan, mert a levegőztető fürdő aljára nem tudott olyan porózus csövet beépíteni, amely a bevezetett levegő és a fürdő nagy felületét érintkezésbe hozta. A foszfátozó egység vázlatát az *1. ábra* mutatja.



1. ábra

A második kísérletet csak 20 napig folytattuk, részben a fűtési nehézségek miatt (a fűtőtesten kialakuló foszfátréteg erősen csökkentette azok hatását), részben a fűtőcső kilyukadása miatt. Az ebben az időszakban felhasznált foszfátozószer mennyisége 4105 kg (induló fürdővel), a kezelt felület pedig 96 497 m² (597,97 t) volt. A fajlagos anyagfelhasználás tehát 28,07 g/m²-ot tett ki.

Fajlagos anyagfelhasználáson a kezelt felület 1 m²-ére jutó felületkezelő szer mennyiségét értjük. (Az induló fürdő készítéséhez szükséges vegyszer mennyiségét nem számoljuk bele.) A kísérlet során a következőket állapítottuk meg:

— Az iszapképződés a Mikroszhoz viszonyítottan lényegesen csökkent. A 20 munkanap alatt képződött iszap mennyisége 0,8 m³ volt. A végrehajtott intézkedések (levegőztetés) helyes irányát jelzi az is, hogy míg az első szakaszban 9 nap alatt 0,425 m³, addig a második szakaszban 11 nap alatt csak 0,380 m³ iszap keletkezett.
— A fürdő üzemeltetése egyszerűbb; az aktivátort sem ellenőrizni, sem adagolni nem kell.
— A foszfát kötődése a huzalfelülethez jobb és kedvezőbb súrlódási feltételeket nyújtott. A SKET 160/5 típusú húzógépen végzett megfigyelés alapján v=9 m/sec húzási sebesség mellett az Φ0,55 mm huzal gyártásakor 0,01 mm-es kőnyílást a Mikrosznál 786 kg, a Granodrawnál 1250 kg termelés okozott. Ez 59%-os növekedésnek felel meg, s nem elhanyagolható az sem, hogy azonos sebesség esetén a kőcserék gyakoriságának csökkenése mellett a huzalok minőségének javulását, a szakadási számok csökkenését eredményezte.
— Hátrányként mutatkozik, hogy a jobb kötődés a fűtőtestnél is jelentkezik.

Kísérlet az osztrák Granodraw 526-os foszfátozószerrel, valamint a Rehos iszapleválasztóval

A kísérlet hasonló az előzőben említettel. Mindkét alkalommal az osztrák Collardin cég foszfátozószerét próbáltuk ki, s mindkétszer a foszfátiszap-kiválasztás munkakádon kívüli megvalósítása volt a cél.

A jelen esetben a felületkezelő kád a cég által szállított 6 m³-es iszapleválasztó tartállyal volt összekapcsolva. Az iszapleválasztó a felületkezelő üzem mellett, az épületen kívül volt ideiglenesen telepítve. A foszfátfürdőt szivattyú segítségével, kb. 1—1,5 m³/óra sebességgel keringtettük az iszapleválasztón keresztül. A fürdő vastartalmának szintentartásához az iszapleválasztóban elhelyezett levegőztető kerámiákon 35 000—40 000 l/óra sűrített levegőt fúvattunk át. A fürdő jellemzői a következők voltak:

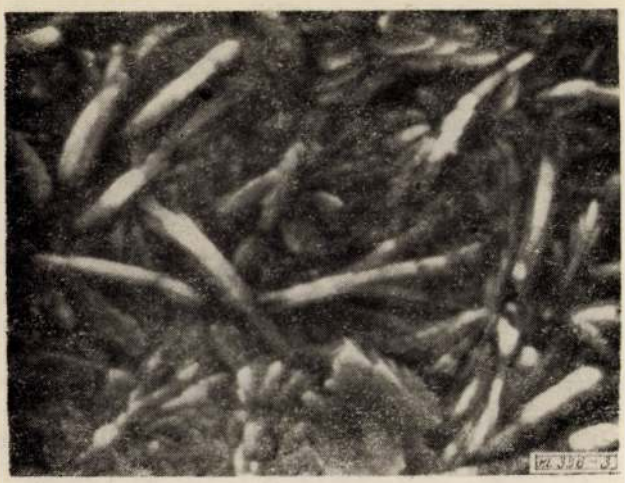
— pontszám: 50—55,
— szabadsav: 5,5—8,
— savviszony: 8—10,
— hőfok: 50—60 °C,
— Fe^{2+} legfeljebb: 6 g/l.

Az 5 perc mártási idővel kezelt huzal felületére kivált nagymennyiségű foszfátréteg húzásra alkalmatlan volt (23—24 g/m²) mert húzás során a letöredező kristályok hatására zakatoló súrlódás lépett fel és kb. 300 kg huzal lehúzása után a húzókő 5,61 mm-ről 5,73—5,75 mm-re kopott. Ezért a mártási időt 2,5 percre csökkentettük. A későbbiekben foszfátozott huzalnál húzástechnikai probléma nem jelentkezett.

A Rehos tartályból az iszapot naponta le kellett ereszteni, a híg iszapot hordóba felfogni és ülepíteni. Ülepítés során (kb. 15—20 perc) a hordó aljára leülepedett a sűrű pépes iszap, mely felett tiszta foszfátozószer vált ki. Az iszap és folyadék aránya 35—65% volt. A kísérlet során (25 nap alatt) naponta 300—500 l iszapot ülepítettünk, összességében 10,5 m³-t.

A 25 nap alatt több műszaki probléma jelentkezett. Jelentős volt ezek közül, hogy többször észleltünk dugulást a Rehoson belül, a levegőztető és a keverő tér közötti átvezető csatornánál. A munkaszüneti napokon a légbefúvókat ki kellett emelni a rendszerből, s foszforsav oldatban áztatni, hogy használhatók legyenek.

A huzamosabb használat során egyre növekvő mennyiségű levegőszennyeződést észleltünk, mely



2. ábra

3. ábra

a rendszer minden részén intenzíven lerakódott. Ekkor a Collardin cég javaslatára plusz adalékot kevertünk a fürdőhöz, melytől a levegőszennyeződés megszűnt.

Bár a tartállyal kapcsolatban nagyon sok műszaki probléma jelentkezett, a huzalon kivált foszfátréteg egyenletesebb volt, mint a Mikrosz 21-nél. A kísérlet során összehasonlító vizsgálatokat végeztünk a két foszfátozószerrel, különböző merítési időkkel. Azt tapasztaltuk, hogy míg a Mikrosz 21-es oldatban kezelt huzalnál 2 perces merítési időnél a csíraképződés éppen csak hogy megkezdődik *(2. ábra)*, addig ugyanilyen mártási időnél Granodraw oldatban kezelt huzalnál már kialakult foszfát kristályok láthatók *(3. ábra)*.

A felvételek REM—100U raszter rendszerű elektronmikroszkóppal készültek 2000× nagyításban.

A kísérlet során 374 210 m² huzalt felületkezeltünk. A felhasznált vegyszer mennyisége 14 720 kg (induló fürdővel). A fajlagos anyagfelhasználás 31,31 g/m². A fajlagos húzószerszám-felhasználás 8%-kal csökkent a Mikrosz 21-es szer alkalmazásakor mért fajlagos húzószerszám felhasználásához képest. A kivált (ülepített) iszapmennyiség 1/3-a volt a Mikrosz 21-es szernél keletkezőnek. A fürdő hőmérséklete 10 °C-kal kisebb volt a szokásos fürdőhőmérsékletnél, mely jelentős energiamegtakarítást jelentett.

Hátrányként jelentkezett a sok műszaki probléma mellett, hogy a Rehos tisztításához havonta 50—100 liter foszforsavra volt szükség. Többletköltségként jelentkezett a foszfát keringtetéséhez szükséges elektromos energia, valamint a vas oxidálásához szükséges 400 l/óra levegőszükséglet.

Kísérlet a svájci Hydrolite márkajelű foszfátozószerrel

A *Hydrolite* foszfátozószert a *Minőség Vegyipari Kisszövetkezet* gyártotta a svájci *Angewandte Chemie* licence alapján a kísérlethez szükséges mennyiségben. Ezzel a szerrel is két alkalommal végeztünk üzemi kísérletet. Az első kísérletet a svájci cég és a Minőség Vegyipari Kisszövetkezet képviselőjének jelenlétében indítottuk. A fürdőre előírt jellemzők a következők voltak:

Teljes savérték pontszáma: 35—45
A teljes savérték és foszfát pontszám viszonya: 1,5—2,8
Aktivátor pontszám: 3—6
Hőmérséklet: 70—75 °C
Kezelési idő: legalább 2 perc

A fürdőt egy műszakban több alkalommal vizsgáltuk. A teljes savértéket sikerült az előírt 35—45 pont között tartani, a szintentartáshoz szükséges erősítéseket laboratóriumunk írta ki a gyártó cég előzetes meghagyása szerint. Arra vonatkozóan azonban nem kaptunk utasítást, hogy miként kell beavatkoznunk, ha a teljes savérték/foszfát pontszám viszonyszáma a kívánatos 1,5—2,8-as intervallumon kívül esik. Információ hiányában tehát nem avatkoztunk be, s ez a viszonyszám már a kísérlet 3. napján túllépte a 2,8-as felső értéket. (A 4. napon 5,6-os értéket is mértünk.) Az előzőekben már ismertettem a foszfátozásnál lejátszódó disszociációs folyamatokat, s azt, hogy ezekre milyen erősen hat a pH, a szabadsav, illetőleg az összpontszám változása. Így nem meglepő, hogy a viszonyszám eltolódása a fürdő egyensúlyának felbomlásához vezetett. Ennek következményeképpen pár napos használat után a fürdő „befeketedett". A „befeketedett" kifejezést a drótgyári zsargonban használjuk. Ilyenkor a fürdő vastartalma jelentősen megnő, s csak nagy mennyiségű aktivátor adagolással lehet „kifehéríteni". Kísérleti fürdőnk a hatodik napon vasban olyan mértékben feldúsult, hogy ekkor már nagy mennyiségű gyorsító adagolásával sem lehetett a fürdő egyensúlyát helyreállítani.

A hat nap alatt 3282 kg foszfátozószert használtunk fel (induló fürdővel), s ebben 74 240 m² (597,12 t) huzalt felületkezeltünk. A kád alján 20—25 cm-nyi iszap képződött, mely a fele a Mikrosz alkalmazásakor képződő mennyiségnek.

A második kísérletnél a külföldi cég képviselője nemcsak a fürdő készítésekor volt jelen, hanem a kísérlet időtartama alatt végig személyesen ellenőrizte azt. A fürdő laborvizsgálatát megnöveltük, két műszakban, műszakonként átlagosan háromszor ellenőriztük az előírásokat. Tapasztalataink szerint a nagy fürdőterhelés miatt a 3—6 közötti aktiválószer-pontszám kevésnek bizonyult. Javasoltuk a gyorsító pontszám 9—12 közé emelését.

Továbbá ellenőrző vizsgálatként bevezettük a Fe-pontszám mérését, mely ha 0,5 fölé emelkedik, akkor a fürdő vasban erősen feldúsultnak minősült. A teljes savérték/foszfát pontszám viszonyszámot megfelelő mennyiségű adalék hozzáadásával sikerült a kívánt határok között tartani.

Nyolc munkanap alatt 74 081 m² felületet foszfátoztunk. A felhasznált foszfátozószer mennyisége 3534 kg. A fajlagos anyagfelhasználás 30,18 g/m². A foszfátozott felület rétegsúlya átlagosan 6 g/m².

Összegezve elmondható, hogy a második kísérlet során a fürdő stabilisan működött, azonban ez csak gyakori ellenőrző vizsgálatokkal és gyakori kis mennyiségű vegyszeradagolással volt megoldható. A fürdő vastartalma nem növekedett a kívánt érték felé. A keletkezett iszap mennyisége lényegesen csökkent. Gyorsítóból fele mennyiségre volt szükség a jelenlegi állapothoz képest. A foszfátozott drót húzási körülményei jók voltak, a foszfátozott felület egyenletes volt, a húzókőcsere gyakorisága szintén csökkent.

Végigkísérve a December 4. Drótműveknél évek óta folyó kísérleteket, az a véleményem, hogy a helyi adottságokhoz képest a legkedvezőbb megoldást még nem találtuk meg. Az eddigi kísérleteket összehasonlítva egyik fontos adatunk a fajlagos anyagfelhasználás, melynek alakulását a különböző szereknél az *1. táblázat* tartalmazza.

A fajlagos anyagfelhasználás alakulása

Fajlagos anyagfelhasználás	g/m²
Mikrosz 21	42,00
Granodraw 516	28,07
Hydrolite	30,18
Granodraw 526	31,31

A kedvező fajlagos anyagfelhasználás mellett választásunkat elsősorban majd az egyes szerek beszerzési lehetősége fogja befolyásolni. Láthattuk hogy az iszapkiválást is sikerült mindegyik vegyszerrel csökkentenünk. A folyamatos munkavégzés szempontjából szerencsésebb, ha az iszapleválasztás a munkatartályon kívül történik. Jelenleg folyamatban van egy új, a Minőség Vegyipari Kisszövetkezet által tervezett berendezés próbaüzeme, melyben az iszaptalanítás a munkakádon kívül elhelyezett gravitációs szalagszűrővel és közbeiktatott folyamatos ülepítővel van megoldva.

IRODALOM

[1] *Bácskai Gyula:* Inhibitorok és kémiai úton kialakított védőrétegek felhasználása a korrózió elleni védelemben.

[2] *Bácskai Gyula:* Kémiai felületkezelés és inhibitorok.

[3] Regenerierung von Zinkphosphatierungsbädern in der Kaltformgebung (Draht 40/1989/2. S.: 135: 135—136).

Úti jelentés

Egyesületünk elnöksége 1990. május 3—5. között tanulmányúton vett részt. A tanulmányút keretében május 3-án a Soproni Vasöntödét és a Központi Bányászati Múzeumot látogattuk meg, majd május 4-én felkerestük az osztrák *Brüder Teich* céget.

A Brüder Teich Ausztria legjelentősebb alufóliagyártó és -nemesítő műve. Termékeivel a világ minden részén megjelenik. A látogatásra a vállalat mühlhauseni hengerművében és nemesítő üzemében került sor. A hengerműben a fóliagyártás 5 quartó hengerállványon történik. Az öt állvány közül kettő DavayMcKee rendszerű síkkifekvés-szabályozó berendezéssel van felszerelve. Ezen a két állványon kész méretig síkkifekvés-szabályozóval hengerlik a fóliatermékeket. A legkisebb vastagság 6,5—7 mikron. A hengerállványok Achenbau-Buschhütten gyártmányúak.

A másik három állványon a vastagabb végtermékeket hengerlik. Termelésracionalizálási céllal csak egyfajta hengerlési szélességet alkalmaznak. Az előterméket több helyről vásárolják. A KÖFÉM előtermékből csak vastagabb fóliákat gyártanak, így problémamentes a feldolgozás.

Az előterméket kemény állapotban vásárolják és a hengerműben lágyítják. A tekercsek tárolása nem a palástjukon, hanem homlokfelületükön történik, max. 5 tekercset helyeznek egymásra. A tekercseket gyártó és minőség szerint külön tárolják, így bármely minőség átrakás nélkül hozzáférhető. E tárolási rendszerhez tekercsfordító is tartozik.

A fóliaműben találhatók az előtermék- és fólialágyító kemencék, valamint a szétválasztó berendezések és az ollópark.

Ugyancsak ebben a műben tárolják a sima fehér fóliákat vastagság, minőség és rendelési szám szerint. A tárolás jellegzetessége, hogy igen nagy készletet tartanak raktáron a különböző minőségekből, így sok esetben a nemesített fólia rendeléseknek hengerlési időigénye nem terheli a szállítási határidőt. A Teich igen nagy kemenceparkkal rendelkezik. A korábban telepített kemencék két-három szintes tekercs betárolását teszik lehetővé.

A legújabb kemence „vertikális" jellegű. Kisebb alapterületű, a tekercseket 5 szinten egymásra helyezve tárolják be. A kemence célszerűségét az adja, hogy kihasználja a csarnok teljes magasságát és kis területet vesz el az alapterületből. A Teich igen nagy nemesítő kapacitással rendelkezik. Nyomtatásban flexo- és mélynyomóberendezések egyaránt találhatók. A mélynyomó kapacitás gerincét Cerutti (10 egységes) és Rotomec (8 egységes) mélynyomóberendezések alkotják. A kevésbé igényes, elsősorban vonalas termékek nyomtatásához flexo nyomóberendezéseket alkalmaznak. Ilyen berendezésekből kettő található az üzemben. Nemesítő berendezéseik közül a legjelentősebb a Kampf gyártmányú prototípus. A berendezés max. 15 mikron vastagságú extrudált PE réteg felhordására alkalmas, a berendezés triplex szerkezetek előállítására képes (pl. papír—Al-fólia).

A nemesítő berendezések között természetesen megtalálhatók a kisebb-nagyobb, egy-két felhordóműves lakkozó, viaszkasírozó berendezések is, valamint préselő állványok. A Teich Európában az egyik legnagyobb pohárzáró-fóliafedél stancoló kapacitását építette ki. Stancoló üzeméből évente több mint 100 millió db mélynyomott, stancolt pohárzárófedelet bocsát ki.

A standard méretek száma kb. 30, de speciális alakú és méretű fedelek gyártása is lehetséges.

Külön említést érdemel a Teich készáruraktára. A Teich igen nagy készárukészletet tart raktáron. Rendszeres vevőinek nagyobb tételeket gyárt le egyszerre és azt saját raktárában tárolja. Az 50 kg-os rendeléseket már fogadja, de többnyire a rendelések zöme 80—90 tonnás nagyságrendbe tartozik. Az üzemlátogatást követően az elnökség tagjai rövid látogatást tettek Melkben az apátságban, felkeresték Wachauban a willendorffi Vénusz lelőhelyét. Május 5-én Bécs érintésével tértünk haza.

dr. Bakó Károly

Egyesületi hírek

Beszámoló az OMBKE belföldi vállalkozói tevékenységéről

Egyesületünk az egyre nehezedő gazdasági körülmények kényszerítő hatására és tagjai magas szakmai tudásának, tapasztalatának kihasználása érdekében már évek óta bővítette tevékenységét, megbízásos szakértői munkák vállalásával. Ez az egyesületi tevékenység egyike az OMBKE sokrétű szakmai segítségének, amellyel a bányászat és a kohászat fejlesztését, fejlődését igyekszik szolgálni.

Egyesületünk ezt a tevékenységet a vonatkozó országos érvényű rendeletek és a MTESZ állásfoglalása által szabályozott keretek között végzi.

A megbízásos, szerződéses szakértői munkák vállalási témakörei rendkívül széleskörűek. Ilyenek a kutatási és műszaki feljesztési témák, szabványok előkészítése és korszerűsítése, üzemszervezési, energiatakarékossági, technológiaracionalizálási, döntéselőkészítési, iparjogvédelmi és marketing tanulmányok, szakértői vélemények.

A vállalkozás keretében vállalunk szaktanácsadást, továbbá kiadvány-előkészítést és -gondozást is.

A megbízást adó vállalatok és intézmények az elmúlt években, is jelenleg is élnek ezzel a lehetőségkel. Az elmúlt ciklus alatt is egyre növekvő mértékben bízták meg egyesületünket széles körű műszaki, gazdasági és piaci ismereteket is igénylő munkákkal.

A megrendelt témákat minden esetben a legkiválóbb szakemberekből összeállított munkabizottság dolgozta ki, melyeket felkészült zsűribizottság vizsgált felül és hagyott jóvá.

A megrendelő vállalatok, intézmények ráfordításai — a tapasztalatok alapján — általában eredményesen térültek meg az elkészített szakértői munkák bevezetésével, a javaslatok megvalósításával. A megbízásos szerződések vállalási értéke, fokozatosan növekedve, 1988. évben mér elérte a 10 millió forintot, 1989-ben 16,6 millió forint volt és 1990. I. fél évben már meghaladta a 8,7 millió forintot.

A szerződéses témák alakulását az alábbi táblázatok szemléltetik:

Szerződéses munkák száma (db)

Szakosztály	1987.	1988.	1989.	1990. kidolgozott ill. kidolgozás alatt levő témák
	kidolgozott témák			
Bányászati	13	16	17	4
Kőolaj-, földgáz és vízbányászati	4	10	11	10
Vaskohászati	7	5	8	10
Fémkohászati	21	26	9	1
Öntészeti	29	12	10	7
ÖSSZESEN:	74	69	55	32

A szerződéses munkák árbevételének alakuiását szakosztályonként a következő táblázat mutatja:

Szerződéses munkák árbevétele (eFt)

Szakosztály	1987.	1988.	1989.	1990. I. fél év
Bányászati	4 592,8	1 918,9	3 482,6	1 170,0
Kőolaj-, földgáz és vízbányászati	90,0	2 220,0	3 495,0	1 585,0
Vaskohászati	1 550,0	700,0	3 250,0	3 065,0
Fémkohászati	2 956,0	1 494,6	2 961,0	1 566,5
Öntészeti	6 200,0	3 390,0	3 420,0	1 375,1
ÖSSZESEN:	15 388,8	9 723,5	16 608,6	8 762,6

Az elmúlt években a szerződéses munkák volumene a témák számánál lényegesen nagyobb volt, mivel a szerződések jelentős része két, esetenként három megvalósítási szakaszból tevődött össze. A megrendelői igényeket így lehetett a legrövidebb idő alatt, folyamatosan kielégíteni.

Egy-egy szerződéses téma több esetben 2—3 megrendelővel külön-külön megkötött és összevontan kezelt szerződést takar, mivel egy komplex téma több vállalat közös megbízásából került kidolgozásra. Az elkészült tanulmányokat, szakértői anyagokat minden esetben 2—3 opponensből álló zsűri véleményezte, de több esetben már a téma kidolgozása során az opponensek szakvéleményeikkel és észrevételeikkel segítették az igényes szakmai feldolgozást és a feladat minél jobb kidolgozását.

A szakértői munkabizottságokban a vezetőn kívül általában 6—7 szakértő vett részt, továbbá 2—3 opponens, így a témák számát, azok szakaszolását is figyelembe véve, évente több mint 1000 személyre, szakértőre szóló szerződést kötöttünk egyesületünk tagjaival és adtunk lehetőséget arra, hogy a kedvezményes adózás mellett juthassanak személyi jövedelemhez.

Valamennyi kidolgozott témáról a végzett munka jogi és szakmai összefoglalást ismertető és értékelő zsűrijegyzőkönyv készült, melyet a zsűrielnök és az opponenseken kívül a munkabizottság vezetője, és egyetértése, a munka elfogadása jeléül, a megbízó állásfoglalásra jogosult képviselője is aláírt.

Az egyesület keretében végzendő vállalkozási tevékenység, a munkák megszervezésével járó piackutatás, a szerződéseket előkészítő tárgyalások, a munkabizottságok összeállítása, a szerződések adminisztrációja és pénzügyi (adóügyi) elszámolása hatalmas feladatot és terhelést jelent az egyesület kis számú társadalmi és főállású apparátusának. Nagymértékben segítették ezt a munkát a szakosztálytitkárok és egyes munkabizottságok vezetői, akik gondos, alapos előkészítéssel tehermentesítették a vállalkozás adminisztrációját.

Az elmúlt ciklus során, 1988. évben a munka volumenét jelentősen növelte a MTESZ/OMBKE egyesületi szakértői cím elnyerésének bevezetésével járó adminisztráció, de az adóhatóságnál kiharcolt adókedvezmény, mely a szakértői címmel járt (200 eFt-ig a szakértői díjnak csak 35%-a adózik) kedvező mértékben befolyásolta a szerződésekből származó árbevételek alakulását.

Az egyesület és ezen belül a szakosztályok önálló gazdálkodásra történt átállása a következő időszakban még jobban előtérbe helyezi a vállalkozási tevékenységet, ezért annak további bővítését tervezzük (pl. üzletszerzés jutalékért, termékek közvetítése a vállalatok között stb.).

Szűcs Imre

Tanulmányúti jelentés

az Osztrák vaskohászati napok rendezvénysorozaton résztvett magyar delegáció részéről

Részt vettek: *Horváth Gyula* okl. kohómérnök, OMBKE alelnöke
Schmidt György okl. kohómérnök, OMBKE Vaskohászati Szakosztály titkára
Máté László
OMBKE Ózdi Kohászati Üzemek helyi titkára

Helye: Leoben
Időtartama: 1990. V. 21—23.

1990. V. 21.

Plenáris előadások

Előadó: *Hon. Prof. Dr. Helmut Haschek*
Osztrák Ellenőrzési Bank elnöke
Az előadás témája: Nyitás Kelet-Európa felé, politikai és gazdasági fejlesztési lehetőségek Ausztria részére.
Előadó: *Dr. Friedrich Gleissner*
Parlament kereskedelmi-politikai vezetője
Az előadás témája: Osztrák kapcsolatok Kelet-Európával Össz-Európa összefüggésben.
A délutáni ülésen az egyesületi beszámolót Helmut *Langin úr*, a Radex vezérigazgatója, az Osztrák Kohászati Egyesület elnöke tartotta.

1990. V. 22.

Tudományos előadások

Az előadások témája az acélgyártás, hengerlés, ezen területek fejlesztési tervei, valamint az anyagvizsgálat és tűzállóanyag-gyártás elért eredményeivel foglalkozott. Említésre méltó gondolatok az előadásokból:

— A VOEST linzi vállalatánál üzembehelyezték az LD III. sz. üzemét, ahol új RH vákuumozó és emellett szekunder metallurgiai üstkemence üzemel. A szerzők a fejlesztési konstrukció okait és az eddig elért eredményeket ismertették.
További előadások hangzottak el a Böhler üstmetallurgiai eredményeiről, amely Breitenfelden VD/VOD berendezést kíván telepíteni üstkemencével összekötve.
— Számos előadás hangzott el a VOEST üzemeiben alkalmazott számítástechnikáról, az alkalmazott matematikai modellekről, a folyamatos öntés, alakítástechnológia, minőség-ellenőrzés területén.
— A linzi üzem jelentős mennyiségben gyárt karosszérialemezt. Ezen lemezek harangkemencében történő lágyításáról, összefüggésben a minőséggel, tartottak előadást.

1990. V. 23.

Üzemlátogatás

A konferencia részvevői megtekintették a VOEST-ALPINE Stahl linzi üzemei közül a konverteres acélművet és a lakkozó, valamint a műanyagbevonó sorokat.

Konverteres acélmű

Linzben az eddig üzemelő régi konverteres acélművet leállították, és üzembehelyezték a III. konverteres acélművet. Ebben a 3/2 technológiával 140 t-ás alsó-felső fúvatású konverterek üzemelnek. A konverterek csapoló nyílása automatizáltan zárható és ezáltal az üstbe engedett salak mennyisége is 0—100 %-ig változtatható. A csapolást követően mód van az acél utókezelésére. Az üstkemence alkalmas 5 °C/perc hőmérséklet növelésére, a folyékony acél utánötvözésére, dezoxidálására és ±0,01 C pontossággal az acél széntartalmának beállítására.

Az üstkemence állványa mellett helyezték el az RH rendszerű vákuumozót. Az acél gáztartalmának szabályozását a minőségi lemezacéloknál is fontosnak tartják.

A konverter acélmű vezetői tájékoztatták a résztvevőket arról, hogy a kb. 22—27% mennyiségű acélhulladékot, amelyet a konverterbe adagolnak, úgy válogatják össze, hogy a Cu-tartalom a kész acélban a minőségi (pl. karosszérialemez) acéloknál 0,1% alatt legyen és a Zn-tartalom ne haladja meg a két ezreléket.

Az üzemekben termelt 3,2 Mt/év folyékony acélt 2 db folyamatos öntőművön lemezbrammává öntik le, amely öntőműveken bemerülő tölcsért és hazai öntőport alkalmaznak. Mágneses keverő a rendszerbe nincs beépítve, a hűtés kombinált víz-levegő fúvókákkal intenzíven történik. A gyártott lemezbrammák felületi minősége kiváló, a hossz- és keresztrepedéseket teljesen kiküszöbölték.

A konverterek egy vezérlőteremből irányíthatók, ezt számítógép segítségével végzik. A számítógépes vezérlés sztatikus rendszerű, azonban a gyártás végső fázisában dinamikus elven működik, azaz rugalmasan alkalmazkodik a tervezett programhoz.

Horganyzó, műanyagbevonó és lakkozó üzemek

Az elektrolitikus horganyzó üzem kapacitása 190 E t/év. A berendezéseket 1989-ben helyezték üzembe. A gyártósor alkalmas 20 t tekercssúlyú — különböző méretekben — kiváló minőségű horganyzott késztermék előállítására.

A műanyaggal bevont lemezszalagok gyártósorának kapacitása 160 E t/év. A berendezéseket 1990-ben helyezték üzembe.

A lakkozott szalagokat gyártó sor kapacitása 160 E t/év, amely szintén 1990-ben került üzembehelyezésre.

A vállalat mintegy 3 millió t késztermékéből bevonatos lemezt mintegy 550 E t-t gyárt. Fő terméke a hidegen hengerelt lemez, ezen belül is a karosszérialemez. A linzi üzem termékeinek kb. 70—80%-át exportra gyártják. Üzletfelei közül legjelentősebb a Közös Piac, de rendelői között szerepelnek a kelet-európai országok, így a Szovjetunió is, valamint a világ összes kontinensének országai.

A konferencia alkalmával a magyar delegáció tárgyalt az Osztrák Kohászati Egyesület vezetőivel, a Német Kohászati Egyesület vezetőivel, valamint a VOEST-ALPINE műszaki vezérigazgató-helyettesével, Kreulitsch úrral.

Horst Lackner úrral, az Osztrák Kohászati Egyesület vezető titkárával megállapodtunk, hogy a kétoldalú kapcsolat fejlesztése keretében az osztrák szakemberek 1990-ben is részt fognak venni a hazai kohászati rendezvényeken és saját rendezvényeikről folyamatosan értesítést küldenek.

Lackner és Kreulitsch urakkal megállapodtunk, hogy az őszi ózdi Hengerész Konferenciára előadót küldenek.

Reonhardt Bruch úrral, a Német Kohászati Egyesület főtitkárával megállapodtunk, hogy megvizsgáljuk annak lehetőségét, hogyan lehet közös szemináriumot szervezni Magyarországon azzal a céllal, hogy a logikai szisztéma használata a piaci követelmények változásánál, valamint a kohászati termékek minőségbiztosításánál és a szervízszolgáltatásnál hogyan hasznosítható. Igény esetén a német és magyar kohászati egyesület jelenlévő képviselői 1990 őszén lehetőséget látnak a téma megvitatására és hasznosítására.

A magyar delegáció a záró banketten megköszönte az Osztrák Kohászati Egyesület vezetőinek a szívélyes vendéglátást és reményét fejezte ki a két egyesület további pozitív együttműködésére.

Horváth Gyula—Schmidt György—Máté László

In memoriam

Prof. Mark Lvovich Bernshtejjn
(1919—1989)

Kohómérnöki diplomát a „Moskovskijj Institut Stali i Splavov"-ban (MISIS) szerzett, 1941 nyarán. A végzést követően a II. világháború alatt az egyik, Moszkva környéki repülőgépgyár főmetallurgusa. Tevékenysége a haditechnikai ipar fejlődésében is tükröződött. Az itt végzett munka eredményeit csak jóval később, 1956-ban jelentethette meg első monográfiájában *„Acélok és ötvözetek növelt hőmérsékletű üzemeltetésre" (Stali i splavy dlja raboty pri vysokikh temperaturakh")*. E műben elemzi a hőszilárdság elméleti hátterét, általánosítja a nikkelalapú ötvözetek és a hőálló acélok különböző típusú megmunkálására és tulajdonságaira vonatkozó irodalmi és zömmel a saját tapasztalatokat tükröző adatokat. Részletesen áttekinti a hőálló ötvözetekben végbemenő szerkezeti változás sajátosságait, a fázisátalakulás mechanizmusait. A relatíve nem nagy példányszámban (6000!) megjelent könyv hamarosan bibliográfiai ritkaság lett, mivel az e területen dolgozó szakemberek, kutatók, technológusok, tudósok igen sok kérdésre kaphattak választ e könyvben felhalmozott és többnyire saját tapasztalatokkal, kísérleti eredményeivel alátámasztott ismeretek alapján.

A könyv megjelenésének időpontjában a szerző már a MISIS-ben dolgozott, ahová 1950-ben tért vissza, és ahol 1951-ben megvédte kandidátusi disszertációját. Az „Alma Mater"-be való visszatérés pilanatától kezdve *M. L. Bernshtejjn* fő figyelmét az itt eltöltött, mintegy 38 év során az acélok és ötvözetek termomechanikus kezelésének elméleti és gyakorlati kérdéseire fordította. E munka egyik eredményeként 1962-ben megvédte doktori disszertációját, majd 1964-ben a pedagógusi tevékenység elismeréseként professzori címet kapott az *„Acélok és nagyszilárdságú ötvözetek fémtana"* tanszéken *(Kafedra metallovedenija stali i vysokoprochnykh splavov)*.

Újabb, máig is igen széles körben használt, kétkötetes munkája 1968-ban jelent meg *„Fémek és ötvözetek termomechanikus kezelése"* (Termomekhanicheskaja obrabotka metallov i splavov) címmel. A klasszikus fémtani alapismeretek bemutatásával indított könyvben egyértelműen igazolást nyer az, hogy a termomechanikusan kezelt fémek, ötvözetek végső tulajdonságait a rácshibák típusa, elhelyezkedése, stabilitása határozza meg. Ebből adódóan részletesen elemzi a hidegen alakított fémeknél az alakváltozáskor, valamint hevítéskor végbemenő fizikai, fémtani folyamatokat. Ezen alapismeretek birtokában konkrét gyakorlati kérdéseket vizsgál a hőálló acélok és színesfém-ötvözetek kapcsán, nyilván a repülőgépipari indíttatásból eredően. E monográfiában fogalmazza meg a szerző a termomechanikus kezelés során tapasztalható *szubszerkezet-öröklődés* alapvető elveit és ezáltal igen hatalmas gyakorlati tapasztalat elvileg megalapozott rendszerezését teszi lehetővé.

A kétkötetes *„Termomechnicheskaja obrabotka metallov i splavov"* megjelenéséig alakult ki, erősödött meg M. L. Bernshtejjn professzor vezetésével a termomechanikus kezelés orosz iskolája. Ezt tükrözi többek között az 1968-ban megjelent, mintegy 150 közlemény és néhányszor tíz kandidátusi disszertáció is.

M. L. Bernshtejjn meggyőződéssel hitte azt, hogy a fémes anyagok felhasználás szempontjából lényeges tulajdonságait egy sor ismeret integrálásával lehet egyrészt megérteni, másrészt befolyásolni. Ebből eredően kiemelten kezelte a fázisátalakulás, alakváltozás és a mágneses mező szerepének tisztázását. E szemléletmód közvetlenül tükröződik a termomechanikus kezelések egyedi technológiai megoldásaiban is. A mágneses mező fontosságának tulajdonított jelentőséget érzékelteti az 1968-ban, *„Acélok termomágneses megmunkálása"* címmel megjelent kis könyvecskéje *(Termomagnitnaja obrabotka stali)*. A nemzetközileg publikált ismereteket a saját tapasztalatokat összefoglaló, szintetizáló könyv egyben kiindulópontja lett egy hosszabb kutatási periódusnak. Ezek eredményeit az 1987-ben *Pustavojj, V. N.* társszerzővel *„Acéltermékek termomechanikus kezelése mágneses mezőben"* címmel összeállított könyvben rendszerezi *(Termomekhanicheskaja stal'nykh izdelijj v magnitom pol'e)*. A korábban megkezdett munka folytatásaként részletesen elemzi a mágneses tér szerepét az ausztenit keletkezésének és bomlásának folyamataiban, az öregedés, a megeresztés, az újrakristályosodás során. Vizsgálja a termodinamikai és kinetikai paraméterek alakulását az állandó mágneses mező hatására.

Az 1970-es esztendő egy új tankönyv megjelenését is hozta számára. A *Zajjmosvkijj, V. A.* professzorral *„Fémek szerkezete és mechanikai tulajdonságai"*, *„Struktura i mekhanicheskie svojjstva metallov"* címmel összeállított mű a *„Fémfizika és fémtan"* szakos egyetemi hallgatók tankönyve, amely azonban angol nyelven is megjelent. Ez tekinthető az első olyan kísérletnek, amely a mért mechanikai tulajdonságok és az azokat meghatározó szerkezeti paraméterek szerves egységének feltárására irányult. Ennek következtében egyrészt igen hamar irodalmi ritkasággá vált e könyv, másrészt a Szovjetunió minden egyes egyetemén e terület tankönyve lett. Az újabb, 1979. évi kiadás már továbbfejlesztett, bővített anyagot foglal magába. Így a törés, képlékeny alakváltozás mellett a kristályhibák, a szövetszerkezet szerepe éppúgy tárgyalásra kerül, mint a szuperképlékenység, a nagymértékű rugalmasság, a kopás és a törésmechanikai alapelvei is.

A továbbképzés erősítése céljából 1977-ben új

tananyagot állít össze, *„Képlékeny alakváltozás fémfizikája" (Metallofizika plasticheskojj deformácii)*, amelyhez *„Alakított fémek szerkezete" (Struktura deformirovannykh metallov)* címmel jegyzetet készít. E könyvben döntően a melegalakítás szerepével foglalkozik. Részletesen elemzi a termomechanikus kezelést, ill. a szabályozott véghőmérsékletű hengerlés során bekövetkező keményedés jelenségét, okait, a kialakuló szubszerkezet jellemzőit.

A könyv megjelenése idején már mintegy 6 éve a MISIS keretében, 1971-ben létrehozott *„Termomechanikus kezelések laboratóriuma"* vezetője. A Kreml épületegyüttesével szemben levő laboratórium történelmi épületének falai között alkotta meg a termomechanikus kezelés elméleti alapjait és ezek birtokában hozta létre a legkülönbözőbb technológiai megoldásokat. E laboratórium megalakulásától kezdve vezető szerepet játszik a Szovjetunióban az e területen folyó kutatásokban és világszerte ismertté vált, elsősorban az itt végzett munka elméleti és gyakorlati jelentőségénél fogva. Ezen eredményeket mintegy szintetizálja a *Kaputkina, L. M.* és *Zajjmoskijj, V. A.* társszerzőkkel 1983-ban, *„Acélok termomechanikus kezelése" (Termomekhanicheskaja obrabotka stali)* címmel kiadott könyvben. Áttekintést nyújtanak a melegen alakított ausztenit szerkezetéről, tulajdonságairól, a szubszerkezet jellemzőiről az alakítás paramétereinek függvényében, az ausztenit bomlásának kinetikájáról az „előéletet" meghatározó szerkezeti sajátosságok figyelembevételével.

E tevékenység egy más irányú összefoglalása jelenik meg *„A melegalakítás diagramjai, az acélok szerkezete és tulajdonságai" (Diagrammy gorjachejj deformacii, struktura i svojjstva stalejj)* címmel összeállított monográfiában. A nagyszámú kísérleti eredményt *Dobatkin, S. V., Kaputkina, M. L.* és *Prokoskin, D. S.* társszerzőkkel rendszerezi, olyan vezérfonalat követve, hogy milyen kapcsolat van a melegen alakított ausztenit szerkezete és az izotermás átalakulás kinetikája között a különböző típusú (perlites, bainites, martenzites) átalakulás során. E könyv megjelenését már sajnos nem élhette meg. A könyv részletes ismertetése *dr. Frigyik Gábor* összeállításában, feltételezhetően számos új elméleti és gyakorlati megoldásra ösztönözheti a hazai szakembereket.

M. L. Bernshtejjn professzor alkotásai között kitüntetett szerepe van a *„Fémek és ötvözetek termomechanikus kezelése"* című segédletnek *(Metallovedenie i termomekhanicheskaja obrabotka metallov i splavov. Spravochnik)*. A közös szerkesztésben, 1958-tól megjelenő segédlet 4., utolsó kiadása 1990-ben fog napvilágot látni. Természetesen mindegyik kiadás átdolgozott és korszerűsített, figyelembe véve egyrészt a megelőző periódus újabb tapasztalatait, másrészt a vizsgálati technika korszerűsödésével szerzett ismereteket. Monografikus jellege miatt a népszerűvé vált kézikönyv az orosz egyetemek fémtani enciklopédiájaként szolgál.

M. L. Bernshtejjn professzor mindig nagy figyelmet szentelt a nemzetközi kapcsolatok ápolására, szélesítésére. Ezt kétirányú tevékenységként értelmezte. Egyrészt törekedett a külföldi eredmények hazai kipróbálására, adaptálására, másrészt az orosz eredmények nemzetközi megismertetésére, azok ipari bevezetésére. Ennek egyik élő példája a DIMAG Rt. (korábban LKM) és az NME közreműködésével általa megindított és még most is folyó közös kutatás és ipari alkalmazás a termomechanikus kezelés terén. A nemzetközi tevékenységének egyik eklatáns megnyilvánulása számos könyv orosz nyelvű kiadásának kezdeményezése és a szerkesztés, lektorálás feladatainak elvállalása. E területet mintegy 10 kiváló könyv orosz kiadása fémjelzi.

Az „örök szerelme", a termomechanikus kezelés mellett élete végéig kitartva, figyelemmel kísérte a fémtan új, perspektívikus irányait is. Így tanítványával, Zajjmovkijjal, a 70-es évek közepén bekapcsolódtak az emlékező ötvözetek szövetszerkezeti változásainak és a fázisátalakulás tanulmányozásába. E munka egyik eredménye az orvosi körökben alkalmazásra kerülő, Ti—Ni-ötvözetből készült, olyan protézis, amely az érszűkület műtét nélküli megszüntetésére alkalmas. Ennek lényege az, hogy az emlékező fémből készült szálat röntgenellenőrzés alatt a szűkületbe vezetve, ott spirál alakot vesz fel és az ér falát mintegy szétfeszíti. E „műtéteket" a szovjet tudományos kutatóközpontban napjainkban is alkalmazzák. (Megjegyezni kívánom, hogy a hazai szakemberek érdeklődését nem sikerült maradéktalanul felkelteni ez irányban, noha Bernshtejjn professzor még életében ehhez minden segítséget megadott.)

A másik „mellékes" területe tevékenységének a koncentrált energiaforrással (pl. lézerrel) kezelt anyagokban végbemenő átalakulások tanulmányozása. E vizsgálatok lehetővé tették a martenzites átalakulás jellegének alaposabb feltárását mind ötvözetlen, mind pedig ötvözött acéloknál, ami új módszerek kidolgozásához vezetett a felületi keményítés, ötvözés területén. A termomechanikus és lézeres kezelés együttes alkalmazása az ipar számos területén jelentős élettartam-növekedést eredményezett.

A jegyzeteken és monográfiákon kívül Mark Lvovich Bernshtejjn több mint 500 tudományos közleményt jelentetett meg. Oktató, nevelő és tudományos tevékenységét különböző kitüntetésekkel ismerték el a Szovjetunióban, az NDK-ban és Kínában is. A kőzetfúrók termomechanikus kezelésével elért sikereiért halála után állami díjat kapott hazájában. Széles körű oktató, nevelő tevékenységét jellemzi az is, hogy négy tudományok doktorát, több mint 130 aspiránst készített fel és diplomatervezőinek száma az 1000-et meghaladta.

Emberileg mindig is egyszerű, közvetlen — tehát a jó értelemben vett Ember — volt, a kapcsolatokban az eredmények felmutatására törekedett, félretéve minden kicsinyességet. Széles látókörű, művelt, a szó igazi, nemes értelmében vett, „iskolát teremtő professzor" volt.

Dr. Tóth László

Könyvismertetés

Bernshtejjn, M. L.; Dobatkin, Sz. V.; Kaputkina, L. M.; Prokoskin, Sz. D.: **A melegalakítás diagramjai, az acélok szövetszerkezete és tulajdonsága**

A Metallurgija kiadó gondozásában, Moszkvában, 1989. évben 2540 példányban jelent meg *Mark L'vovics Bernshtejjn* professzor szerkesztésében, közvetlen munkatársaival közösen összeállított újabb, termomechanikus kezeléssel foglalkozó kézikönyv.

A professzor sokadik könyve e témában ezen munka, amelynek megjelenését már nem élhette meg. A melegalakítás anyagszerkezettani alapjainak megalkotója, a termomechanikus kezelés „pápája" 1989. január 6-án, életének 70. évében, elhunyt. Cikkeiben, könyveiben a termikus és termomechanikus kezelés fémtani konzekvenciáival, a szövet- és szemcseszerkezet változásának sajátosságaival foglalkozott. Laboratóriumi körülmények között igazolt elméleti megfontolásait mindig igyekezett a lehető legrövidebb időn belül a gyakorlatban is realizálni, kohászati kész- és félkész termékek folyamatos, energia- és anyagtakarékos gyártástechnológiájának kidolgozásával.

A *„Diagrammy gorjachejj deformacii, struktura i svojjstva stalejj"* címmel összeállított kézikönyv is ennek megfelelően rengeteg kísérleti eredményt ismertet és ad tanácsot a gyakorlati megvalósításhoz.

Az 544 oldal terjedelmen 335 db ábrát, 74 db táblázatot magába foglaló és 318 db irodalmi hivatkozást felsorakoztató könyv alapvetően két részre tagozódik.

Az első részben a termomechanikusan kezelt acélok szövetszerkezete és fázisai változásának sajátosságaival, elméleti törvényszerűségeivel foglalkozik, a második részben pedig a magas hőmérsékleten alakított acélok tulajdonságait foglalja össze.

Az első rész első, 102 oldal terjedelmű fejezete röviden összefoglalja az ausztenit szubszemcseváltozás törvényszerűségeit melegalakítás során. Értelmezi és egyben jellemzi a melegalakítás diagramjait különböző alakítási sebességek esetére. A szubszemcseszerkezet-változás leírása kapcsán ismerteti a legkedvezőbb komplex mechanikai tulajdonságot biztosító fémtani folyamatokat, így az alakváltozással egy időben lejátszódó poligonizációt (dinamikus poligonizáció) és az újrakristályosodást (dinamikus rekrisztallizáció). A melegalakítás diagramjaira, a mikroszerkezet-változás jellegzetességeire és a kiinduló szemcseméret hatására a martenzitesen öregedő, korrózióálló CrNi-acélok, nikkel és réz vizsgálati eredményeiből hoz példákat.

A melegalakítást követő „pauza", vagyis az alakítás hőmérsékletén történő időzés nagysága befolyásolja a mechanikai tulajdonságot. A szerzők e kapcsolat törvényszerűségeinek meghatározására módszeres finomszerkezet-vizsgálatot végeznek. A hőntartás közben lejátszódó helyi mikroszerkezet-változást, az újrakristályosodás mértékét különböző röntgen- és elektrondiffrakciós módszerekkel tárják fel.

A termomechanikusan keményített Cr—Ni—Mn-tartalmú acélok szilárdsági vizsgálatából a szerzők matematikailag is leírható kapcsolatot alkotnak a folyási határ változása és a szerkezeti tényezők (diszlokáció-sűrűség, átlagos szemcse- és szubszemcseátmérő) között.

A második fejezet, 122 oldal terjedelemben, az alakított ausztenit bomlását vizsgálja. Sorra veszi a lehetséges átalakulási formációkat és saját kísérleteik eredményeit illusztrálva, ismertetik a perlit-, bainit- és a martenzitképződés sajátosságait. A könyv részletesen foglalkozik az izotermás körülmények közötti termomechanikus kezeléssel, az azonos időben történő alakváltozás, valamint a perlites vagy bainites bomlási folyamat kapcsolatával. Ezen eredményeket a szerzők korábbi munkatársuk, *V. A. Zajjmovszkijj* munkáinak kritikájából szolgáltatják. Az a megfigyelésük, hogy az alakítás az ausztenit bomlási folyamatát jelentősen meggyorsítja, igen jól hasznosítható hengerlési és hőkezelési technológiák kidolgozásakor.

A második rész is két fejezetre tagozódik. Termomechanikusan kezelt acéltípusok felhasználói tulajdonságát, szövetszerkezetét és alakítási diagramjait ismerteti.

A második rész első fejezete, 156 oldal terjedelemben, kis és közepesen ötvözött acélokkal foglalkozik. Külön tárgyalja a szerkezeti (építészeti), valamint a nagyobb karbontartalmú, gépészeti célra felhasználható acélokat. A szerkezeti acélok alakítási diagramjai alapján vizsgálja a karbidkiválás kinetikáját, a dinamikus rekrisztallizációt, az alakváltozást követő keménységcsökkenést okozó folyamatokat. A gépészeti célú acélokra keményedési (alakítási) diagramokat ismertet, amelyeket nyomó-, csavaró-, szakítóvizsgálattal, valamint a próbák hengerlésével vettek fel. Részletesen ismerteti a 0,4% C-tartalmú, valamint a Cr-mal és Ni-lel ötvözött acélok mechanikai tulajdonságait, értékeli a megeresztési elridegedésre való hajlamukat.

Ezen rész második, egyben a könyv utolsó fejezete, 134 oldal terjedelemben, a termomechanikusan kezelt, erősen ötvözött acélok vizsgálati eredményeit összegzi. Kiemelten, mintegy hatvan oldalon, az ausztenites hőálló és korrózióálló acélok, valamint a nikkelalapú ötvözetek felhasználói tulajdonságai és szerkezeti jellemzői közötti kapcsolatra a szerzők saját kísérleti eredményeiket foglalják össze. A fejezet az ausztenit-ferrites, valamint a Si- és Cr-tartalmú ferrites acélok tulajdonságainak ismertetésével zárul.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a látszólag két különböző részből álló kézikönyv nagyon is szerves egységet alkot. Ismerteti a melegalakítás elméleti (alapvető fémtani) vonatkozásait, a termomechanikus kezelés során bekövetkező szemcse- és szubszemcseszerkezet-változás sajátosságait. Ugyanakkor adatokat szolgáltat az alakítás hatásáról fázisátalakulás során a termomechanikus megmunkálás ciklusában. Bemutat melegalakítási diagramokat ötvözetlen és ötvözött acélokra. Ismerteti a szerkezeti és gépészeti, valamint a hő- és korrózióálló acélok felhasználói tulajdonságait termomechanikus kezelés után.

Javaslom e könyvet hőkezeléssel, alakítással, fémtannal, fémfizikával foglalkozó szakembereknek, technológusoknak és anyagtudománnyal foglalkozóknak egyaránt.

Megítélésem szerint a leírt elméleti és a bemutatott kísérleti eredmények igen széles körű vitát indíthatnak el szakmai berkekben, amely mindenképpen a melegalakításról alkotott szemléletmód hazai változását iniciálhatja és egyben a termomechanikus technológiai megoldás szélesebb körű bevezetését kezdeményezheti.

Dr. Frigyik Gábor

FÉMKOHÁSZAT

Rovatvezetők: HARRACH WALTER, HAJNAL JÁNOS

Schippert László disszertációjának ismertetése

Dr. Schippert László okl. kohómérnök, a műszaki tudomány kandidátusa 1989. szeptember 20-án nyilvános vitaülés keretében megvédte *„Az előresietés, a semleges szög és a súrlódási tényező változása fémszalagok nagysebességű hideghengerlésénél"* című értekezését és ezzel megkapta a műszaki tudomány doktora tudományos fokozatot.

A *Tudományos Minősítő Bizottság* által kiküldött Bíráló Bizottság a következő volt: *dr. Prohászka János* akadémikus (elnök), *dr. Répási Gellért*, *dr. Sziklavári János*, *dr. Voith Márton*, a műszaki tudomány doktorai; *dr. Czinege Imre*, *dr. Szeghegyi Árpád*, *dr. Ziaja György*, a műszaki tudomány kandidátusai.

Az értekezés bírálói a következők voltak: *dr. Stefán Mihály* akadémikus, *dr. Káldor Mihály* a műszaki tudomány doktora, *dr. Kiss Ervin* a műszaki tudomány kandidátusa.

Az értekezéssel kapcsolatban a következők írták meg támogató véleményüket: *Prof. Schey János* (Kanada, Waterloo, Műszaki Egyetem), *Prof. Poluhin P. I.* akadémikus és *Prof. Gun G. Ja.* a műszaki tudomány doktora (SZU, Moszkva, Acél és Ötvözet Intézet), továbbá *dr. Köves Elemér* a műszaki tudomány kandidátusa.

Az értekezés rövid ismertetése

A hidegen hengerelt szalagokkal és lemezekkel szemben támasztott minőségű követelmények növekedésével párhuzamosan — különösen az utóbbi két évtizedben — gyorsan nőtt a hengerlő berendezések termelékenysége is. A termelékenység növekedése különösen két tényezőnek, az alkalmazott tekercs tömege és a hengerlési sebesség növekedésének köszönhetően következett be. Az 1975 után üzembehelyezett alumínium hideghengerállványok sebessége kivétel nélkül meghaladja a 20 m/s értéket.

A jelenleg érvényes szalaghengerlési sebességrekordot — 44,7 m/s-os sebességet — egy alumíniumot megmunkáló hideghengerállványon, az *ALCAN* Oswego-i (USA, New York) hengerművében érték el. A nagysebességű szalaghengerlés nem átmeneti divatjelenség, hanem a hengerlőberendezések tervezői, gyártói és a hengerésztechnológusok komplex erőfeszítésein alapuló tartós irányzat.

A lemez- és a szalaghengerlési technológiák kidolgozásának fő kérdése a legutóbbi időkig a hengerlési erő meghatározása volt. A hengerlési erő még jelenleg is egyik összetett mutatója a szalaghengerlési folyamatnak. Ezért, jelentőségéhez illően, a legtöbb, lemez- és szalaghengerlést vizsgáló kutató foglalkozott a hengerlés erőszámítási egyenletével. Közülük Magyarországon a legismertebbek *Geleji*, *Amann*, *Ford-Ellis-Bland* és *Celikov* megoldásai, de a gyakorlatban csak az első kettőt használják. Az előbb felsoroltak közül egyedül, a *Kármán*-féle hengerlési differenciálegyenletből kiinduló Celikov ad olyan megoldást, melyben világosan és elkülöníthetően szerepelnek — a szalaghengerlésre alapvetően jellemző — előresietési és visszamaradási zónában fellépő feszültségek.

A hengerlési szakemberek által használt alapegyenletek lényegében még a 60-as évek előtt alakultak ki, amikor még a korszerű hideg hengerállványok sebessége sem érte el a 7—8 m/s értéket. A sebesség azóta bekövetkezett növekedését az elmélet még nem tudta integrálni, s a felmerülő problémák áthidalására a korrekciós faktorok sokaságát használják a különböző helyeken, a helyi viszonyok függvényében. Mivel a nagysebességű hengerlésre vonatkozó megbízható, konzisztens és rendszerbe foglalt hengerléselmélet nem áll rendelkezésre, a nagysebességű állványok számítógépes irányítórendszerének és vezérlésének megalkotói úgy segítettek magukon, hogy több, egymástól elég nagy függetlenséggel funkcionáló alrendszert működtetnek (pl. hengerrésállítás, hengerhajlítás, a szalag belsőfeszültség és síkkifekvés mérése és szabályozása, hengerlési erő mérés, sebességszabályozás). Azt is kimondhatjuk, hogy a szalaghengerlés elméletét ma az jellemzi, hogy a gyakorlat az elméletet már megelőzte.

A hengerlési sebesség változása a hengerlés közvetlenül mérhető paraméterei közül az előresietést módosítja a legerőteljesebben. Az előresietés (az a jelenség, hogy a szalag nagyobb sebességgel fut ki a hengerek közül, mint amilyen a hengerek kerületi sebessége) pedig az a paraméter, amely a legteljesebben tükrözi a hengerlési folyamat stabilitását. A nagy hengerlési sebesség hatása olyan mértékű lehet, hogy emellett már megbomlik a hengerlési folyamat stabilitása, a hengerlés irányában működő súrlódó erők már nem tudják behúzni a hengerek közé az anyagot, és bekövetkezik a hengerek megcsúszása a szalagon. (A megcsúszás nemcsak a szalag felületének sérülésével és ezáltal a minőség romlásával jár együtt, hanem a hengerlő berendezés súlyos károsodásával is fenyeget.)

Az előbbiekből is következik, hogy az előresietés elválaszthatatlan kapcsolatban van a súrlódási jelenségekkel és körülményekkel.

A szalaghengerlésnél fellépő súrlódási (és kenési) problémáknak kiterjedt irodalma van. Mivel a hideghengerlés mindegyik erőszámítási egyenletében explicit, vagy implicit formában szerepel a súrlódási tényező, a kérdést sem a kutatók, sem a gyakorló technológusok nem kerülhetik ki. A kutatók már kidolgoztak olyan megoldásokat, melyek laboratóriumban alkalmasak az alakítási zónán belül fellépő tendenciális és normális erők, és az ezek hányadosaként adódó súrlódási tényező változásának nyomonkövetésére. Ezek a módszerek azonban igen kis hengerlési sebesség mellett, és még rendkívül gondosan végrehajtva is, csak nagy hibaszázalékkal alkalmazhatók.

A hengerlési technológia kidolgozása szempontjából ma még fontosabb és elégséges az alakítási zónában érvényesülő átlagos súrlódási tényező ismerete. A szakirodalomban az átlagos súrlódási tényezőre található adatok és ajánlások vagy a hengerlési erőből visszaszámítottak; vagy valamilyen empírikus összefüggésen alapulnak. Érthető, hogy más körülményekre csak nagy fenntartással és jelentős hibával alkalmazhatók.

Ekelund még 1927-ben, és lemezhengerlési körülményeket figyelembe véve, vezette le a semleges szög (γ), a befogási szög (α) és a súrlódási tényező (μ) kapcsolatát kifejező egyenletét:

$$\gamma = \frac{\alpha}{2}\left(1 - \frac{\alpha}{2\mu}\right)$$

Ez az egyenlet kapcsolatot teremt az átlagos súrlódási tényező és az előresietés között, hiszen a semleges szög nagysága az előresietés értékéből számítható. Ugyanakkor az előbbi összefüggés nem tükrözi a hengerlés közben fellépő keményedést, valamint a szalaghengerléskor alkalmazott feszítések hatását sem és ezek miatt — a mai körülményeknek megfelelően — korszerűsítésre szorul.

Két technológiai ok miatt is egyre nagyobb figyelmet kell fordítani a súrlódásra:

— a deformációs zónában a súrlódás miatt is fejlődő hő, különösen a hengerekbe áramló része, komoly mértékben befolyásolja a szalagok méretpontosságát és síkkifekvését,

— a növekvő hengerlési sebességek és az ezzel összefüggő súrlódási tényező csökkenés megkövetelik,

hogy jobban megismerjük a hengerlési folyamat stabilitásának megbomlását és a megcsúszás bekövetkezésének körülményeit.

A súrlódással kapcsolatos problémák elméleti és kísérleti vizsgálata és megoldása a nagysebességű hengerlés szempontjából alapkutatási súlyú feladat.

Mindezek figyelembevételével az értekezés célja
— a nagysebességű hideghengerlés elméletének és technológiájának továbbfejlesztése,
— a súrlódási tényező és a vele kapcsolatos egyéb tényezők hatásának elméleti és kísérleti vizsgálata.

A kísérletek alapmódszere az előresietés mérése volt, mivel egyedül ezt lehet használni a normális hengerlési folyamat torzítása nélkül.

Az (S) előresietést jellenyomat alapján, illetve a szalag kifutási sebességéből (v_1) és a henger kerületi sebességéből (v) folyamatos módszerrel határozta meg

$$S = \frac{v_1 - v}{v}$$

Az előresietés és a semleges szög (γ) kapcsolatát a *Fink—Dresden* formula segítségével vizsgálta

$$S = \frac{D}{2h_1}\gamma^2$$

ahol
D hengerátmérő,
h_1 a szalag vastagsága kifutáskor.

Ahhoz, hogy szalaghengerlés során tömeges mérések végzésére is alkalmassá váljék az előresietés mérési módszer, tisztázni kellett az első (T_1) és a hátsó (T_0) szalagfeszítések, valamint a szúrás előtti (k_{f_0}) és szúrás utáni (k_{f_1}) folyáshatárból számítható keményedés hatását az előresietésre.

A vizsgálatok kiterjedtek több alumínium ötvözet (Al, $AlMg_3$, AlMgSil, AlCuMg) valamint réz (Cu—C) és acélszalag (A34) hengerlésére. A vizsgált paraméterek változtatásának terjedelme olyan volt, hogy az átfedte az üzemi gyakorlatban használt tartományt is (pl. fogyás 50%-ig, henger felületi finomság $R_a = 0{,}05$—$1{,}0$ μm). A laboratóriumi olajkompozíciókon kívül négy, üzemekben is alkalmazott kenőanyag is szerepelt a amérésekben.

A vizsgált összefüggések a következők voltak:
— feszítések hatása az előresietésre: $S = f(T_1, T_0)$;
— a keményedés mértéke és értékének kifejezése hengerléskor;
— a keményedés hatása szalaghengerléskor az előresietésre;
$S = f$ (keményedés, T_1, T_0), ill. a semleges szögre: $\gamma = f$ (keményedés);
— a sebesség hatása az előresietésre, semleges szögre és a súrlódási tényezőre: $(S, \gamma, \mu) = f(v)$;
— a különböző hengerlési körülmények és anyagok esetében a semleges szögek között kialakuló kapcsolat:

$$\gamma(I) = f[\gamma(II)]$$

— több tényező együttes, komplex hatásának eredménye az előresietésre, semlegesszögre és a súrlódási tényezőre.

A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a mért, vagy közelítő módszerrel meghatározott előresietés fontos jellemzője a szalaghengerlésnek. Segíti segítségével a semleges szög és az átlagos súrlódástényező helyes értékeihez juthatunk, ha az értekezés által ajánlott és bizonyított módon figyelembe vesszük a hengerelt anyag szúrás közbeni keményedésének és az alkalmazott szalagfeszítéseknek a módosító hatását.

Az értekezés szerzője vizsgálatairól és a kapott eredményekről a BKL Kohászat és más folyóiratok hasábjain már eddig is és jövőben is részletesen beszámol

Műszaki újdonságok

Mikrohullámok felhasználása a hulladék visszakeringetésben

Az ontariói *Recycler's Exchange* által kifejlesztett Tollbridge redukciós rendszere mikrohullámokkal bombázza a különböző hulladékanyagokat és megszüntetve a molekuláris kötéseket elemeire bontja azokat. A meghatározott frekvenciájú hullámok az atomok elektronjának gravitációs vonzásával interferálnak, az elektron gravitációs vonzása megváltozik, az atom polaritása megváltozik és az atomokat összekapcsoló erő megszűnik. Az anyagok tiszta formájukra lebontva szétválaszthatók — ismerteti az eljárást a Recycler's Exchange tájékoztatója. Az eljárást olyan hulladékfeldolgozó vagy szeméttelepeket üzemeltető vállalatoknak ajánlják, amelyek évi 50 e USD-nál többet fordítanak erre a tevékenységre.

A vállalat eddig fém visszanyerésre, használt autóköpenyek feldolgozására, kommunális hulladék csökkentésére érdúsításra és műanyaghulladékok feldolgozására talált megoldást.

A technológia különféle anyagokat különböző módszerekkel bont le. Műanyagok és gumi feldolgozásakor előbb bontja le a molekulák közötti egyszerű kötéseket, mint a komplex kötéseket. Érceknél a szén és a fém közötti kötés szűnik meg, majd a kén, az olaj, a szén és hidrogén elillósítható és tiszta formában kondenzálható.

A torontói Hulladékszemináriumon a Recycler's Exchange vállalat gépkocsi köpenyen mutatta be a berendezés működését. A készülékbe kb. 10 kg tömegű köpenyt tettek be. A mikrohullámú kezelés hatására 4,5 kg szenet, 1 kg acélt, 0,1 kg-ként és 1 gallon olajat sikerült visszanyerni. A ként és olajat elgőzölögtetés után külön tartályokban kondenzálták, a szén porként jelent meg, míg az acél változatlan formában maradt. A két anyag elválasztása vízben való ülepítéssel történt. Az eljárásnál keletkezett hőt a szénpor szárítására használják. Az egy köpenyhez felhasznált energia 6,6 kW, a folyamat égés, illetve oxidáció nélkül folyik le (nincs környezetszennyező emisszió).

Egy kisméretű berendezés óránként 18—30 köpenyt tud feldolgozni és 80 e USD-ba kerül. Napi 3000 köpeny teljesítményű egységek ára 800 e USD körül van.

A berendezés alkalmas réz- és nikkel-szulfidok, pácsiszapok feldolgozására is. Minden berendezést egy-egy üzem illetve anyagtípus követelményeire dolgoznak ki. (H. OR.)

American Metal Market, 1990. június 29. p.4.

Horganyvisszanyerés horganyzóüzemek hulladék iszapjából

Az amerikai *Etus Inc., Sanford* (Fla) vállalat új megoldást kínál az észak amerikai horganyzó üzemek hulladék iszapjának csökkentésére. A veszélyes hulladékokat befogadó tárolók szűk keresztmetszetet jelentenek az USA-ban és ennek tudatában 200%-kal emelték a tárolási árakat az elmúlt években. Az eljárás az Etus szakemberei szerint az iszap horganytartalmának 95%-át visszanyeri. A technológia alapelve, hogy az oldott Zn molekulákat szilárd halmazállapotúvá alakítva többszörös ülepítéssel és szűréssel elkülönítik, majd a szilárd horganyt ismét oldatba viszik és visszajuttatják a horganyzó fürdőbe. Az Etus módszer alkalmazásával a hányóra kerülő iszap mennyisége felére csökkenthető. Az eljárás mikroprocesszor vezérlésű, így minimális munkaerőt igényel. (H. OR.)

American Metal Market, 1990. június 29. p.4.

Egyesületi hírek

ICSOBA szakmai nap Balatonalmádiban

A kézirat 1990. június 10-én érkezett szerkesztőségünkbe

Az OMBKE keretében működő ICSOBA Magyar Nemzeti Bizottsága és a Bauxitkutató Vállalat vezetősége közös rendezésében 1990. április 27-én szakmai napot rendezett Balatonalmádiban „Bauxitkutatás és bauxitbányászat aktuális kérdései" címmel. A megjelent közel száz résztvevőt *Tóth Béla*, a BKV igazgatója köszöntötte, majd *Solymár Károly*, az IMB ügyvezető titkára vezette le a szakmai napot, melyen a program szerint öt előadás hangzott el.

Varga József, a MAT bányászati igazgatója nagy érdeklődéssel kísért előadása, „A bauxitkutatás és a bauxitbányászat helyzete, aktuális feladatai", átfogóan mutatta be a realitásnak megfelelően, hogy mi a MAT-nak a helyzete és mik a kilátásai. A világ bauxitvagyonának és bányászatának alakulását 1984-től napjainkig diagramokon mutatta be, majd a hazai bauxitvagyon ugyanezen időszakbeli alakulását, továbbá jelenlegi bauxitvagyonunk megoszlását működő és épülő bányákra, karsztvíznívó feletti és alatti vagyonra, sekély- és mélyművelésű előfordulásokra felosztva. A reménybeli vagyon és annak megoszlásának bemutatása tette teljessé a képet.

E helyzetképből adódóan, a bauxitkutatás szerepét fontosnak tartva, kiemelte, hogy a jövőben a kutatásnak még jobban kell alkalmazkodnia a bányászati igények kielégítéséhez. Az iparágnál részleteiben is ki kell dolgozni a bauxitgazdálkodás programját, melybe mint komplex témába beletartozik a bauxitigény, a bauxitimport-bauxitexport, a vízhelyzet-környezetvédelem, a bányászatnak a karsztvízszinthez viszonyított mélysége, amihez a bauxitkutatást kell igazítani. Ki kell dolgozni a bauxitkutatás optimalizálását, mely elsősorban a kutatási ráfordítások csökkentését kell hogy célozza. Felvetette a kérdést, hogy szükséges-e fenntartani a jövőben a bauxitkutatás jelenlegi volumenét, van-e erre ilyen mértékben igény? A jövőben valószínűleg számolnunk kell az ásványvagyon igénybevételi díjjal és ezzel kapcsolatban jobban kell az ásványvagyonnal gazdálkodnunk, csökkentve a bányászat termelési veszteségeit.

Az aktuális feladatok közé tartozik még a MAT várható teljes átalakulásával kapcsolatban az, hogy mind a bauxitbányászatnak, mind a bauxitkutatásnak meg kell találnia a módot arra, hogy a termelés és kutatás költségeit fajlagosan csökkentse, és olyan munkák végzését is vállalni tudja, mellyel eredményeket hoz az önálló vállalati rendszer keretén belül.

Az igen érdekes és a témában előremutató előadást vita és sok hozzászólás követte.

Bárdossy György, ny. MAT főgeológus, szaktanácsadó előadása: „A bauxitkutatás optimalizálásának lehetőségei a külföldi tapasztalatok tükrében" címmel témájában kapcsolódott az első előadáshoz, de elsősorban a kutatás problémáit elemezte. Az előadó jelentős külföldi tapasztalatai alapján elmondta, hogy mik lennének a hazai bauxitkutatástól a szervezeti és operatív tevékenységi elvárások a „tulajdonos munkáltató szemével nézve", és melyek azok a módszerek, melyek felett már „eljárt az idő", és ezeket mivel kellene helyettesíteni. Elemezte a kutatási ráfordítások csökkentésének fontosságát, a koncentráltabb kutatást, a kutatásban a számítógépes programok szélesebb körű alkalmazását, a geoinformációs rendszer bővítését, a geológusok számítógép-kezelési gyakorlatának teljes körűvé tételét és nem utolsósorban azt, hogy kötelezővé kellene tenni a geológusok és vezetők számára két-három világnyelv (angol, német, francia) szakmai szintű, jó elsajátítását. (A nyelvtudás megszerzését a korábbi tröszti vezetés nem nagyon szorgalmazta. Szerk.) Szerinte a kockázatelemzés rendszeres alkalmazása terén van a legnagyobb lemaradás a nyugati cégekkel szemben. Adatbázisrendszer létrehozásával be kell vezetni a geostatisztika-geomatematika szélesebb körű alkalmazását a bauxitkutatásban. Bár ez a munka a BKV-nál már elkezdődött, a folyamatot szélesíteni és gyorsítani kell. El kell kerülni a túlkutatást, ezáltal kutatási költséget lehetne megtakarítani. A termelés-kutatás és a bauxitkutatás között a jövőben nem kellene éles határvonalat húzni. A bauxitkutatás a későbbiekben nagyobb volumennel bekapcsolódhatna a termelési kutatásokba a bányászat igénye szerint.

A reménybeli területek kutatásánál az eddigi merev kutatási szabályok alkalmazása helyett döntési csomópontok kialakítására lenne szükség, melyek szabályoznák, hogy meddig érdemes, illetve célszerű a reménybeli bauxitterületeket kutatni.

A sok érdekes témát és javaslatot adó előadáshoz sok hozzászólás volt. A vita a költségek csökkentésének mikéntjéről, hogyanjáról alakult ki, illetve arról, hogy mit kell érteni túlkutatáson.

Fábián József értékelő geológus — *Brokés Ferenc* számítástechnikai oszt.-vez. (BKV) közös előadása „A fúrási rétegsorok adataiból felépített adatbázis és földtani információs rendszer a magyar bauxitkutatásban" címmel hangzott el. Az előadó (Fábián J.) ismertette a Bauxitkutató Vállalatnál meghonosított geostatisztikai rendszert, melynek öt állománycsoportja van. A Geo—1 állomány a leíró és fúrástechnikai adatokat tartalmazza. A Geo—2 állományban további információs adatok vannak az egyes rétegekről. A Geo—3 állomány a fúrásazonosító adatokat tartalmazza. A Geo—4 állomány a fúrás feldolgozása során előforduló ősmaradványok helyét, körülményeit stb. foglalja magában. Végül a Geo—13 állomány, ebben a fúrások koordinátái vannak.

Az előadás jó tájékoztatást adott az adatfelvitel, adatrögzítés módjáról és az állománykezelésről. Mintegy 3400 fúrás és 57 600 réteg adatai kerültek be eddig a rendszerbe, ami BKV által eddig lemélyített kb. 45 000 fúrásnak kb. 8%-a. A geomatematikai módszer teljes körű alkalmazásához ezt az adatállományt lényegesen bővíteni kell, ennek azonban eddig is voltak bizonyos akadályai (létszám, kapacitás, számítógépen dolgozni tudók korlátozott száma stb.). (A BKV vezetősége bizonyára hallgat az idők szavára és geológusainak számítógépes továbbképzésére nem sajnálja az anyagi áldozatokat, ezzel megteremtve a nemzetközi munkamegosztásba való bekapcsolódós lehetőségét. Szerk.)

A számítógépes adatfeldolgozás, geomatematika-geostatisztika bauxitkutatásban való alkalmazásának egyéb hasznosítható területei (szerkezetföldtani, rétegtani értékelések, zárójelentések rajzanyagának plotteres szerkesztése stb.) ismertek és ezeken a fejlesztéseket a BKV már megkezdte. Vannak eredmények a MAT-központtal közös és saját fejlesztésben is. Felhasználást nyertek a kapott szoftverek is. További fejlesztések vannak folyamatban a háromdimenziós ábrázolásmódban és egyéb területeken.

Az előadását mind a bauxitbányászat, mind a bauxitkutatás területéről követették hozzászólások.

A következő előadást, *Diószegi Sándor—Lohrmann Ervin—Csupecz József* bányamérnökök közös művét „Számítógépes bányatervezés" címmel Lohrmann Ervin tartotta.

Az előadó igen érdekes előadást tartott, melyen nagyszámú fóliarajzon mutatta be a fenyőfői bányánál használt angol szoftverek alkalmazását. A számítógéppel megszerkesztett izovonalas térképek (feküfelszín és izopach, továbbá bauxitfelszín) bázisán kidolgozták a bányavágatok telepítésének számítógépes rendszerét, a bányavágatok és bányászati feltárások két- és háromdimenziós megjelenítését.

A dBase adatállománnyal a ferde fúrásokat sajnos nem tudják feldolgozni. A bemutatott rendszer mintegy három éves fejlesztési-adaptálási munka eredménye, melyben ötfős csoport vett részt. A további fejlesztési elképzeléseket az előadó vázlatosan fejtette ki, erre vonatkozó részletes elképzeléseiket a körülmények, igények és lehetőségek szabják meg. Az

előadást nagy érdeklődés kísérte, ezt bizonyították a feltett kérdések, hozzászólások.

Utolsóként hangzott el *Fodor Béla* bányászati főgeológus (MAT): „A bauxitvagyon számítógépes értékelése, a továbbfejlesztés irányai" című előadása Az előadás rövidsége ellenére igen lényeges, fontos kérdéseket tárgyalt, többek között az optimális cut-off-hoz tartozó optimális bányászati termelés és ehhez tartozó optimális eredményesség számításának kérdését. (A cut off az az ásvány, kőzet, érc, minőség, melynél rosszabb minőséget az értékelésnél már nem tekintenek műrevalónak.) Fodor Béla irányításával a MAT-központban kiszámították a MAT-vezetés döntési szintje számára az említett összefüggéseket számítógépes rendszerben a különböző nagyobb magyarországi bauxitelőfordulásokra. A számítások több meglepetésszerű eredményt hoztak, melyek azt bizonyították, hogy a legnagyobb eredményesség nem a legnagyobb kinyerhető bauxitmennyiséggel jelentkezik az átlagminőség függvényében, hanem az ún. optimumgörbék csúcsánál. A jövőben az ilyen számítások jelentősen befolyásolják majd az iparág bauxitvagyon-gazdálkodását, a bányászat és kutatás fejlesztését. Az igen érdekes előadást több hozzászólás és vita követte.

Az öt előadást követően még összefoglaló záróvitára került sor, melyet Solymár Károly, Varga József és Bárdossy György vezetett le. Az itt felvetődött további kérdéseket ők válaszolták meg.

A szakmai nap befejeztével a résztvevők megtekintették a BKV központjában újonnan felállított és kibővített ICSOBA emlékkiállítást, mely az ICSOBA történetét mutatja be színes tablókon 1963-tól, az alapításától kezdve napjainkig sok dokumentummal, fekete-fehér és színes fotókkal.

Bár a szakmai nap 17 óra után ért véget, az általános vélemény szerint, szakmailag a legaktuálisabb kérdések bemutatásával, felvetésével, megvitatásával pozitívan járult hozzá a bauxitkutatás-bauxitbányászat jelenlegi helyzetképének megismertetéséhez, a további teendők kijelöléséhez.

dr. Szabó Elemér
IMB-titkár
bányászat-geológia

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Kérdőjelek az USA elsődleges nikkelgyártásával kapcsolatban

Amikor 1989. augusztusában több mint hét éves szünet után a *Glenbrook Nickel Co.* nikkelkohója *Riddle*-ben (Ore.) újra indult a gazdasági kilátások nem voltak jók. A csökkenő árak láttán az újraindítás időzítése rossznak látszott. 1989. januárjában még 6,00 USD/kg volt a nikkel ára. A felújított üzemben a fedezeti árat (az az árszint, amelynél az eladási ár még fedezi a költségeket) 8,25 USD/kg-ra sikerült leszorítani és induláskor (1989 augusztus) a nikkelár már újból elérte a 12,30 USD/kg szintet. Közben a nikkelkohóban végrehajtott racionalizálási intézkedésekkel a fedezeti árat 7,00 USD/kg-ra csökkentették, igaz, hogy a tőzsdén a nikkel ára is esett (1990. május 9-én 8,91 USD/kg).

A nikkelkohó 1989. negyedik negyedévében 241 t nikkelt termelt ferro-nikkel formájában, de 1990 első negyedévében elérte a 3,8 kt/év, a második negyedévben az 5 kt/év kapacitást.

A Glenbrook nikkelgyártásának alapja 6 Mt mennyiségű 0,7% Ni tartalmú érc, amit a bányában 0,95%-osra dúsítanak. A nikkelkohó a jelen termelési szinten ebből a bányából csak hét évig látható el ércel. A vállalat döntésétől függ, hogy nikkel dúsítmányt importálnak-e, vagy újra indítják a clevelandi *Hanna Co.* 1986-ban leállított bányáját. Az ahhoz tartozó nikkelkohót a Cominco vette meg, de nem üzemelteti. (H. OR.)

American Metal Market, 1990. május 17. p.14.

Az USA titánvállalatai hátrányos megkülönböztetésük ellen tiltakoznak

1990 februárjában, amikor az USA biztonsági készletei titánszivacsból a megengedett minimális szint alá süllyedtek, az illetékes kormánykörök tender kiírását határozták el nagyobb mennyiség vásárlására. Az Államok három nagy titánkombinátjának vezetői panaszt jelentettek be a szövetségi minisztérium ellen, hogy a tenderből „tisztességtelen" módon kizárták őket. A vita tárgyát 24 M USD értékű titánszivacsra vonatkozó szerződés képezte, ami az akkori 11 USD/kg átlagár mellett 2200 tonnát jelent. Ez az USA teljes titánszivacs termelésének nyolc százalékát tette ki. A Védelmi Logisztikai Hivatal (*Defens Logistical Agency* = DLA) ezt követően közölte, hogy a tenderbe az A minőség mellett a B és C minőségű terméket is bevonják.

Az A minőséget magnéziummal történő redukcióval és vákuumdesztillálással állítják elő (elsősorban japán cégek), míg az USA gyártók különféle egyéb technológiákkal csak a B és C minőséget tudják előállítani. Az USA titánüzemei azzal érvelnek a DLA-nak, hogy a B és C minőségek is megfelelnek a hadiipari szabvány előírásainak. Az RMI Titanium Co. igazgatója indokolatlannak és igazságtalannak tartja az A minőség kikötését a tenderben (Cége a nátriumos redukcióval és savas kioldással a C minőséget gyártja). Szerinte az RMI 1989. éves titánszivacs termelésének közel 70%-át *Niles, Ohio* vállalat, a világ legnagyobb űrhajózási félgyártmány előállítója vásárolta meg. A titánipar minőségi szintjét gyakran mérik az űrhajózási ipar minőségi követelményeihez, mert itt támasztják a legszigorúbb követelményeket.

A DLA a heves hazai kritikák hatására még áprilisban visszavonta a versenykiírást — feltehetően a kiírás műszaki részének újraszövegezése céljából —, de hangsúlyozta, hogy félreértésről van szó, mert az A minőséggel kapcsolatban a versenykiírás azt jelezte, hogy annak használata „bizonyos értelemben előnyösebb" lenne, és több USA-termelő nem képes azt a minőséget gyártani. A másik két minőség is megfelelő.

Az *Oregon Metallurgical Corp. Albany* (Oregon) évi 908 t B típusú titánszivacsot ad el továbbfeldolgozóknak és azok jól fel tudják használni azt.

A *Titanium Metals Corp. of America, Pittsburgh* elnöke felszólította a DLA-t, hogy valódi verseny alapján vásároljon Ti szivacsot. A Timet egyébként a közeljövőben áttér az A típus gyártására, a magnéziummal redukált és savval kioldott szivacs gyártását leállítja.

Egy tény: a japánok azonnal (30 napon belül) szállítanak és a legjobb minőséget. (H. OR.)

American Metal Market, 1990. június 29. p.7.

A Cseh—Szlovák Szövetségi Köztársaság csökkenti urántermelését

1997-ig a jelenlegi termelési szint felére csökkentik az uránbányászatot és -feldolgozást Csehszlovákiában. A nagy termelési költségek ugyanis nem fedezik az exportárat, így a termelés gazdaságtalanná vált. A jelenleg üzemben levő 11 bányából és három dúsítóműből 1997-ig már csupán két bánya és egy északcsehországi dúsító marad üzemben. Az uránérckutatást már korbban megszüntették. *(H.OR.)*

International Mining, 1990. május, p. 62.

További árcsökkentések a vanádiumpiacon

1990. július 1-jén, az USA-beli *Strategic Minerals Corp. (Stratcor)* 19,65 USD/kg-ról 17,93 USD/kg-ra csökkentette a 80%-os ferro-vanádium, 20,24 USD/kg-ról 18,48 USD/kg-ra a Nitrovan (V- és N-tartalmú acéladalék) és 16,50 USD/kg-ról 15,18 USD/kg-ra a vanádium-pentoxid árát. Az árak f. o. b. Niagara Falls (a helyszínen hajóba rakva) értendők.

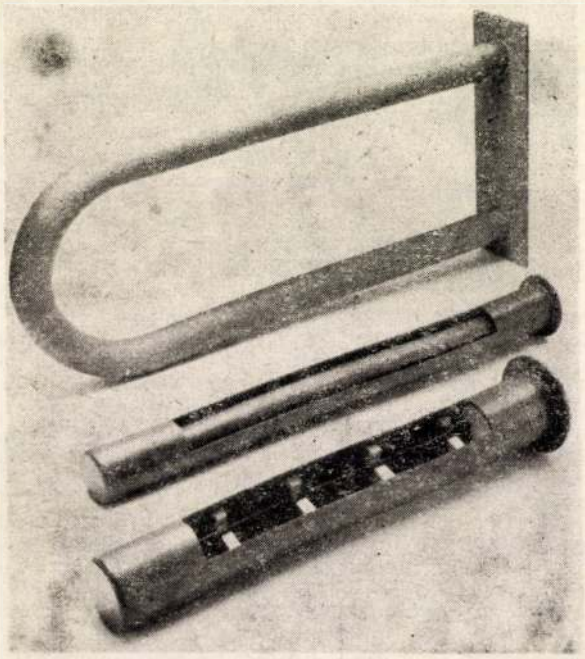
Ugyancsak árat csökkentett a konkurens USA-beli vállalat, a *Shieldalloy Metallurgical Corp. (N. Y.)* is és 9,2%-os csökkentést jelentett be a Ferovan márkanevű ötvözetére, melynek új ára 17,98 USD/kg. lett.

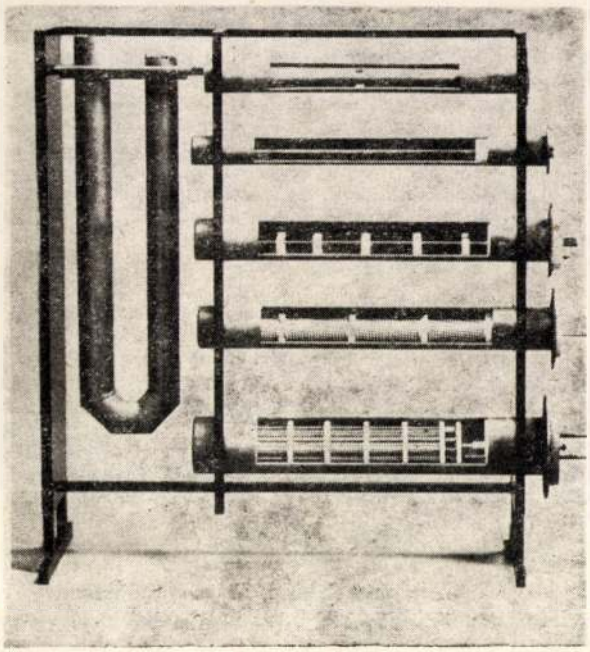
American Metal Market, 1990. június 28. *(H.OR.)*

Műszaki újdonságok

Újszerű fűtő- és hősugárzó csövek 1300 °C hőmérsékletig

A svéd *Kanthal Furnace Products* cég újszerű, FeCrAl ötvözetű, varratmentes burkoló- és sugárzócsöveket fejlesztett ki nagy hőmérsékletű kemencékben történő felhasználásra *(1. és 2. ábra)*. A csövek rúdsajtolással, varratmentesen készülnek, felületük 1300 °C-on sem pattogzik a rajtuk levő Al_2O_3 védőréteg miatt. Hőterhelésük a NiCr fűtőcsövek 35 kW/m² terhelésével szemben 70 kW/m²-re növelhető (900 °C hőmérsékleten). A fűtőcsövek beváltak endoterm üzemmódra 850—1050 °C, kén-dioxid tartalmú atmoszférában 900—1000 °C, Ni- és Al-gőzök jelenlétében, szelén pörkölésekor 600—700 °C, 25% H_2 és 75% N_2 összetételű atmoszférában 900 °C körüli hőmérséklettartományban.





Az egyiptomi *Nag Hammadi alumíniumkohó* hőntartó kemencéiben az addig alkalmazott villamos ellenállás fűtőelemeket Kanthal-fűtőcsövekkel helyettesítve, igen hosszú üzemidőket értek el.

A csövek 33,7 mm (külső átmérő) x 3,0 mm (falvastagság) és 198 mm x 9,0 mm közötti méretekben kaphatók. *(H.OR.)*

EIBIS International NS 3353

Rossz osztályzatot kapott környezetvédelemből az elsődleges fémek ipara az USA-ban

Az USA elsődleges fémek ipara a washingtoni környezeti csoport 1990 júniusában kiadott tanulmánya szerint az összes gyártóágazatok közül a második legnagyobb mérgezőanyag-kibocsátó. Az 1988-ban kibocsátott 2,8 Mt mérgező anyagból az elsődleges fémek kohászata 388 kt, a fémfeldolgozó ipar 98 kt környezetszennyező anyagot emittált. Első helyen a vegyipar áll, 1380 kt emisszióval. A bűnösök 22 iparágból kerülnek ki.

A környezetet elsősorban terhelő tíz vállalat között van a kelet-chicagói székhelyű *Inland Steel Industries Co.* és az Utah állambeli *Rowleyben* működő magnéziumüzem, amelyet az *Amax Inc.*-tól vásárolt meg a *Magnesium Corp. of America* (a *Renco Group Inc.* tulajdonosa). Ez utóbbi üzem 49,8 kt, az Inland Steel pedig 27,9 kt mérgező anyaggal terhelte a környezetet. A magnéziumüzem ezen felül a legnagyobb légkörszennyező üzem.

Az első tíz környezetszennyező vállalat jegyzékében szerepel a *Kennecot Corp.* tulajdonában levő *Bingham Canyon, Utah* rézkohó és a *Reynolds Metals Co. sheffieldi (Ala)* alumíniumüzeme.

A tanulmányra adott válaszában az Inland Steel szóvivője közölte, hogy a kibocsátott 27,9 kt mérgező anyagból 19,5 kt nem igazán mérgező, és már kérték a környezetvédelmi hatóságot, hogy ezt az anyagot törölje a mérgező anyagok jegyzékéből. A társaság egyébként 1970 óta 495 M USD-t fordított ellenőrző berendezések beszerzésére és kifejlesztésére.

A magnéziumkohó szóvivője szerint a levegőbe bocsátott anyagok 95%-a klór, amit egészségkárosító volta szempontjából az állatokra és emberrre is megvizsgáltak, és az csak elhanyagolható mértékű veszélyt jelent.

Az *American Iron and Steel Institute* környezetvédelemért felelős elnöke, *Bruce Steiner* leszögezte, hogy a vas- és fémipart indokolatlanul vádolják gyilkos anyagok emittálásával. Ezek az anyagok csak akut expozíció esetén veszélyesek igazán. Az acélipar az elmúlt 20 év alatt jelentős erőfeszítéseket tett és 95%-kal csökkentette a légtérbe és környezeti vizekbe bocsátott vegyszerek mennyiségét. *(H.OR.)*

American Metal Market, 1990. június 13., p. 7.

Gondolatok a közös történelmi múltról

Az OMBKE nyugdíjas tagjainak körében a beszélgetések során gyakran kerülnek szóba mai helyzetünknek égető kérdései. Ezek közül érdemes kiragadni azokat a gondolatokat, amelyek szakágaink európaiságával, közös történelmi múltunk kapcsolataival foglalkoznak a mai helyzetünk tükrében. Bárhonnan is indul e tárgyban a vita, általában oda vezet, hogy jó volna a nemzet egyenjogúságára épülő európai közösséghez vezető utat a magunk módján egyengetni.

A témakör természetszerűen rendkívül szerteágazó, ezért célszerűnek látszott olyan rendező alapelvnek a bevezetése, amely a beszélgetéseket mederben tartja. Az egyik ilyen rendező elv abból indul ki, hogy népünk és szakágaink más népekkel összefonódott történelme nem szakítható ki Közép-Európa és ezen belül a Kárpát-medence népeinek közös történelmi múltjából azzal a céllal, hogy mi magunk másoktól teljesen függetlenül, azoktól elszakadva csatlakozzunk az Európai Közösséghez. Ugyanilyen ok miatt a velünk szomszédos, vagy szorosan együttélő népek sem tehetik meg egyanezt. Ezek után fogalmazódott meg a témakör részleteinek további vitáihoz irányadóként elfogadott alapelv:

— Közép-Európa és ezen belül a Kárpát-medence népei csak közös történelmi múltjuk közös történelmi emlékeikkel együtt léphetnek be a demokratikus Európa-Házba.

Bár ez az alapelv jól érhető és szinte magától értetődő, azért a mai helyzettel való összevetés során kitűnik, hogy gyakorlati érvényesítése számos nehézségbe ütközik. Az egyik, és talán a legnagyobb nehézség az, hogy Közép-Európa népei nem ismerik közös történelmi múltjukat. Ennek oka az, hogy az első világháború után a győztes nagyhatalmak béke-diktátuma következményeként olyan beszűkült világkép jutott érvényre, amely Közép-Európa közös történelmi múltjára vonatkozó ismereteket betiltotta és az abból származó emlékeket a megosztott történelmi színtér határain felállított színfalak síkjában helyezte el, hogy azok ne legyenek láthatók minden oldalról. Minthogy a mai generáció ezeket az eredetileg a közös történelmi múltban keletkezett emlékeket csak ilyen hiányosan, csak egyik oldalról ismerte meg, a színfalak síkján túli részéről nem tud, tehát számára az nem is létezik.

Ezért, ha visszatérünk a beszélgetések alatt kialakult irányadó alapelvhez, akkor a beszűkült világképet nem fogadjuk el, hanem a demokratikus Európához vezető utat éppen azzal ellentétes irányban, az ún. táguló világkép irányában keressük.

A táguló világkép az ismeretek széles körére építkezik és abból indul ki, hogy minden ember számára akkora a világ, amekkorát ismer belőle, Közép-Európa népei többet kell tudjanak egymásról és közös történelmi múltjukról, hogy megismerjék és kölcsönösen elismerjék közös történelmi emlékeiket, hogy mindazokkal együtt csatlakozhassanak az európai nemzetek demokratikus közösségéhez.

A kérdés ezek után az, hogy hogyan lehetne az eddig megcsonkítottan, a színfalak síkjában ábrázolt történelmi emlékekből térben elhelyezett, tehát körbejárható minden oldalról megismerhető, a közös történelmi múltunkból származó közös történelmi emléket csinálni

— Nézzünk egy példát: Az OMBKE 1948-ban emlékérmet alapított a magyar bányászati múlt kimagasló alakjaként ismert Mikoviny Sámuel (1700—1750) tiszteletére. Mikoviny számos mérnöki munkája mellett a magyar tudományos térképészet megalapítója... Egy selmecbányai öt nyelven megjelent (szlovák, orosz, angol, német, magyar) túrista füzetben ez olvasható: „Ez a vízgazdasági rendszer nagy részben Samuel Mikovini szlovák polihisztor műve."... Tehát aki csak ezt a szlovák leírást olvasta, az valószínűleg nem tudja (de lehet, hogy a fenti idézet leírója sem), hogy milyen széleskörű tevékenység és azok alapján milyen gazdag technikatörténeti emlék fűződik a magyar oldalon Mikoviny Sámuel nevéhez. Valószínűleg a magyar írások sem tártak fel mindent Mikoviny szlovák vonatkozásairól.

Annyi bizonyos csupán, hogy Mikoviny Sámuelt két nemzet is történelmének kimagasló személyiségei között tartja nyilván. Ezért, ha mindkét nép méltó módon tisztelni akarná, akkor Mikoviny Sámuel nevéhez kapcsolódó életművet nem akarná megcsonkítani, hanem őszinte kegyeletből a teljes életművet korrekt módon, jó szándékkal a „KÖZÖS TÖRTÉNELMI EMLÉK" rangjára emelné.

Ez tulajdonképpen a mi oldalunkon nem is új gondolat, hiszen a Kerpely Antal emlékülés elnöki megnyitójában 1987-ben Miskolcon Soltész István az OMBKE elnöke kijelentette, hogy: „Kerpely Antal minden művét, amelyek más népek és államok történetével kapcsolatban állanak, az OMBKE azokat közös emléknek tekinti."

Az OMBKE nagyjainak sorában azonban számos olyan kiváló személyiséget találunk, akiknek élete, születésének, síremlékének helye, vagy életművének jelentős területe nem a Magyar Köztársaság határain belülre esik.

Ilyen többek között Péch Antal, Farbaky István, Soltz Vilmos, Debreczeni Márton, Szentkirályi Zsigmond stb. ... Külön érdemes megemlíteni Born Ignácot, akinek személyéhez nem csak két-, hanem többoldalú érdekeltség is kötődik:

— Born Ignác 1742. december 26-án Erdélyben született, ott járt iskolába. A középsikolát részben Nagyszebenben a Piarista gimnáziumban, részben Bécsben a Jezsuita gimnáziumban végezte el, majd a prágai egyetemen jogot tanult. Később természettudományokat is hallgatott, számos országot bejárt, de elsősorban az ásványtan iránt érdeklődött. Sok tanulmányt és könyvet írt, számos tudós társaság (akadémia) tagjává választotta. Mária Terézia 1779-ben nevezte ki a birodalmi Kamarilla bányászati- és pénzverészeti udvari tanácsosává. Ebben a minőségében II. József alatt is megmaradt 1791-ben bekövetkezett haláláig. Közben 1786-ban Szklenón (Szlovákia: Sklené Teplice) kísérleti üzemet létesített és ott bemutatóval egybekötött nemzetközi konferenciát hívott össze, majd annak keretében megállapította a világ első nemzetközi tudományos egyesületét Societät der Bergbaukunde néven. Mindezek után, mintegy végrendeletként magyar honpolgárrá honosíttatta magát, amit 1781-ben országgyűlési jegyzőkönyv szentesített. Ebből a tömörítvényből is megítélhető, hogy Born Ignác születésének 250. évfordulójáról 1992-ben több ország különféle szervezete meg fog majd emlékezni. Dehát akkor miért nem nevezhetnénk Born Ignác teljes, csonkítatlan életművét közös történelmi múltunk e közös emlékének.

Mindezeket megfontolva, az OMBKE elnökének a Kerpely-életműre tett nyilatkozatát sokkal általánosabban kellene megfogalmazni, hogy az érvényes lehetne az itt említett, de a fel nem sorolt más személyek és tevékenységük nyomán létrejött technikatörténeti emlékekre is. Ezt az OMBKE-nek annál is inkább meg kellene tennie, mert ezzel egyengethetné a Kárpát-medence népeinek Európához vezető útját. Ugyanis az első világháború után a nagyhatalmi végzés Közép-Európában új országhatárok meghúzásával a nemzeteket olyan fölé- és alárendeltségi helyzetbe hozta, amelyben a fölérendelt szerepkörbe került nemzetek az alárendeltek anyanyelvhasználatát és anyanyelvi oktatását kolrátozták, továbbá történelmük ismeretét betiltották.

Az így beszűkített világkép befolyása alatt immár három generáció nőtt fel, amelyeknek nemhogy lehetősége nem volt, hanem tilos is volt tudni a fölé- és alárendeltek közös történelmi múltjuk közös emlékeiről Márpedig, ha valaki valamiről nem tud, akkor az számára nincs is, azaz mintha, soha sem lett volna.

Nyilvánvaló tehát, hogy a „KÖZÖS TÖRTÉNELMI EMLÉK" fogalmának felvetése csakis Közép-Európa ezredéves történelmének ismeretéből indulhat ki. Tisz-

(folytatás a B. III. oldalon)

Fémkohászati műszaki és gazdasági hírek

Új rézkombinát létesítését tervezik Chilében

A rézércbányászkodás világméretű bővülésével párhuzamosan, szükséges a kohókapacitás növelése is. A *Chile Copper Corp.*, a brit *BTZ Corp.*, a *Billiton International Metals*, az *Anglo-American Group Ltd.* és az ausztrál *Broken Hill Proprietary (BHP)* az 1990 augusztusában elkészülő megvalósíthatósági tanulmány alapján határozzák el, hogy elkezdjék-e a 400 M USD költségűre tervezett, 200 kt/év kapacitású kohó és finomító építését Chile északi részében.

Chile, a világ legnagyobb réztermelője, egyéb rézelőállító létesítmények fejlesztésével is foglalkozik. 1990 decemberében kezdi el a termelést a 320 kt/év kapacitású *La Escondia* rézbánya és több más, chilei rézbánya is növeli a kitermelést.

A fokozott rézérckitermelés következményeképpen külföldön is folynak tárgyalások rézkohók építéséről (Portugália, Brazília, Indonézia), de egyedül a *Mitsubishi Metals* texasi kohójának beruházási munkái kezdődtek el. Ez utóbbi létesítménynél is számos környezeti gond adódott.

A japánok részvételét a chilei rézkombinátban a többi külföldi üzlettárs ellenkezése akadályozta meg. A japán részvételtől a szigetország növekvő konkurenciájának lehetősége miatt féltek. Mivel a chilei rézérckitermelés 1993-ig 2 Mt/év-re nő az 1990. évi 1,25 Mt/év-ről, a kohóbővítés elkerülhetetlen lépés.

A létesítményhez a kohón és rézfinomítón kívül kénsavgyár is tartozik. Ezzel lehetővé válik az oldószeres-elektrolízises technológia bevezetése Chilében. A kohóban szándékoznak feldolgozni a *Pápua Új-Guineában* üzemelő *Bougainville* bánya ércét is.

Chilei hírforrások szerint a *Corporacioon Nacional de Cobre de Chile (Codelco — Chile)* részére sok millió dollár költséggel felépített *Outukumpu* lángkemence sohasem üzemelt teljes kapacitással, és így tetemes többletköltséggel terheli a vállalatot. Nem tervezik a berendezés rekonstrukcióját, a Codelco segíti az új rézkombinát megvalósítását, ha a megvalósíthatósági tanulmány következtetései kedvezőek. *(H.OR.)*
American Metal Market, 1990. június 28., p. 12.

Újabb vasércbányanyitást készítenek elő Ausztráliában

BHP—Utah cég 1992-ig üzembe kívánja helyezni vasércbányáját a *Yandicooga* vasérctelep hasznosítására. A *Pilbara* cég első második generációs bányája a 320 Mt ércmennyiség kitermelését 5 Mt/év kapacitással kezdi meg 1992 áprilisában. Az ércexportból évi 120 M USD bevételre számít a társaság. A bányában 60 ember fog dolgozni. A bánya a Pilbara ércbányával szemben nem „darabos", hanem „finom" ércet termel. A Yandicooga bánya egyébként a Koolaszigeten 1993-ban leállításra kerülő, 4 Mt/év kapacitású bányát hivatott pótolni, de termelése nem éri el a BHP—Utah másik bányájának, a *Goldsworthy Mining* 6 Mt/év teljesítményét. Az új bányától 80 M USD költséggel 32 km-es vasútvonalat építenek a Port Hedlandba vezető Newman vasútvonalig.

Az új bánya megnyitásával a BHP—Utah jelentős részesedést ér el Ausztrália ércexportjából, ami eddig a *Robe River Iron Associates* szinte kizárólagos vadászterülete volt. *(H.OR.)*
Western Australian Minerals Review, 1990. július/augusztus

Ausztrál nikkelkombinát előkészületi munkái

Az ausztrál *Leone Shire* nyugati szélén, *Agnew* és *Wiluna* között, a *Dominion Mining Ltd.* a *Yakabindie* nikkelkombinát megvalósíthatósági tervein dolgozik. A létesítmény szállítási központja *Geraldton* kikötője lenne. Ide érkezne az üzem működtetéséhez szükséges üzemanyag és vegyszer, míg innen történne a nikkelkoncentrátum kiszállítása a tengerentúli országokba. A dúsítmány fogadásához és rakodásához még szükséges a környezetvédelmi hatóság jóváhagyása. A bánya mellett telepített ércdúsítóból vasúton szállítják a dúsítmányt a kikötőig. A kombinátot 120 kt/év kapacitásúra (dúsítmányból) tervezik, a bánya 260 munkavállalónak ad kenyeret. *(H.OR.)*
Western Australian Minerals Review, 1990. július/augusztus

Energiaszállítás atomerőmű-leállításért

Ausztria hajlandó 500 MW teljesítményen villamos energiát szállítani a *Cseh és Szlovák Szövetségi Köztársaságnak* ellenszolgáltatásként azért, hogy leállítsa határmenti atomerőművét vagy -műveit. A gondolatot először *Stefan Schleicher* grazi professzor fogalmazta meg az osztrák rádiónak adott riportjában. A vélemény közzététele arra enged következtetni, hogy folynak ilyen irányú tárgyalások a két ország között. A riport során az osztrák professzor azt is hangsúlyozta, hogy az ipari országoknak elsősorban energiatakarékossági intézkedésekről kellene gondolkodnia és csak másodsorban új erőművek létesítéséről. *(H.OR.)*
Radio Wien, 1990. július 21.

Az ólom túlélése az olvasztási technológiáktól függ

A nizzai *X. nemzetközi ólomkonferencián* a delegátusok egyetértettek abban, hogy az ólomkohászat csak akkor élheti túl az 1990-es éveket, ha az olvasztási technológia környezeti hatásait jelentős beruházásokkal döntően megjavítja. Ha a törvényi szabályozás „ésszerűtlen" lesz, a megoldás rosszabb lehet a kórnál. Jean-Pierre Rodier, a Metaleurop SA elnöke szerint az iparnak „súlyos problémákkal kell szembeszállnia, mint pl. az USA törvényei az ólomfelhasználás korlátozásáról" — mondta a Metallgesellschaft AG elnöke. „Minden erőszakkal ki kell használnunk a technológiai hatásokat, ha az ipari társadalom elfogadott tagjai akarunk maradni." A vállalatoknak ellenőrizniük kell az emissziót és fejleszteniük a visszakeringetést. Ugyanakkor a tevékenység eltolódik az elsődleges ólomtól a másodlagos ólom felé. Ilymódon nő az ólomkohók rugalmassága. Az elsődleges kohók berendezései elég könnyen adaptálhatók. Új ólombányák nyitása nagyon költséges és a csökkenő ólomárakat csak az újraolvasztási technológiával és a finomítási technológia korszerűsítésével lehet kivédeni. Az 1980—1989-es időszakban a nyugati világ bányászati kitermelése a Metallgesellschaft közlése szerint 1,1%-kal csökkent, a másodlagos ólomtermelés hányada pedig elérte az összes ólomtermelés kb. 48%-át. Az ólomfogyasztás várhatóan 2000-ig változatlan marad, amihez hozzájárul a volt KGST-országok drámai tempóban növekvő ólomigénye. A nyugati világ 1989-ben 4,4 Mt ólmot használt fel. 1983-tól a fogyasztás 2,4%-kal nőtt, ezen belül Nyugat-Európában alig van emelkedés és Amerika is telített. A legnagyobb fogyasztásnövekedés Kelet-Európában, Dél-Amerikában és Ázsiában várható. Az akkumulátorfelhasználás nő, az ólomcső, kábelburkolat, -lemez, és ólom-tetraetil-felhasználás csökken. Az ólomipar a jövőben nagymértékben függ a gépkocsi-felhasználástól.
American Metal Market, 1990. június 1., p. 1., 16. *(H.OR.)*

Elgondolkodtató szavak

„Legjelentősebb problémáink egyike a bányászat és a feldolgozás támogatásához szükséges, megfelelő tudás és technológiai bázis hiánya. A hazai iparnak szilárdan a technológiára kell támaszkodnia, hogy megtartsa versenyképességét. Nemcsak kutatótevékenységünk kevés, de meglevő néhány kutatónknak is jobban kellene kommunikálniuk más tudományterületeken dolgozó egyetemi partnereikkel, nem szólva az ipar frontvonalában dolgozó mérnökökről.

Több olyan emberre van szükség, akik mindkét oldalon érdekeltek és segíthetnek a technológiák közvetítőiként vagy bevezetőiként. Mivel a termelővállalatok és beszállítóik elvesztették vagy kiselejtezték kutatóbázisaikat és megvonják támogatásukat az ipari kutatóintézetektől, a kormány pedig nem volt képes kitölteni a keletkezett űrt" — mondta *R. Raymond Beebe*, a *Homestake Mining Co.* elnökhelyettese Washingtonban, az alapfémek kongresszusán, 1990 júniusában, de akár Magyarországon is elmondhatta volna.
American Metal Market, 1990. június 4., p. 18. *(H.OR.)*

(folytatás az 575. oldalról)

tában kell lenni azonban azzal is, hogy a fogalom megismertetése rendkívüli nehézségekve ütközhet és az ismeretek hiánya miatt a kezdeményezés kudarcba is fulladhat. Mégis meg kell kísérelni ennek a fogalomnak a kifejtését, megismertetését és elfogadtatását.

Ugyanis az elején kimondott alapelvből az is következik, hogy a közös történelmi múlt közös emlékeinek kölcsönös elismerése egyenjogú nemzeteket tételez fel. Mindaddig azonban, amíg Közép-Európa nemzetei között a fölé- és alárendeltségi viszony meg nem szűnik, azaz az emberi jogainak gyakorlásától megfosztott kisebbségek egyenjogú mellérendelt helyzetbe nem kerülnek, a többségi nemzetek is méltatlanok maradnak az egyenjogú népekből épülő Európa Ház küszöbének átlépésére. Az OMBKE tehát a KÖZÖS TÖRTÉNELMI EMLÉK fogalmának kifejtésével és nemzetközi rangjának javaslatával elősegíthetné Közép-Európa, sőt egész Kelet-Európa népei számára a közös történelmi múltjukból származó közös emlékeinek megismerését és kölcsönös elismerését. Az OMBKE ezzel egyengethetné a magyar nemzettel évszázadok alatt együttélő nemzetek számára is az egyenjogú nemzetek egysége Európájához vezető utat. Ez egybe csengene József Attila szavaival is: „Rendezni végre közös dolgainkat, ez a mi munkánk és nem is kevés."

Laár Tibor
a Fémkohászati Történeti
Munkabizottság vezetője

Nyelvművelés

Az olvasóra tekintettel...

Gondolataink „tálalásához", azaz az olvasó érdekeit és igényeit is figyelembe vevő, illetőleg kielégítő megfogalmazáshoz idő és türelem kell. Nem árt, ha kéziratunkat megpróbáljuk egyszer-kétszer a dolgozatban közreadandó „üzenet dekódolására" kényszerített olvasó szempontjából is mérlegelni. Mi az olvasó érdeke? — A szöveg mihamarabbi megértése. Ennek alapvető feltétele az egyszerű, könnyen felfogható fogalmazás.

Példaként vizsgáljuk meg ezt a mondatot: „Az objektív, szélsőségektől mentes vélemény kialakításához meg kell vizsgálni azt *a fejlődési folyamatot, melyen keresztül* a jelenlegi helyzet kialakult". — Az itt közölt mondat — legalábbis a magvát illetően — meglehetősen egyszerű, de ezt a magot megtalálni, a kurziválással jelölt rész bonyolultsága miatt, nem könnyű. Valami itt felesleges. Kevés gondolkodással is megállapítható, hogy mi. Az első, ami szembeötlő, az a *keresztül* névutó. Mivel a *folyamat* szó meglehetősen elvont értelmű, nehezen illik össze a konkrét helyhatározói *keresztül* névutóval (helyes azonban ez: *a bozóton keresztül*). De nemcsak a *keresztül* névutóval van baj ebben a mondatban, hanem erőszakoltnak tűnik a mellékmondat is, azaz enélkül is ki lehetett volna fejezni a mondanivaló magvát. Hogyan? — Hát így: „Az objektív, szélsőségektől mentes vélemény kialakításához meg kell vizsgálni a jelenlegi helyzethez vezető fejlődési folyamatot.".

Nézetünk szerint a következő mondat leírásakor sem volt tekintettel a szerző az olvasóra: „Az acéltermékekre *vonatkozó igény* alakulása a *magasabb minőségű* acélok felé mutat.". Itt több helytelenség is akad. Kifogásolnunk kell a *vonatkozó* melléknevet, amely a hivataloskodó stílus sajátja (de ott is minek?). Az igény nem vonatkozik valamire, helyette azt mondjuk helyesen, hogy igény van valamire vagy valami iránt. Esetünkben jobb lett volna az *acéltermékek iránti igény*-ről beszélni, és ebben az esetben elmaradhatott volna az *alakulás* szó is. Mellékesen még az is felmerül, hogy *magasabb minőségű* acélok nincsenek, legfeljebb jobb minőségű acélok. Mindezt összevetve, jobb és főleg könnyebben érthető lett volna ez a mondat így: „Az acéltermékek iránti igény a jobb minőségű acélok felé mutat." — S mindez mibe került volna? Egy kis időbe, tehát a fogalmazvány ismételt elolvasásába.

Ez a mondat se jelent volna meg így, ha a szerző veszi a fáradságot és még egyszer elolvassa, mielőtt a nyomdába adta: „Vállalatunknál a szigorú költséggazdálkodás *érdekében* kb. 3 éve kiterjedt kísérleteket végzünk ennek a technológiának üzemszerű bevezetése *érdekében*." Az újraolvasás során rájöhetett volna az író, hogy a kétszer is előforduló *érdekében* szó egyszer mással is helyettesíthető lett volna, s ez stílusa javára vált volna (pl. a második előfordulás így is kiküszöbölhető: ennek a technológiának üzemszerű bevezetésére).

P. I.

Testvérlapjaink tartalmából

A BKL Öntöde 1990. évi 12. számának tartalma

KOVÁCS L.: **Magyarország vas- és acélöntészete az első világháború előtt** 265

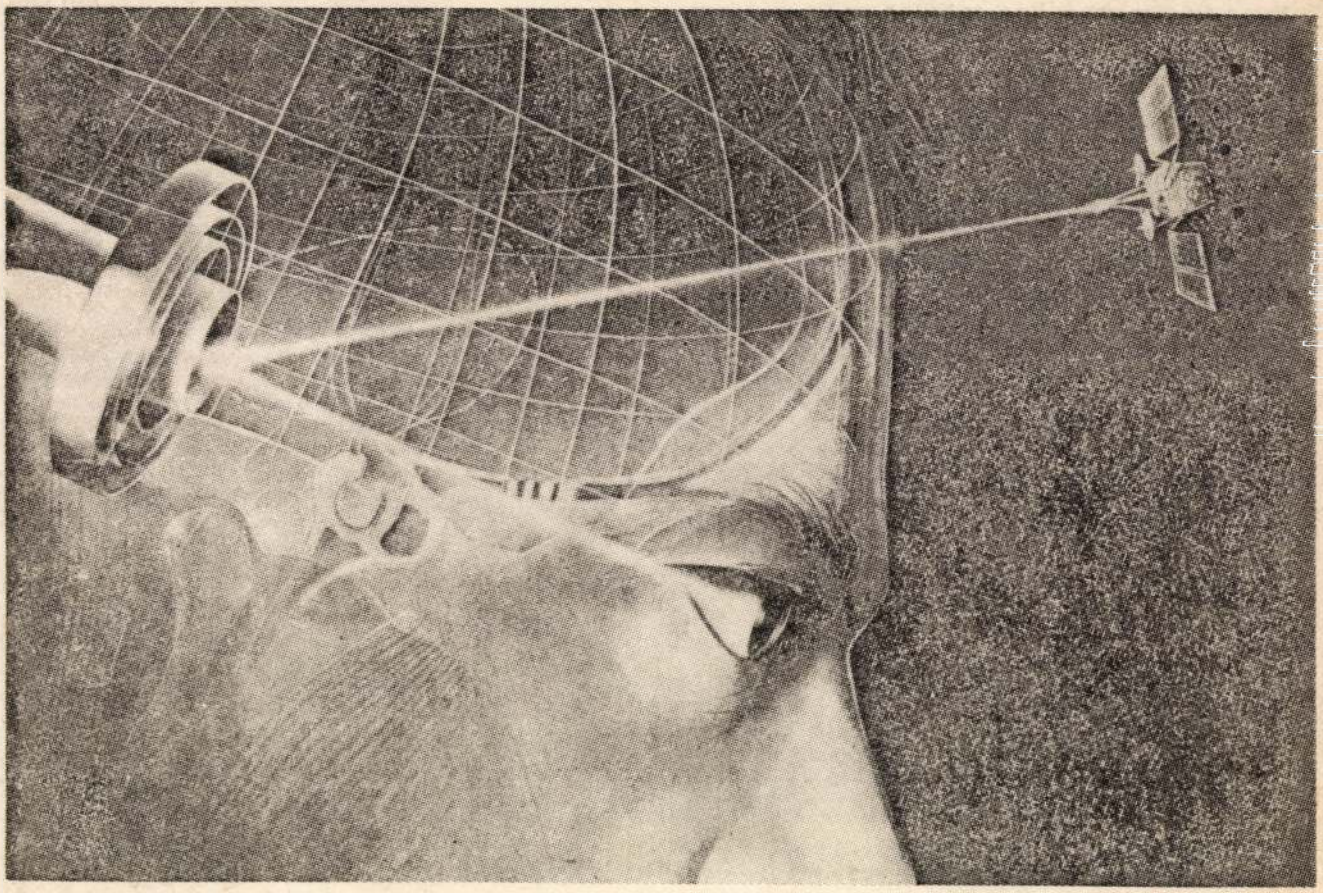
A vasöntvénygyártás kialakulása Magyarországon a 16—19. században. A nagyolvasztók mellett és a gépgyárakban, valamint az önállóan működő öntödék létrejötte. Az acélöntészet kifejlődése. A magyarországi vas- és acélöntészet topográfiája 1913-ig. A vas- és acélöntvény-termelés, az öntödék berendezései és személyzeti viszonyai.

MESTER GY.— STANISLAV H.: **A szén-dioxiddal szilárdított vízüveges formázókeverékek omlékonyságának javítása** 278

Lehetőségek a vízüveges formázókeverék omlékonyságának javítására. Különféle eredetű mészkőporok hatásának vizsgálata. A vízüvegre vonatkoztatott 0,05—0,5% mészkő adalék 65—90%-kal csökkenti a formázókeverék kinetikus kiütőmunkáját.

Ára: 52,—Ft

ÖTLET, SZORGALOM, DINAMIZMUS



Az OSTAG (Ózder Stahlwerk AG), az Ózdi Acélmű Rt. dinamikusan fejlődő, többségében magántulajdonú kereskedelmi acélgyártó középvállalat. Jelenleg mintegy 2600 dolgozót foglalkoztatunk, de hosszú távú terveink között kiemelt feladatunk további vállalkozásokkal új munkahelyeket teremteni. Partnerünk lehet mindenki a kölcsönösen előnyös üzleti érdekek alapján. Termelésünk kiegyensúlyozott, a folyamatos rendelésállomány biztosítja vegyesvállalatunk gazdasági sikereit. A piac mai követelményeinek megfelelő, modern technológiával előállított termékeinkből nemcsak a hazai vevőinket tudjuk ellátni, hanem jut a külföldi piacra is. Termelésünket a piaci igényekhez tudjuk igazítani, vállalatunk fejlődésének nincs akadálya.

MODERN TECHNOLÓGIA – MINŐSÉGI TERMÉK:

OSTAG
ÓZDI ACÉLMŰ RT.