

VASKOHÁSZAT, ÖNTÉSZET, FÉMKOHÁSZAT

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

2000. 939
300 310 3



1.

BUDAPEST
1995. JANUÁR HÓ

128. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület lapja

Szerkesztőség:

1371 Budapest, Pf. 433
1027 Budapest, Fő utca 68.,
IV. em. 409.
Telefon: 201-2011

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Darvas Zoltán
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kovács László
Kóhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:
dr. Klug Ottó

**A szerkesztőbizottság
új összetételét
következő számunkban
ismertetjük.**

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó és
Loósz Józsefné készítette.

Kiadja:

Vaskut-Agenda Kft.
1021 Budapest
Széphalom u. 3/b.
Tel.: 176-1993

Felelős kiadó:

dr. Fauszt Anna
ügyvezető igazgató

Nyomja:

PEN Nyomda
2027 Dömös

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.

HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

IPARPOLITIKA

- Hajnal János 1 Piackonform
hulladékgazdálkodást
*Interjú Balatoni Henrikkel,
a MOE elnökével*
- Tardy Pál — Verő Balázs 4 A borsodi vaskohászat
reorganizációja
*Beszélgetés
dr. Sziklavári Jánossal*

VASKOHÁSZAT

- I. Fl. Sanda — F. Oprea — 7 A galaci Sidex SA —
A. Ivanescu —
Egyesült Vas- és Acélművek
jelene és
N. Cannau — M. Vlad —
P. Tudocan
kilátásai
- Papp László 11 Termovízióval készített
hőfelvételek
üzemi alkalmazásai

ÖNTÉSZET

- Kovács László 17 Gyors prototípuskészítés
az öntészetben
- 20 Ausztemperált lemezgrafitos
öntöttvas

FÉMKOHÁSZAT

- Szablyár Péter 23 Rekviem
egy alumíniumkohóért
- Laár Tibor — 28 Megszűnt az elektrolízis
Szabó László a Tatabányai
Alumíniumkohóban

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Buza Gábor — 33 A lézertechnikai kutatások
Takács János eredményei. II. rész.

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

39



Az ÖNTÉSZET rovatunkat az 1950-ben indított és 1991-ben
megszűnt önálló szaklap, a BKL Öntöde utódjának tekintjük.

IPARPOLITIKA

Interjú Balatoni Henrikkel, a MOE elnökével

Piackonform hulladékgyazdálkodást

Hajnal János: *A hazai iparban, így kohászatunkban is, immár egyre erősödő súllyal van jelen az anyaggyazdálkodás, a környezetvédelem és a kettő eredőjeként a másodnyersanyag hasznosítás kérdésköre. A Másodnyersanyag-hasznosítók Országos Egyesülete lassan öt éves. Mi az oka, hogy vasas-fémes berkekben kevésbé ismert? Kérem, mutassa be az Egyesületet!*

Balatoni Henrik: A Másodnyersanyag-hasznosítók Országos Egyesülete (továbbiakban MOE) 1991-ben alakult és 60281/1991/2. számon jegyezte be a Veszprém Megyei Bíróság. Az egyesület alapvető célkitűzése, hogy országos fórumot teremtsen e szakma területén dolgozó vállalkozó és kutató-fejlesztő cégek és a magánszemélyek számára. A szakmát a hulladék-feldolgozás teljes körfolyamatára értjük.

Hogy kevesen ismerik — sajnos igaz — annak alapvetően több oka van. Így pl.

- Az egyesület megalakulásának időszakában még működtek az állami nagyvállalatok (MÉH Tröszt, KAV stb.) és a kutatóhelyek is, így ezek képesek voltak a szakma képviselését ellátni és munkájukhoz csatolni a keletkező kisebb vállalkozókat is.
- Előző ok miatt a szakma képviselete az államigazgatási szervek, hatóságok, de a „természetes monopóliumot” képező másodnyersanyag felhasználók (vas- és fémkohászati, papíripari, stb. cégek) felé is megoldott volt.
- Gondoljuk végig, mi zajlott le az utóbbi években:
 - A termékforgalmazás rendjének felszabadítása, továbbá a vállalkozási lehetőségek jogi és pénzügyi kiszélesítését követően százsámra alakultak új cégek.
 - A privatizáció (MÉH Tröszt) és a gyazdálkodás új körülményei

következtében a szakmában lévő nagyvállalatok radikálisan decentralizálódtak.

- Érzékelhetően erősödik a környezetvédelmi szemlélet, mely szintén több vállalkozás létrejöttét indukálta, elsősorban a hasznosítható, illetve veszélyes hulladékok kezelésének határterületein, továbbá a szelektív hulladékgyűjtés területén.

Úgy gondolom, előző legfontosabb tényezők eredő hatása az, hogy a vállalkozók egyre inkább „magukra maradtak”. Elszigetelt és

parciális ismeretek alapján és egyre nagyobb nehézségekkel végzik munkájukat. Ugyanakkor eredményeik — amik pedig jelentősek — nem kapnak megfelelő nyilvánosságot, így a társadalom tudatformálása is hiányos.

Az egyesület elnöksége ezt a folyamatot ismerte fel és ezért határozta el, hogy növeli aktivitását és ennek jegyében pl:

- Növeli tömegbázisát, a jelenlegi mintegy 70 fős taglétszámot bővíti és aktív szervező munkát végez. Ennek eredményeként

Balatoni Henrik (48) a Másodnyersanyag-hasznosítók Országos Egyesületének elnöke. Gépészmérnök és másodnyersanyag-hasznosító szakmérnök. 1969 óta dolgozik a hulladék feldolgozó-kereskedelmi szakmában. Először a Budapest és Vidéke MÉH Nyersanyag-hasznosító Vállalat beruházási vezetőjeként a hulladékszakma technológiáit és berendezéseit ismeri meg, majd műszaki igazgatóként vesz részt abban a folyamatban, amelyben Magyarországon a hulladékkereskedelem átalakul hulladékfeldolgozó iparrá, jelentős beruházások és technológiai fejlesztés révén.

1989-től a vállalat igazgatójaként megküzd az átalakuló gazdaság viszonyai közötti feladatokkal és a vállalat stratégiáját, tevékenységét úgy szervezi, hogy az mindvégig szinten tartsa teljesítményét és megőrizze működőképességét.

1992-től a MÉH Nyersanyag-hasznosító Tröszt vezérigazgatója, ahol a nemzetközi kapcsolatok kifejlesztésén, az igazgatótanács munkájának irányításán túl feladata a privatizáció „levezénylése”. A stratégia eredményeként egy országos nagyvállalat (ERECO Rt.), ami 100%-ban külföldi tulajdonban van, továbbá három MÉH Rt. jön létre, melyek meghatározó részben dolgozói, illetve menedzsmenti tulajdonban vannak. E vállalatok meghatározó szerepet töltenek be a hazai hulladékgyazdálkodásban.

Az ERECO vezérigazgatójaként vezet a mintegy 20 M USD értékű reorganizáció és beruházás végrehajtását.

1994. októbere óta a MOE Elnöke, ahol igyekszik felvállalni a teljes szakma fejlődésének elősegítését.



mintegy további 50 vállalkozó jelezte részvételi szándékát az egyesületben. Sőt — miután több feladat rendkívüli sürgősségű — több vállalkozó felhatalmazását máris megkaptuk egyes ügyek képviselőjére.

— Az egyesület tagjai képviselőiben részt kíván vállalni az alakuló állami szabályozási munkában, így pl.:

- a Környezetvédelmi Törvény kidolgozásában,
- a Hulladék Termékdíj Törvény kidolgozásában,
- a hulladék export-import szabályozás kialakításában,
- a Központi Környezetvédelmi Alap felosztási elveinek és preferenciáinak kidolgozásában stb.

Örömmel mondhatom el, hogy szándékainkat mind az IKM, mind a KTM vezetése támogatja.

— Szolgáltatást szándékozunk nyújtani tagjainknak, így pl.:

— úgynevezett hírlevelet jelentetünk meg, melyben közvetítjük a kormányzati szándékokat, preferenciákat, támogatási gyakorlatot, továbbá a vállalkozók híreit stb.

— segítünk a különféle pénzügyi támogatások megszerzésében, hatósági eljárások elintézésében stb.

Fentiek csak rövid és kivonatos összefoglalása terveinknek, a lényeg: a vállalkozók munkájának segítése útján szeretnénk hozzájárulni az ország környezetvédelmi és hulladékgazdálkodási célkitűzéseinek megvalósításához.

Szervezetünket úgy alakítjuk, hogy Budapesten fog működni egy üzleti és PR centrum, szakmák szerinti szakosztályokkal, míg Veszprémben egy technológiai fejlesztési (és transzfer) centrum.

H. J.: Az utóbbi időben több kezdeményezés történt különböző fémeshulladék szövetségek létrehozására. Így az MVAE-en belül is, aztán külön-külön szövetséget terveznek a vas-, illetve fémhulladék forgalmazók és felhasználók. Eszerint a szakma igényel szabályozást és/vagy érdekképviseletet?

B. H.: Azt hiszem, az igényt kellőképpen bemutattam, de talán még egy érv:

Például vashulladék értékesítésekor a vállalkozók részére három lehetőség van: Dunaferr, DNM, export. Miután mindhárom piacon előnyös jelentős anyagmennyiséggel fellépni, természetes szerveződésként jöttek létre közvetítő kereskedők (nagykereskedők).

Hogy több kezdeményezés volt, az is az igényt támasztja alá. Nem tudom, végül is a tervezett szövetségekből melyik fog ténylegesen megalakulni és aktívan működni.

Véleményem szerint itt két megoldási mód, vagy e kettő ötvözte létezhethet hosszú távon:

a. Egy erős szervezet, szakmai tagozódást és azon belül a szükséges önállóságot biztosítva. (Mi igaziból ezt szeretnénk, ezt preferáljuk).

b. Több — szakmai tagozódásban létrejövő — szövetség, de akkor is valakinek fel kell vállalni ezek koordinációját és a MOE erre is készen áll.

H. J.: *Vasas és fémeshulladékban egyaránt soknak tűnik a hulladék-kereskedelemmel foglalkozó cég. Vannak begyűjtők, és vannak, akik az anyag kezelésével is foglalkoznak, hogy adagolásra kész másodnyersanyagot biztosítsanak a kohászatnak. Mi lenne az egészséges arány? Hogyan lehetne csökkenteni a csak továbbító kereskedők jelenlétét?*

B. H.: Azt hiszem a mai helyzet kiválóan tükrözi az „alakuló” piacgazdaságot, annak anarchikus vonásaival együtt is.

Én nem számítok csodákra, ez a folyamat le fog tisztulni, és a fejlett hulladékgazdálkodással rendelkező országokhoz hasonlóan ki fog alakulni:

a. A kiskereskedelem, amely alapvetően családi, önkormányzati stb. vállalkozás és széles tömegbázison nyugszik.

b. A feldolgozó és nagykereskedelem, amely jelentős tökekoncentrációt igényel, és magas színvonalú feldolgozó technológiákat honosít meg.

Itt az idő a kérdés, és szerintem az állami szabályozásnak kell elősegítenie a folyamat felgyorsítását. Természetesen ebben hatalmas feladata lehet a MOE-nek is, mert mintegy katalizátor szerepet kell vállalnia.

H. J.: *Mit javítana a kereskedem és a verseny tisztaságán az ÁFA eltörlése a fémhulladékokról, amint ezt Franciaországban tették?*

B. H.: Nagyon érdekes a kérdés. E megoldás alapvetően rendezné át a piacot, ezen belül leginkább a nemvas-fém hulladék területén. Ezzel együtt ez lehet célkitűzés, de a mai költségvetési viszonyok között kevés realitását látom. Talán átmeneti (gyorsabban kivitelezhető) megoldást jelentene, ha:

— A hulladékátvevő cég nem a kiskereskedőnek, vagy a begyűjtőnek fizetné az ÁFA-t, hanem közvetlenül az APEH felé. Ehhez is a Számviteli Törvény módosítása szükséges.

— Az alakuló szövetségeknek és a MOE-nek tagfelvételüket nem szabad „kritika nélkül” végezni. Csak olyan vállalkozót szabad tagjaik közé felvenni, aki a verseny tisztaságát betartja, adó- és TB-fizető stb. Ugyanakkor a MOE-nek a tagjait védeni kell, és a „tisztességtelen” kereskedőkkel szemben fel kell lépni a különféle hatóságok felé.

H. J.: *Már közhelyként ismert, hogy a „hulladék nemzeti kincs”. Az anyag értékét növeli a befektetett energiataralom és a primer gyártásból eredő környezeti ártalom elmaradása. A vas-kohászat borsodi fejlesztési terveit, illetve a hazai alumíniumkohászat leépülése felerősíti az exportkorlátozás kérdését. Lehet-e teljes hulladékexport-stopot elrendelni?*

B. H.: Az utóbbi kérdésre a válaszom egy szó: NEM. Gondoljuk meg csak a legfontosabb érveket:

— Exportstoppal nem az okot, hanem az okozatot szüntetnénk meg. Miért? A hulladékkereskedőnek a gazdasági megfontolásokon kívül semmi oka nincs az exportra.

Szerintem a hazai kohászati vállalatokat kell olyan pénzügyi helyzetbe hozni, hogy képesek legyenek a hulladék ellenértékét kifizetni. Még egy szempont: a kohászati szakembereknek is el kell fogadni, hogy ha megéri a hulladékot (pl. vashulladék) a nemzetközi piacon kialakult árszinten külföldre szállítani és ott acélt gyártani, akkor ezen árszint kifizetésére a hazai kohászatnak is képesnek kell lennie.



Ha nem, akkor valahol máshol van a baj. Használ-e a feldolgozó iparnak, ha nem az igazi problémákat szüntetik meg?

Úgy gondolom előzőek az „ok”, amit orvosolni kell és akkor majd az „okozat” önmagától változik meg.

—Az exportstop és a mesterségesen alacsony árszint a hulladékbevitel visszafejlődéséhez vezetne, ami teljesen ellentétes mindenkinek az érdekével.

—A borsodi kohászati reorganizáció éppen a hulladék export-import aktivizálását igényli, hiszen bizonyos minőségű anyagokból felesleg, de pl.: nehéz adagolható hulladékból hiány van. Ebben a helyzetben a szabályozás célja csak a „határnyitás” lehet.

—Nem szabad elfelejtenünk a tulajdonviszonyokról. A hulladékszakma szinte 100%-ban magánkézben, míg a felhasználó iparvállalatok jelentős része még állami kézben van. Védhető-e és helyese-e egy ilyen „jövedelemátcsoportosítás”.

H. J.: *A széles cégspektrán jelentős a külföldi cégek aránya. A MÉH és KAV vállalatok privatizációja után továbbra is újabb külföldi cégek jelennek meg (pl.: LOACKER). Ez további, fokozott exportvesztést jelenthet.*

B. H.: Igen, jelentős a külföldi cégek aránya, de én nem félek ennek „exportvesztésétől”. Nyilván megvan ez a jelenség, de csak elszigetelten. Én hiszem, hogy korrekt gazdasági feltételek (ár, fizetési feltétel stb.) esetén folyamatosan beállna a piaci elveken működő hulladékkereskedelem.

H. J.: *Mennyire idótálló, illetve korrekt az újabb export lemondási, illetve export engedélyezési rendszer? Mennyire jellemző az export lemondást adók hazai, oldalirányú hulladék értékesítése? Mi jellemzi ma a kereskedők-feldolgozók és köztések kapcsolatrendszerét?*

B. H.: Az export-import engedélyezés új rendszere jelenleg kidolgozás alatt áll. Én remélem, — és mi ezt az álláspontot következetesen és határozottan képviseljük — hogy az új rendszer „piackonform” lesz. Ha nem az lenne, jelentős károkat okozna nemcsak a hulladékkereskedőknek, de hiszem, hogy hosszú távon a feldol-

gozó iparnak és általában az ország gazdaságának is.

A feldolgozók és a hulladékkereskedők kapcsolata szerintem megfelelő, a feszültséget folyamatosan a már elmondott „fizetési” problémák okozzák. A köztés kereskedők között különbséget kell tenni. Vannak akiket a kereskedelem „mechanizmusa”, a szükségesség hozott létre, tisztességes piaci magatartással dolgoznak, és mindaddig működni fognak, míg a piac azt igényli. A másik kategória, aki adócsalásból, környezetvédelmi előírások megszegéséből stb. él és gazdagodik irreálisan, szerintem átmeneti jelenség és jövője attól függ, milyen határozottan lép fel az állami irányítás és ellenőrzés és mi magunk is, velük szemben.

H. J.: *Van-e és mennyire jellemző a hulladékimport?*

B. H.: Jelentős volumenű papírhulladék-import van, emellett elhanyagolható a vas, nemvas fém, műanyag hulladék import. Azt hiszem, a közvélemény itt is az elretentő példákat ismeri, amikor veszélyes hulladékokat hoznak be „hasznosítható” elnevezéssel. Azt hiszem, fel kell készülnünk az export-import forgalom növekedésére. Mi ezért is veszünk részt a Nemzetközi Hulladékszövetségen (BIR) keresztül a hulladékok szállítási előírásainak kidolgozásában (European Regulation 259/33 téma). Az Európai Szállítási Feltételek ugyanis meghatározóvá fognak válni a jövőben.

H. J.: *Milyen a másodnyersanyag-hasznosítók és a környezetvédő cégek, szervezetek kapcsolata. Mekkora a környezetvédő tevékenységből eredeztethető fémforrások jelentősége és milyenek a szelektív gyűjtési kísérletek várható eredményei.*

B. H.: Kapcsolatrendszerünket is most aktivizáljuk, ezért tárgyalásokat kezdeményeztünk a Környezetvédelmi Vállalkozók Egyesületével, a Magyar Környezetvédelmi Egyesülettel, a Lakossági Hulladékhasznosító Egyesülettel, stb. Folyamatos és aktív a kapcsolatunk a Magyar Vas- és Acélipari Egyesüléssel. Nagyon sokat várunk a kamarák megalakulásától és szeretnénk munkájukban aktív szerepet vállalni.

A szelektív hulladékgyűjtés nagyon érdekes téma. Én optimista vagyok, hiszen több éve részt veszek e munkában. A korábbi „tanulmányírások, tervpályázatok” helyett ma már fizikailag végrehajtott kísérletek, sőt működő vállalkozások vannak. Ezzel együtt az a véleményem, hogy komoly szelektív hulladékgyűjtés csak akkor lesz hazánkban, ha annak közgazdasági és jogi feltételrendszereit meghatározzák, ezek ugyanis ma hiányoznak. Ezt mi már — a Környezetvédelmi Egyesülettel közösen — részletesen meghatároztuk és kezdeményeztük a Minisztériumok felé.

Ha a feltételrendszer létrejön, akkor fognak a vállalkozók, az önkormányzatok és minisztériumok összefogni, és ez a megoldás kulcsa.

H. J.: *A Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karán ez évtől az úgynevezett eljárás-technikai szakon szervezeten is oktatják a másodnyersanyag hasznosítást. Ugyanakkor a szakmának igen szerény a hazai irodalma. Tervezi-e a Szövetség az ebben való előrelépést?*

B. H.: Természetesen. De a miskolci kezdeményezés is mutatja a szükségességet, de az elszigeteltséget is. Erről ugyanis szintén kevesen tudnak.

Ugyanakkor épp a napokban láttam a tévében, hogy a Fővárosi Önkormányzat külföldi oktatási anyagok megvásárlását tervezi. (Természetesen azonnal felvettük a kapcsolatot). E témában is szeretnénk felvállalni mind a koordinációs, mind a katalizátor szerepet.

H. J.: *Végül mennyire becsülhető a jelenlegi hazai vas-acél, illetve jelentősebb könnyű- és színesfém begyűjtés, és milyenek az értékesítési irányok?*

B. H.: A vashulladékot mintegy 900 kt-ra becsüljük éves szinten. Ebből az első tíz hónapban 507 kt export realizálódott, 97 USD/t áron, így kerekítve 50 M USD export árbevétel keletkezett. Ehhez képest a Dunaferr éves igénye mintegy 170 kt, a DNM pedig mintegy 100 kt hulladékot vásárolt. Érzékelhető, hogy a piac teljes kialakult rendszere meg kell változék, ha a DNM hulladékigénye 600 kt-ra fog növekedni a rekonstrukció után.

Könnnyű- és színesfémhulladék tekintetében több tényező nehezíti a számszerűsítést. Hulladékoldal-

ról ellenőrizhetetlen a keleti kishatárforgalomban, illegálisan beérkező hulladékmennyiség, de a legálisan, keréken érkező vashulladék (vasúti járművek) színesfém tartalma is nehezen becsülhető. Feldolgozó szempontból pedig a hulladék egy része el sem jut a klasszikus hulladékfeldolgozókhöz (ötvözet gyártók), mivel a kisöntődék szekunder ötvözet helyett közvetlen hulladékot használnak alapanyagként.

Szemben a vas-acélhulladékok nagyvállalati, koncentrált feldolgozásával, az öntőiparhoz hasonlóan a fémhulladékok feldolgozása is — különösen az alumínium esetében — rendkívül decentralizált. (Alumínium esetében az 1000 t/év

gyártókapacitás már jelentős nagyságrend).

Így a statisztikai adatok részben el sem jutnak a társaságokhoz, ugyanígy ezek nagyrészt nem kerülnek viszont-postázásra.

Összefoglalva:

- alumínium esetében a begyűjtés 30-35 kt/év,
- réz- és rézötvözet-hulladékok esetében 15-20 kt/év közé becsülhető.

Jelentős előrelépés, hogy megoldódni látszik — bár csak rövid távon — az ólomakkumulátor begyűjtésének kérdése. Ebből 16 kt kerül exportra.

A fenti számokból érzékelhető a hulladék volumene és a hulladék-szakma fontossága, pedig itt még

kevés szó esett a 120 kt hazai papír-hulladékról, a papír-hulladék-importról, a műanyag-hulladékokról, üveghulladékról, állati és növényi eredetű hulladékokról, veszélyes hulladékokról, stb.

A MOE elnöksége és a vállalkozói réteg is optimista. Ennek oka, hogy mi számtalan megoldandó feladatot látunk és erőt és szakértelmet érzünk magunkban ahhoz, hogy — megfelelő állami támogatással, szerepvállalással — e feladatokat fokozatosan megoldjuk.

Nagyon reméljük az ipar fellendülését — mert az a mi szakmánkra is pozitív hatással lenne —, és ezt igyekszünk a rendelkezésünkre álló lehetőségekkel elősegíteni.

Év végi beszélgetés dr. Sziklavári Jánossal

A borsodi vaskohászat reorganizációja

Dr. Sziklavári Jánosnak nagy érdeklődést és vitát kiváltó dolgozata jelent meg a BKL Kohászat 1994. szeptemberi számában („Az acélipar válsága”). A vitát alapvetően az a véleménye váltotta ki, hogy a borsodi régió vaskohászati reorganizációjára elfogadott kormányhatározattal szemben — amely Diósgyőrben és Ózdon is elektroacélgyártást irányoz elő — célszerűbb lett volna csak egy (diósgyőri) acélművet fejleszteni, és az ózdi hengerművet Diósgyőrrel összevonva működtetni. Egyesületünk számos telefonszámot kapott ezzel kapcsolatban, ezért az Egyesület főtitkára (dr. Tardy Pál) és a lap főszerkesztője (dr. Verő Balázs) felkereste a szerzőt, és további információkat kért.

Tardy Pál: Az említett kormányhatározat értelmében a diósgyőri új UHP kemencét megrendelték, az első adag csapolását 1994. december 15-re tervezik. A kemence névleges kapacitása 500 E t (szemben a cikkben leírt 600 E t-vel), amely rendkívül szoros, just in time hulladékbeszállítást, igen rövid, két kosaras adagolást és hibamentes üzemelést feltételez (54 perces adagidő!).

A legújabb adatok szerint az ózdi és diósgyőri hengertáru-termelés 1994-ben 470 E tonna körüli lesz, amihez 510-520 E t nyersacélra van szükség, és ez az említett kemence kapacitásának 93-94%-a. A magyar gazdaság remélt fejlődése következtében a jelenlegi acéligény minden bizonnyal növekedni fog. Ezeknek a tényeknek ismeretében szeretném megkérdezni, hogy:

— szabad-e egyetlen, már a jelenlegi igények szerint is az elméleti kapacitásának felső határán működtetendő acélgyártó berendezésre bízni a teljes borsodi vaskohászat alapanyagellátását?

— továbbá, lehet-e egy csúcsra járatott elektrokemencében időkiadás nélkül felváltva betonacélt, csapágyacélt, betétedzésű acélt, ötvözten kereskedelmi acélt gyártani, figyelembe véve az adagidőket, a folyamatos öntés feltételeinek (pl. a kokillának) a szükségzerű megváltoztatását.

Sziklavári János: Dr. Tardy Pál első kérdésére természetesen az a válaszom, hogy nem.

Azaz nem szabad a két hengermű, nevezetesen a diósgyőri Nemesacél Hengermű és az ózdi Rúd Drót Hengermű távlati termelését egyetlen olyan ívkemencére alapozni, amely csak kapacitásának felső határán képes a sorokat bugával ellátni. De az említett cikk nem is állítja, hogy szabad, noha a tömör fogalmazásból — s azt nagyon sajnálom — esetleg az olvasható ki. Idézzük a kritikus szöveget:

„Mégfontolt piaci prognosztizációra alapozva, jó néhány évig egyedül a diósgyőri átépítendő elektrokemence is elegendő (kb. 600 ezer tonna) acélt szolgáltatna a korszerűsítendő ózdi rúd-drót sor és az ugyancsak korszerűsítendő diósgyőri nemesacél-hengercsor számára”

Itt arra céloztam, hogy egyrészt az érintett két hengermű korszerűsítése már nem halogatható tovább, másrészt nyilvánvaló, hogy ha Ózd versenyképes vertikum akar lenni, akkor az ívkemencét nem a törzsgyári martincarnokban, hanem a Center-i térségben, a hengermű mellé fogják telepíteni, és ez hosszabb időt vesz igénybe.



Reális ütemterv lenne az alábbi:

Berendezés	Diósgyőri ívkemence	Diósgyőri nemesacél hengermű	Ózdi ívkemence	Ózdi rúd-drót hengermű
1995	termelés	termelés	tervezés	termelés tervezése
1996	termelés	termelés tervezés	építés	építés
1997	termelés	építés	építés	termelés
1998	termelés	termelés	termelés	termelés

A táblázat szerint 1998-ban lenne teljesen önálló az ózdi miniacélmű, addig a diósgyőri elektroacélműből részben vagy egészen elláthatnák bugával az ózdi rúdsort és drótsort is.

Dr. Tardy Pál második kérdésére adandó válaszom az, hogy a tartósan csúcsrajáratást én sem tartom célszerűnek, mert az műszakilag is problémákat okozna. Ami viszont a gyártandó acélok sokféleségét illeti, azzal Diósgyőrben akkor is számolni kell, ha Ózdnak nem szállítanak bugát (főként addig, amíg részlegesen a gerendasort is üzemeltetik).

Verő Balázs: Tardy Pál bevezető sorai arra utalnak, hogy a kritizált cikk szerint az 1994. februári kormányhatározattal szemben Ön azon a véleményen van, hogy célszerűbb lett volna csak egy (diósgyőri) acélművet fejleszteni és az ózdi hengerművet a diósgyőrirel összevonva működtetni.

Sz. J.: E véleményemet előzményekkel szükséges megvilágítani, előre bocsátva, hogy a mai gazdasági körülmények figyelembevételével a kormányhatározat lényegével messzemenően egyetértek.

1988-ban Ózd és Diósgyőr gazdasági helyzete olyan kritikus volt, hogy az akkori kormányzat által elrendelt vizsgálat szerint „a diósgyőri és ózdi vertikumot — termelés-csökkenéssel egybekötött — termelés-koncentrációval összehangolva kell fejleszteni.” Ilyen szándékkal többféle változat született, amelyek közül három főváltozat emelhető ki:

- csak Diósgyőrben termeljenek acélt, és innen szállják ki öntött bugával az ózdi hengerek sorokat is, hosszabb távra érvényes szerződés vagy piaci adásvétel alapján;
- a diósgyőri és ózdi gyárat össze kell vonni egyetlen vállalatba, amelynek az ózdi hengerek sorok éppen olyan egységei, mint a diósgyőri hengerek sorok, ezért valamennyi belső elszámolási áron kapja a bugát;
- Diósgyőrben a saját hengerek sorok ellátásának mértékére csökkenteni kell az acéltermelést, és Ózdon is kell acélmű, célszerűen elektrokemencés miniacélmű a Center-i térségben; a két gyár tehát továbbra is külön úton halad.

A változatok részletes vizsgálata után az volt a végső megállapítás, hogy csakis abban az esetben lehet racionális döntés az ózdi hengerek sorok Diósgyőrből történő anyagellátása, ha a két gyár egyetlen vállalatba egyesül, és az anyagátadás belső elszámolási áron történik. Minden más közös acélműves megoldást ki kell zárni! A két gyár lehetséges összevonásának kérdéséhez tartozik még az a tény, hogy annak idején a kormány — a foglalkoztatottság kiegyenlítése céljából — Ózdon számolt egy modern tartósor létesítésével, amely sor párhuzamos talpú (IPE) tartók és 60 kg-os sínek hengerlésére is alkalmas. Az ózdi szakemberek ezt olasz sornak nevezték, és hogy nem épült meg, az nem a kormányon mú-

lott, hanem kizárólag a borsodiakon. Továbbá figyelembe kell venni, hogy 1988-ban mindkét gyár tiszta vertikumú állami tulajdon volt, és fennállt még a KGST együttműködés is, ami kétségtelenül megkönnyítette a vaskohászati nyersanyag- és energiabeszerezést.

A két gyár összevonására ez ideig nem került sor, ezután meg — az összekuszált tulajdoni viszonyok és privatizációs elképzelések miatt — valószínűleg szóba sem jöhet. Ezért értek egyet azzal, hogy közép és hosszabb távon mindkét gyár fejlődjön a maga útján; még akkor is, ha az ózdi acélmű kiépítéséig együttműködésük kívánatos lenne.

V. B.: Ha mégis megoldható lenne a két vállalat összevonása, akkor elképzelhető-e a kormányhatározatnál racionálisabb megoldás?

Sz. J.: Szerintem ma már nem! Amint Tardy Pál kérdései kapcsán kifejtettem, egyetlen diósgyőri elektrokemence csupán néhány évig lenne képes az ózdi hengerek sorokat is részben vagy egészen kiszolgálni. Ha viszont még egy elektrokemencét kellene építeni, akkor azt Diósgyőrben telepíteni ésszerűtlen lenne; azt Ózdon kell megépíteni, hogy kialakulhasson ott egy on-line miniacélműves vertikum, amely a jól ismert műszaki-gazdasági előnyökkel járna.

V. B.: És ha Diósgyőrben a nagyolvasztó és konverter is termelne?

Sz. J.: Azt hiszem, hogy a nagyolvasztós-konverteres vertikum már lekerült a napirendről. Ilyen nagy eszköz-igényes (és energiaigényes) termelésor működtetése néhány százezer tonna acél gyártására olyan magas önköltséggel járna, amit sem a diósgyőri, sem az ózdi hengerek sor nem volna képes elviselni, még évenkénti több milliárd forint állami dotáció mellett sem. Ha a nagyolvasztós-konverteres gyártási rendszer is megmaradna, akkor valójában a nagyolvasztó újjáépítésének kb. 4 milliárd forintot kitevő ráfordításával konzerválnánk a mai állapotot. Ha itt-ott szóba kerül még a nagyolvasztó, az csupán foglalkoztatási szándékból ered, pedig a foglalkoztatási problémák ennél ésszerűbben is megoldhatók.

V. B.: A kormányhatározatot tehát ésszerűnek tartja?

Sz. J.: Igen, annyiban, hogy Borsodban két egymástól független miniacélmű épül ki, de véleményem szerint — a hengerek sorok korszerűsítését és az ISO 9002 szabvány szerinti gyártás feltételeinek megteremtését is számításba véve — a tervezett fejlesztési ráfordítás kétszeresével kell számolni! Ennek ismeretében is fenntartom véleményem, hogy Borsodban a vaskohászat korszerűsítése nem halogatható; legalább a kezdő lépéseket meg kell tenni! Ha Diósgyőr és Ózd úgy vegetálna tovább, mint az elmúlt 4–5 évben, akkor évenként 3–4 milliárd forint támogatásra szorulna, s egy tapodtat sem lépnének előre.

Nem mehetünk el szó nélkül a foglalkoztatás problémája mellett. Az egyértelmű, hogy vaskohászat-korszerűsítést és munkahelymegtartást vagy munkahelyteremtést együtt megoldani nem lehet! De a korszerűsítés következtében megszűnő munkahelyek miatt felszabaduló munkaerőt nem szükséges munkanélkülivé tenni. Nem kilátástalan a foglalkoztatásuk és jövőjük. Hosszú lenne az elképzelést itt részletezni, ez egy újabb beszélgetés témája lehet.

Ózd, a csodaszarvas legendája

Amikor az ózdi darus fiát 1950-ben fölvetették a budapesti egyetemre, akkor az ózdi darus fogta a fiát, és fölvitte őt a darufülkébe. Végigcsináltatott vele egy egész műszakot. „Hogy ne felejtse el, honnan jöttél.” Nem felejtette el. Bele is rokkant.

Az még talán érthető, hogy 1948-tól '89-ig a munkássztrálya élcsapata nevében uralkodó egy-párt ragaszkodott a 19. század Magyarországra méretezett acélművekhez, a nehézipari nagytüzemek fenntartásához. Mert ha nincs nagytüzem, akkor nincs nagytüzemi munkásság sem, és akkor az élcsapatnak sincs hivatkozási alapja. A legitimitás megér milliárdokat, különösen, ha az állami költségvetés pénzéről van szó.

Az már kevésbé volt érthető, hogy a piacgazdaságra főlesküdő első rendszerváltó kormány miért akarta ugyanúgy állami, vagyis most már adópénzen megmenteni Ózdot, Diósgyórt, a dunaiújvárosi vasművet. Valószínűleg a tehetetlenségi erő miatt. Mert egyszerűbb sok-sok pénzt odapumpálni fenntartani a meglevő rosszat, mint kitalálni, mit lehet kezdeni az épületekkel, mire kelljen átképezni az embereket.

És most megint arról hallunk, hogy „talpra állítják a válságövezeteket”, ami aligha jelenthet mást, mint a kialakult termelés konzerválását. Pedig a szakértelem kormánya nyilván tudja, hogy egy olyan országban, ahol sem vasérc, sem szén nincsen, a villamos energiát is jórészt importálni kell, ott nem szabad acélt gyártani, és acéla építő nehézipart fenntartani. Magyarország északi iparvidéke nem azért van válságban, mert a magyar gazdaság helyzete válságos, hanem azért, mert alkalmatlan annak a termékcsoporthoz a gazdaságos előállítására, amit elvárhatnak tőle. Ezt hívják strukturális válságnak, és ebbe a válságba roppan bele a magyar gazdaság. Mint az ózdi darus fia, aki nem felejtette el ugyan, hogy honnan jött, de később megszerzett tudása ellenére sem juthatott el oda, ahová kellett volna. Mert mint akkortájt szokás volt mondani, az eszme diadalt aratott a józan ész felett.

A józan ész — amely különben tud a manapság integrációnak nevezett nemzetközi munkamegosztásról — azt diktálta, hogy szőröstülbőröstül számolják föl az északi iparvidéknek nevezett roncsstemetőt; a helyén pedig olyan tevékenység meghonosodását ösztönözzék, amely lekötö a munkaerőt, de nem energia- és nyersanyagigényes. Amely úgy hajt hasznát az országnak, hogy megélhetést nyújt az ott élő embereknek. Vagyis a gazdaságpolitika nem a szociálpolitika helyett működik. Az átalakulás persze mindenképpen sok időbe kerül. Lehet, hogy többbe annál, amit az MSZP borsodi szavazói elviselhetnek tartanak. Ezért sürög az MSZP vezette kormánynak „talpra állítani” a válságvidéket, a válság okának a felszámolása helyett. Kerül amibe kerül — megint.

Jusson az ország is az ózdi darus fiának a sorsára? Nem juthat, mert másképpen működik az ember szervezete, mint az ország szervezete. Mi pedig a felejtést illeti, válogatni kellene. A vas legendája felejtendő, de azt nem szabad elfelejteni, hogy már többször bebizonyosodott: Magyarországból nem lehet a vas és acél országot csinálni, semmilyen értelemben sem.

Szalay Hanna

Magyar Hírlap, 1994. november 10.

Válasz Szalay Hanna cikkére

Acélipar: téveszmék és tények

A magyar vaskohászatnak már sokszor kiosztották a bűnbak szerepét, azzal vádolva, hogy az ország gazdasági gondjainak fő okozója. Népszerűnek szánt, de kifejezetten demagóg fogása az ilyen megnyilvánulásoknak egy 45 évvel ezelőtt elhangzott, de már néhány évvel később megcáfolt kijelentésre hivatkozni. A Magyar Hírlap november 10-i számában megjelent cikk (Ózd, a csodaszarvas legendája) utolsó mondata — csattanója — tehát legalább 40 éves közhelyszerű igazság a vaskohászok körében is („Magyarországból nem lehet a vas és acél országot csinálni, semmilyen értelemben sem”).

Az acélt sokan a 19. század anyagának, a vaskohászatot pedig a múlt század iparágának tartják. Ezzel szemben objektív érvekkel bizonyítható, hogy az acél nemcsak a 19. (és 20.), hanem a 21. század meghatározó szerkezeti anyaga is. A vele potenciálisan versenyző anyagokkal (más fémek, műanyagok, kerámiák, kompozitok) szemben a következő előnyei vannak:

- az egységnyi teherbírási (szilárdságra) vonatkoztatott ára kb. harmada az alumíniuménak, és negyede a műanyagokénak.
- az egységnyi teherbírási tartó elkészítéséhez szükséges energia mennyisége hasonló arányokat mutat.
- a legkisebb környezeti károsodást okozza, mert az acélhulladék 100%-a, a salakok, porok, iszapok 85—90%-a újra felhasználható, és a természetes rozsdásodás terméke sem mérgező (a többi fém, különösen pedig a műanyagok hulladékának és melléktermékeinek az újrafelhasználhatósága sokkal korlátozottabb). A vaskohászat egyik gondja ma nem az, hogy sok, hanem az, hogy kevés a hulladék.

Minden bizonnyal ezzel magyarázható, hogy a világ acéltermelése nagyságrendekkel meghaladja a többi szerkezeti anyagét, és az említett anyagok előreláthatóan még sokáig csak parciális területeken váltják fel az acélt. A tengeri fűtőtornyok, vasúti sínek, a vasbeton vázszerkezetek még a 21. században is acélből fognak készülni.

Az acél jövője tehát biztos; mi a helyzet az azt előállító iparral, a vaskohászat?

A gazdasági csoda fogalma a 20. század második felének szüleménye. A háború után először Németország, (az 50—60-as években), majd Japán (a 60—70-es években) robbanásszerű gazdasági fejlődésének jellemzésére használták ezt a kifejezést; méltán állítható azonban mellé több kisebb ország is (pl. Ausztria, Finnország, a 60—70-es években, vagy az ázsiai kis tigrisek: Tajvan, Dél-Korea a 80—90-es években). Ezen országok intenzív fejlődési szakasza a vaskohászat hasonló fejlődésével járt együtt (1. táblázat).

1. táblázat

Az acéltermelés változása a gyors gazdasági növekedés idején néhány országban

Ország	Acéltermelés, M t	
	1955	1975
NSZK	21,3	40,4
Japán	9,4	102,3
Ausztria	1,8	4,1
Finnország	0,17	1,6
Magyarország	1,6	2,2
	1975	1993
Dél-Korea	2,0	33,0
Taivan	0,85	11,9
Magyarország	2,2	1,7

2. táblázat

Egy főre eső acéltermelés a közép-európai országokban (1992)

Ország	Egy főre eső termelés, kg
Ausztria	520
Svájc	160
Szlovákia	1100
Csehország	495
Magyarország	153 (2000-ben 200)

A magyar vaskohászat létjogosultságának kétségbevonásával (amire az említett cikk jellemző példa) egyenértékű hiba lenne ma hasonló fejlődést tervezni Magyarországon. Azonban nem is erről van szó, hanem arról, hogy a korábbiak 50—60%-át kitevő 2 M tonna körüli acéltermelésnek kell megteremteni a feltételeit.

De vajon indokolt-e ezt a felére zsugorított vaskohászatot is működtetni a tengeri kikötővel és érccel nem rendelkező, energiahordozókban szegény Magyarországon? A hozzánk hasonló földrajzi és természeti adottságú országok adatainak ismeretében (2. táblázat) — ahol az említett termelési szintünk egy főre számítva a legkisebbek között van —, ezt a kérdést Ausztria vagy Svájc kormányainak kellene feltenni, amelyek — amikor veszélyhelyzet van — komoly áldozatokat hoznak vaskohászatuk fenntartására (a hozzánk hasonló múltú Csehországról és Szlovákiáról nem is beszélve). Számos dokumentum és adat bizonyítja, hogy a fejlett országok stratégiai és nem szociális kérdések tartják vaskohászatuk fenntartását: egyetlen kormány sem hozza olyan helyzetbe saját országát, hogy a legfontosabb szerkezeti anyagot illetően teljes függőségbe kerüljön akármilyen baráti, de mégis idegen országoktól.

A leírtak alapján a végkövetkeztetés formájában hasonló az említett cikk csattanójához: már többszörösen bebizonyosodott, hogy egyetlen fejlődni akaró országból sem szabad vas- és acélipar nélküli országot csinálni, semmilyen értelemben sem.

Dr. Tardy Pál

VASKOHÁSZAT

A galaci Sidex SA — Egyesült Vas- és Acélművek jelene és kilátásai

I. FL. SANDA — F. OPREA — A. IVANESCU — N. CANNAU — M. VLAD — P. TUDOCAN

Egyesületünk száz évvel ezelőtt (1894-ben) rendezte meg a Kárpát-medence bányászatát és kohászatát tárgyaló első nagybányai konferenciát. Ennek emlékeztére gyűltek össze az idén Miskolcon és Nagybányán a román, szlovák és magyar kollégák abban a meggyőződésben, hogy ha a magas szintű szakmai tudás és a bányászok—kohászok határokra nem ismerő legendás és hagyományos szolidaritása ismét felélénkül, a Kárpát-medence bányászata és kohászata legyőzi a nehézségeket, és megtalálja a mai körülmények között is a kivezető utat. Az alábbi tanulmányból a román kohászat jövőképét ismerhetjük meg.

1960. július 8-án kelt a minisztertanácsi határozat, mely a Galacban telepítendő Egyesült Vas- és Acélművek (Sidex SA) megalapításáról rendelkezett. Néhány éven belül ez a létesítmény lett a legnagyobb laposacél-termelő komplexum nemcsak Romániában, de egész Délkelet-Európában.

A Duna alsó szakaszán, a Szeret és a Prut torkolata közötti terület kiválasztását alapos, sokszor aprólékos megvalósíthatósági tanulmányok előzték meg. Figyelemmel voltak a Közép-Európába olcsó vízi szállítást biztosító Dunára, a társadalmi és gazdasági előnyökre, a meglevő vasút- és közúthálózatra, a környéken található munkaerőre és az ugyancsak közelben lelhető mészkőre, földgázra, valamint villamosenergia-forrásokra.

Mindössze egy évet fordítottak a terepkutatásra, valamint a laboratóriumi vizsgálatokra (ezek a majdani építmények alapozási lehetőségeit érintették). A vizsgálatokat az IPROMET (az új létesítmény bukaresti főtervezője) szakértőiből álló csoportok végezték.

1961. július 17-én kezdték meg Románia majd nem legnagyobb kohászati létesítményének tereprendezési munkálatait. Elsőként az 1. sz. durvalemez-hengermű készült el. A technológiai berendezést 1965. március 13-án szállították, a szerelési folyamat és a komplex szabályozási és technológiai vizsgálatok 1966. szeptem-

ber 14-én fejeződtek be. Ez volt a későbbi vaskohászati komplexum avatásának napja.

A következő két év (1966—67) az üzembe helyezés soha nem tapasztalt üteméről marad emlékezetes. Majdnem egy időre esett az első zsugorítóberendezés, az 1700 köbméteres nagyolvasztó, az első oxigénbefúvásos konverteracélművek, a bugasor, a csatlakozó felszerelésekkel és kiszolgáló egységekkel együtt, az elektromos elosztó állomások, az első oxigéngyár, a mész- és dolomitgetető kemence, a tuskóöntő és hántoló berendezést befogadó műhely és a lemez hulladék-raktár használatba vétele. Ezekben az években adták át a főutakat, állomásokat, kéményeket stb.

Az integrált technológiai folyamatot Galacban rekordidő — mindössze 7 év — alatt valósították meg. Az alapozási munkákat, mint említettük, 1961. július 17-én kezdték meg, a technológiai folyamat integrációját 1968. július 15-én fejezték be.

Az integrált ipari egység teljes kiépülése után kapacitását évi 4,5—5 millió tonna acéltermék gyártására tervezték. Ebből a szempontból az 1969—1970 közötti időszak 2—2,5 M tonnás termelése közbelső állomás volt. A nagy perspektívájú beruházási munkák 1970 és 1978 között tovább folytatódtak. Ekkor helyezték üzembe az 1. sz. zsugorítómu 3. és 4. sz. zsugorítóberendezését, a három 1700 köbméteres nagyolvasztót, a 2. sz. konverteracélművet, az ívfényes acélművet, a dolomitgetető kemencét, az első folyamatos bugaöntő gépet, a hideg és meleg hengersort. Befejezték mind a létesítmény területén, mind a szomszédságában a technológiai vezeték hálózat (víz, áram, oxigén, földgáz, gőz, sűrített levegő), a vasúti sínek és a közlekedési utak kiépítését szolgálva ezzel az ipari objektumok működtetését és karbantartását, valamint a nyersanyag- és a késztermékszállítását.

A Sidex térségén kívül a Duna bal partján kikötőt építettek partfallal, rakterülettel, az elsődleges felhasználókhoz vezető szállítószalagokkal. Itt minden olyan kikötői felszerelés rendelkezésre áll, amely a vízi szállításhoz nélkülözhetetlen. Nem messze a kikötőtől telepítették a szivattyú- és vízelosztó állomást, a nagy transzformátorállomásokat. A terület mintegy 1600 hektárt tesz ki.

1978-ban az 5. sz. nagyolvasztó (2700 m³) üzembe helyezésével gyakorlatilag befejeződött a beruházás. A kapacitás ezzel évi 6,3 millió tonna acélra nőtt. Tény, hogy ezzel a szóban forgó létesítmény Európa első három vaskohászati komplexuma közé került. 12 év erő-

„A Kárpát-medence bányászata és kohászata a 20. században” című szimpózium (Nagybánya—Miskolc, 1994. augusztus 25—26.) anyagából.

feszítése meghozta gyümölcsét mind a Sidex szakértői, mind a kivitelezői számára: Románia büszke lehetett arra, hogy annak idején a legmodernebb technológia tulajdonosa volt.

Az évi 6,3 millió tonnás acélkapacitás akkoriban a legmegfelelőbbnek tűnt a vaskohászatban. A technológiai folyamatok, a telepítés, a hazai nyersanyag, a félkész és késztermékek fogalma olyan optimális egységben ötvöződtek, amelyben a későbbi fejlődés tartalékai is rendelkezésre álltak. Ezek megfelelőnek mutatkoztak az energiaválság kirobbanásának elején is, pedig ez jelentős változásokat okozott a nagy természeti erőforrásokat felhasználó technológiákban.

Az akkori politikai gondolkodásmód a hazai acél-szükséglet kielégítésén kívül elvárta a további bővítést is. Hogy még 3 millió tonnával növeljék az acélkapacitást, szükség volt a 3. sz. zsugorítóműre, a 6. sz. nagyolvasztóra (3500 m³), a 3. sz. konverteracélműre, két nagy kokszolókemencére, folyamatos bugaöntőgépre, a 2. sz. durvalemez-hengerműre, a hidegszalag-hengermű megkettőzésére, egy félgyártmány-hengersorra és sok egyéb berendezésre.

Igy 1979 és 1985 között véglegesen kialakult a galaci vaskohászati kombinát évi tízmillió tonna acéltermeléssel. Ez azt eredményezte, hogy Románia vaskohászati összetermelésében a laposárak 1965. évi 12%-os aránya 1989-ben több mint 50%-ra nőtt, kielégítve ezzel a késztermék iránti igény 50%-át és a laposáru-kereslet 95%-át. A termékek feldolgozási foka magas, paramétereik kiválóak voltak.

Jó minőségű termékeinek köszönhetően sikerült a Sidexnek 1990 után is megtartania a régi piacait és hagyományos partneri kapcsolatait. A legfontosabb beruházások befejezése óta a Sidex 7 műre szervezett struktúrában dolgozik, az integrált technológiai folyamat 4 technológiai üzemben jut szerephez.

A nyersanyagokat, vasércet, mészkövet és a mangánércet készletezik, és saját raktárból szállítják a zsugorítóműbe, illetőleg a kokszolókemencékbe.

A zsugorítvány, a darabos érc és a koksz alkotják a nagyolvasztók betétjét. A hőfolyamat intenzitását a nyersvas- és salakolvadékba történő torokgázbefúvással javítják. A termelt nyersvasat csaknem teljes egészében (98 t) az acélművekbe irányítják, kisebb részben a tartalék alkatrészt gyártó öntödékbe, illetőleg segédüzemekbe. A kohósalakot útépitési munkákhoz használják, de a INCERC (Bukaresti Nemzeti Kutató és Tervező Intézet) által is elismert új módszer alapján olcsó, mégis jó minőségű téglát is gyártanak belőle.

A konverteracélműből nyert folyékony nyersvas a konverterbetét lényegi eleme. Mellette a hengerlés és a metallurgiai folyamat során keletkezett hulladékot és az előírt minőségnek megfelelő ötvözőanyagokat használnak. A konverterekre jellemző az oxigénbefúvásos szénredukció. A nagy tisztaságú és ötvözött acélok modern vákuumos kezeléssel és nemesgáz-buborékolatással, valamint porbefúvással érik el. A folyékony acél egyre kisebb hányadát öntik kokillába, nagyobb tömegét egyenesen a bugaöntő-hengerlő sorra irányítják.

A félkész termékek az 1. sz. folyamatos öntőműből és a bugasorról kerülnek a hengersorra, ahol szalaggá

vagy lemezzé hengerlik őket. A melegen hengerelt szalagok mintegy 40%-át a hideghengersorra viszik. Ez utóbbiak 10%-a tűzi horganyzásra kerül, ami értéke-
sebb terméket eredményez.

A 3. sz. folyamatos öntőműből származó bugák 90%-át hengersoron kisebb szelvényű bugákká dolgozzák fel, 10%-át pedig a többi hazai hengerműbe szállítják.

A Sidex SA fejlődése 1990—1994 között

A mai gazdasági helyzet

Miután befejeződött a kapacitásbővítő program, a Sidex egy specifikus vonásokat felmutató, fejlődőképes, de korlátozott és centralizált, félig zárt gazdasági egység volt. Az információáramlás, a tartalékalkatrész-ellátás stb. korlátok közé volt szorítva, a politikai rendszer a szabad kezdeményezés útjába akadályokat állított. A népgazdasági terv a maga túlzott termelési követelményeivel és adósságmegszüntető szándékával volt a legrosszabb korlát.

Az 1989. decemberi forradalmi megmozdulásokig a tervutasításos rendszerben a laposáru-termelést úgy irányították, hogy az teljes méretválasztékban kielégítse a hazai igényeket, az exportot a teljes termelési volumen 20—24%-ára engedélyezték. Az exportnak csak a nyersanyagimportot kellett fedeznie. Az éves termelésnövekedést a beruházási létesítmények egyre fokozódó kihasználásával kellett elérni. Az így kikényszerített program teljesítése számtalan hátránnyal és vajmi kevés előnnyel járt. Mindenesetre kialakultak a dinamikus vezetés specifikumai. Érvényre jutott az analízis és az előretekintés a mögöttes területen és a kutatás területén is, nemkülönben a termelésben és a termelőeszközök szinten tartásában.

Nagyságának és a technológiai folyamat komplexitásának következtében a Sidexet — Romániában egyetlen modellként — a legagresszívabb, fizikai-kémiai, mechanikai és termikus gyártási feltételek jellemezték. A termelésirányítási és fenntartási tevékenység az aprólékos kutatómunka révén fokozatosan fejlődött. Ez a kohászati komplexum egyetlen ismertetőjegyében sem volt hasonló más romániai ipari egységekhez. Bizonyos, hogy a megszerzett gazdag tapasztalati anyag sokat segített az 1990—1993. évi átmeneti szakaszban, amelyet hatalmas gazdasági visszaesés jellemezett.

Az 1989 és 1991 között bekövetkezett közép-európai politikai változások gazdasági hatásai jól ismertek. A vázlat egyszerű: a KGST felbomlása, a korábbi szocialista államok külkereskedelmének liberalizálása, a nyugati valuta és sokszor a nemzeti valuta hiánya is károsan befolyásolta az ipari aktivitást, a termelőfolyamat fenntartását.

Európa e részének gazdasági visszaesése keményen érintette a fémfeldolgozó ágazatokat. Az infláció és a kereskedelem liberalizálása a fémellátás reorganizációjából származó veszteségeket a hazai termelőkre hárította. A gazdasági visszaesés együtt járt a teljes szerkezetváltás igényével, egy olyan új háttér kiépítésének szükségességével, amely a keresleten és kínálaton alap-



szik, s amely állni tudja a versenyt a különösen keményen vált külpiacra is.

A galaci Egyesült Vas- és Acélművek, amely 1991-ben Sidex néven részvénytársasággá alakult, hordozója lett mindannak a negatív jelenségnek, amely a román gazdaságban akkoriban általánossá vált. A hazai termelésű laposáru felhasználása az 1989. évi 7,06 millió tonnáról 1992-ben 2,14 millió tonnára esett vissza. 1989-ben a Sidex 7,06 millió tonna acélt termelt, 1990-ben 5,5, 1991-ben 3,95 millió tonnát, és 1993-ban 2,9 millió tonna acéltermeléssel jutott a mélypontra. 1993-ban a további csökkenés megállt, illetőleg lassú növekedésnek voltunk tanúi: az 1993-as acéltermelés elérte a 3 millió tonnát. Ez az 1989. évi csúcshoz a 40%-a.

Az 1992. évi minimum a technológiai folyamat fenntarthatóságát veszélyeztette. Ismeretes, hogy a kokszolókemencék tűzálló falazatát folytonosan a technológiailag lehetséges minimum hőmérsékleten kell tartani, különben a szilikatéglák tönkremennek, és a bélés leomlik. A termelés nélküli hőn tartás azonban természetesen gazdaságtalan. Másrészt a kokszolási idő mesterséges meghosszabbítása csak egy kritikus pontig lehetséges, utána megkezdődik az üvegesedési folyamat, így a betét és a falazat érintkezési zónájában feltapadások jelennek meg, amelyek a falak erőzójához vezetnek, és hamarosan tönkretelhetik az egész berendezést.

Más a helyzet a nagyolvasztónál, ahol felléphet az adagbefagyás veszélye — gyors hőmérséklet-csökkenés esetén sok száz köbméterről van szó — vagy a betét beomlásának veszélye, ha az égési levegő és a földgáz egyensúlya megbomlik. Világos, hogy ha a kokszolókemencét, illetőleg a nagyolvasztót üzembe helyezzük, annak egy előírt elhasználódásig működnie kell. Azon túl intézkedni kell a leállításáról, szüneteltetéséről és felújításáról.

A kritikus technológiai jellegzetességek, amelyek néhány politikai és gazdasági ok következtében alakultak ki, különösen kemény problémákat jelentettek szakembereinknek. Azonnal olyan technikai megoldásokat kellett találni, amelyek hosszú távra is érvényesek. A menedzsment nagyszámú stratégiai variánst vizsgált meg olyan szempontból, hogy alkalmas-e a gazdaság fejlesztésére. Lehet, hogy ez volt a vezetőség legfontosabb vizsgálója: arról kellett döntenie, hogyan számolják fel a vállalat történetének legkritikusabb fázisát.

A járható utat az előző évek gazdag műszaki tapasztalati anyaga jelölte ki. A vállalat működésének kezdete óta tudtuk, hogy évente kb. 6 millió tonna minőségi termék előállítása maximális gazdasági hatékonysággal könnyen elérhető. Erről az alapról indulva a 6 millió tonna acélt jelöltük ki határköül. Ehhez igazítottuk a kapacitásokat (a tartalékokat is), ezzel biztosítva a termelést, ill. a szerződéses kötelezettségek teljesítését. Leállítottuk azokat a kokszolókemencéket, nagyolvasztókat, szugorítóberendezéseket, mészégető kemencéket, hengerek, utánmelegítő kemencéket, amelyek javításra szorultak, végrehajtottuk a felújításokat, a karbantartási munkákat, de úgy, hogy mindig legyen tartalékunk.

Úgy irányítottuk a kapacitásokat, hogy azok mindig alkalmazkodjanak a pillanatnyi helyzethez: legyenek

bármikor leállíthatók vagy beindíthatók, ha a kereslet csökken vagy növekszik. Rugalmassá tettük a döntéshozatalt, amit az tett lehetővé, hogy volt kis (330 E t/év), közép- (600 E t/év) és nagy (850 E t/év) kokszolóművünk, és nagyolvasztóink is különböző kapacitásúak voltak (1700, 2700 és 3500 köbméteresek).

Az 1993. évi mérlegadatok már azt bizonyították, hogy a termelés-csökkenés megállt, sőt az utolsó negyedévben némi termelésnövekedés mutatkozott. Termelésünket a hazai partnerekkel és a harmadik piacra kötött szerződések fedezték, piacutatásunk pedig arról győzött meg, hogy a kereslet nagyobb, mint a kínálat, valójában meghaladja a mi termelési szintünket. A múlt évekhez képest elért termelésnövekedés, a termelőkapacitások kihasználtsági fokának javulása, a közvetlen költségek csökkentésére tett intézkedéseink termékeink profitrátájának mintegy 40%-os növekedéséhez vezetett az 1993. évhez viszonyítva.

A termelés és a profitráta növekedését a pénzügyi mechanizmus tökéletlenségei veszélyeztetik. Ez a fő oka annak, hogy korlátozni kényszerülünk az ajánlatot a kereslettel szemben. Ebben a tekintetben még nem szabadultunk meg termelői árainknak a devizaárfolyamhoz ez év február 15-ig halogatott igazításának negatív következményeitől. Ennek az időszaknak a veszteségei érzékelhetők eredményeinkben. Másrészt a pénzügyi nehézségek — nemcsak a mi esetünkben, de az állami tulajdonban levő vállalatok többségében is — a ki nem elégítő tőkeellátás, a nemzeti valuta leértékelése, a nyersanyagárak növekedése, és nem utolsósorban a magas hitelkamatok miatt még hangsúlyosabbá váltak.

Problémáink jelentős része, főleg a pénzügyeket érintők, a megoldás felé halad: a kormány és a törvényhozás figyelmét jelenleg ez köti le. A háttérproblémák megoldása megengedi, hogy rövidesen jobb, növekvő ütemre váltsunk, és gyorsabban végére érjünk a javasolt szerkezetváltási és mechanizációs programnak.

Kilátások rövid távra

A szakértőink által kidolgozott program, amelyet a román kormány is elfogadott, a kohászat szerkezetváltását illető kutatáshoz kötődik, és gondos összehasonlító analízisen, külföldi forrásmunkákon, valamint általános és regionális acélprognózisokon alapszik.

Arra gondolunk, hogy 2002-től az évi 6 millió tonna termelési szintet megnöveljük. A kapacitásnövelés feltétele a nagyolvasztók, az acélművek, a folyamatos öntőművek, a kokszolókemencék, a hideg- és meleghengerek modernizálása. Létünk e program sikeres megvalósításától függ, mert a megbízható forrásokból származó információink többsége azt hangsúlyozza, hogy a következő évezred kezdetén nagy feldolgozottságú és nagy tisztaságú termékekre, kis energiaigényű technológiákra és környezetkímélő termelőeszközökre lesz szükség.

Az európai acélpiac 2000-ig feltételezett fejlődését illetően a szakértői előrejelzések abban megegyezni látszanak, hogy a kereslet az általános gazdasági élénküléshez viszonyítva csak lassú növekedésnek néz előre, mert

- a katonai kiadások aránya az európai országok gazdasági tevékenységének egészében csökken;
- a fémfelhasználás a feldolgozóiparban folytonosan mérséklődik;
- a gazdaságban a szolgáltató iparágak egyre nagyobb szerephez jutnak a dizájn javításával, és ez a fémgény visszaszorulásával jár.

A sorok mögé nézve megállapíthatjuk, hogy marketingzakértőink helyes következtetésre jutottak. Tény, hogy az acélpiacot érintő minden prognózisban többé-kevésbé van az az olvasót nyilvánvalóan befolyásoló olyan üzenet, amely a prognózist megrendelő érdekeit szolgálja. Eltekintve a üzenet „meggyőző” szándékáról, világos, hogy a nagyvállalatok nem haboznak a régi piacok megtartására és az újak megszerzésére kidolgozott stratégiájukat alkalmazni. A nyugati szakértők többsége úgy véli, hogy 2000-ig Európában visszaáll a kohászati termelés korábbi szintje, de csak Nyugat- és Közép-Európában, Kelet-Európában azonban nem. Az előrejelzés abból indul ki, hogy 1989 és 1992 között az európai acélfelhasználás átlagosan 30%-kal csökkent. A csökkenés azonban nem egyenletesen oszlott el. Közép-Európában 50% volt, Kelet-Európában 35%, viszont Nyugat-Európában csak 15%. Az sem elhanyagolható, hogy földrészünk 420 millió tonnás nyersacélkapacitásának 75%-a Nyugat-Európában van telepítve, és a legmodernebb technológiával (konverteres eljárás, ívfényes kemencék) működik.

A Világbank, az Európai Újjáépítési és Fejlesztési Bank, az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága szakemberei hasonlóképpen vélekednek: 2000-ben még ha fennmarad is az 1992. évi európai exportszint (24 millió tonna), a termelési kapacitás kihasználása kb. 80 millió tonnával csökkenni fog — a közép- és kelet-európai termelőknél — a következő összetételben:

- 40 millió tonna laposáru (8 millió tonna durvalemez, 10 millió tonna melegen hengerelt szalag, 13 millió tonna hidegen hengerelt szalag és 7 millió tonna bevont termék);
- 40 millió tonna profilacél (20 millió tonna durva és 20 millió tonna finom profil).

A fentebb bemutatott elemekből való következtetés nehezen illeszthető a derűlátó prognózisokhoz a kohászati ipar korszerűsítésének és szerkezetátalakításának szigorúan pragmatikus programja nélkül.

Románia acéltermelésének legnagyobb hányadát a Sidex SA szolgáltatja, jövője tehát széles körben meghatározó. Minden fejlődő nemzetnek megvan a maga stratégiai eszközrendszere és metodikája saját termelőinek védelméhez és jelenlétük erősítéséhez a nagy acélpiacokon.

A Sidex termelési kapacitásának átalakítási és modernizálási programja a termelési volumen növelésének és a minőség javításának éves növekvő ütemét, egyben néhány izgalmas probléma megoldását írja elő. Ezek:

- egyes termelési fázisokban túlzott a nyersanyag- és energiafelhasználásunk, különösen az integrált folyamatrendszer első lépcsőjében, ahol alacsony szinten kényszerülünk (bár mostanában egyre ritkábban) üzemelni;

- növelnünk kell — mégpedig hamarosan — a magasabb feldolgozottsági fokú termékek arányát, érteve ezen a nagy tisztaságú konverteres acélt, a folyamatos öntésű termékeket, profilacélokat stb.;
- méréssel és nagy teljesítményű ellenőrző készülékekkel, egyidejűleg némi technológiai újítással kell vizsgálni a felhasználásra kerülő anyagokat;
- a következő szakaszban megkezdődő vizsgálatokat és teendőket részleteiben és egészükben is úgy kell kitűzni, hogy azok a környezetszennyezés lényeges mérsékléséhez vezessenek.

Összefoglalva: a következő évekre szóló, az integrált folyamat átalakítását és modernizálását célzó programnak főbb és a célra vezető irányítás egyenlő fontosságú tételei azok, amelyek a termelési és a kereskedelmi tevékenység növelését biztosítják, a laposáru minőségét javítják, emelik a nagyobb feldolgozottságú termékek arányát, és jobban szolgálják a környezet védelmét.

Az átalakítási stratégia arra irányul, hogy 2002-ben 30—35%-kal növekedjék az export 1993-hoz képest. Az export elsősorban a nyersanyagbeszerzést és az energiainportot kell hogy fedezze, nemkülönben a külföldi technológiák és gépek vásárlását a termelési folyamat modernizálásához. A megfogalmazott konkrét program a saját tapasztalatokból (ezek tömege ma már valóságos tárház) indul ki.

Ezzel csak arra utalunk, hogy az egyesült művek első építési szakaszának befejeztével (akkor az éves termelés 2—2,5 millió tonna acél volt) az 1970—1972 közötti periódusban a népgazdaság által megkövetelt 3,7% termelésnövekedési ráta 1989 végére 32,5%-ra emelkedett.

A konverteren kívüli néhány új acélgyártó módszer alkalmazásával sikerült nagy tisztaságú, kis karbon- és kén-tartalmú acélokat előállítanunk. A hozzánk hasonló nagyvállalatok szintjére emeltük a fémtermelést, a szilíciumtartalmú dinamó- és transzformátorlemezgyártását, a nukleáris célra használt lemezek, a kazánlemez és a vegyiparban használt lemezek, valamint a nagy átmérőjű hegesztett csövek előállítását. Van tehát elegendő tapasztalatunk a nagyigényű acéltermékek gyártásában. Termékeink megfelelnek a német, amerikai, japán, orosz, francia és más szabványoknak. A hajóépítéshez felhasznált termékeink minőségét sok regiszter, köztük a Lloydé is, igazolja.

Másfelől a kihasználás határfoka a folyékony acélféltérületén 84—86%, a féltérület-késztermék területén pedig 89—91%.

Harmadrészt, de nem utolsósorban szakmailag kiválóan képzett szakembereink vannak, és szoros az együttműködésünk az Állami Metallurgiai Intézet és az ICPPAM-mel, valamint a Sidex területén működő metallurgiai intézettel.

Ezekre alapozva jelezzük előre, hogy 2000 után, befejezve a modernizációt 5,75—6 millió tonna éves acéltermelést érhetünk el. A szükséges nyersvasat az összesen mintegy 8000 köbméteres 3 nagyolvasztó adja. Az acél 30%-át durvalemezzé, 45%-át melegen hengerelt szalaggá és lemezzé, 25%-át hidegen hengerelt, horganyzott lemezzé dolgozzuk fel.

A modernizációs munkákat úgy szervezzük, hogy már a szerkezetváltás kezdetén is növekedjék a keres-



kedelmi tevékenység hatékonysága. Ebben az irányban hatnak az 1. sz. konverteracélműben és az 1. sz. folyamatos acélföntőműben bevezetendő kombinált befúvási rendszer, a vas kéntelenítése üstben, néhány újítás a négy bugaöntő gépen, a meleghengerműben, a kikészítőben, a csévlőn, a szabályozott hűtésben, a pácolóberendezésben és a duóhengersoron. A 3. sz. acélműben ugyanazt tervezzük, amit az 1. sz. acélműben (kombinált befúvás és kéntelenítés), a 3. sz. folyamatos öntőműben pedig az az szándékunk, hogy a két blokkbugaöntő gépet négyzetes és kör szelvényű bugaöntésére alakítsuk át.

Az elsődleges szektorban egy 1700 és egy 2700 köbméteres nagyolvasztót szénporbefúváásra teszünk alkalmassá, hogy ezzel is csökkentsük a földgázfelhasználást, a 3500 köbméteres nagyolvasztóban bevezetjük a technológiai folyamat automatikus irányítását, a kokszolóműben — a kis és közepes kokszolókemencék egyidejű felújítása mellett — javítjuk az energiahasznosítás mértékét, és csökkentjük a környezeti szennyezést. Ugyanakkor mérlegeljük annak lehetőségét és eredményességét, hogy két darab évi 850 ezer tonnás teljesítményű kokszolókemencét egyetlen 850—1000 kt-ás, de tökéletesebb kemencével váltunk ki.

Világos, hogy ilyen ambiciózus program végrehajtásához rengeteg pénzre, új technológiákra és igen felkészült beszállítókra van szükség.

A fejlesztés anyagi forrása kettős: egyrészt az exportnövekedésből származik (önfinanszírozás), másrészt a kormány által garantált külföldi hitelekkel. A technológiák és új berendezések beszerzésének problémája a megoldáshoz közeledik. Vannak jól megalapozott kapcsolataink, és máris aláírásra váró szerződéseink a több mint húsz éve velünk együttműködő cégekkel (Mannesmann, Küttner, Demag, Siemens stb.).

A Sidex következő 7-8 évre szóló programjának közvétele az, hogy a szándékunkat tükrözi, hogy közös erőfeszítésre való készségünket bemutassa. A Sidex márkánév és termékeinek minősége európai partnereink előtt jól ismertek.

Meg vagyunk győződve, hogy a velünk eddig fenn tartott üzleti kapcsolatok a jövőben is fennmaradnak, nemzeti iparunk mihamarabb megélnék. Ez utóbbi érinteni fogja nemcsak a felhasználókat, de a szomszédságban lévő beszállítókat is. A jövőben a galaci Sidex SA fogja a legjobb laposárut kínálni a piacon.

Fordította: Puzsai István

Termovízióval készített hőfelvételek üzemi alkalmazásai

PAPP LÁSZLÓ

Ezzel a cikksorozattal egy új mérési technológia, az infravörös letapogatást alkalmazó szolgáltatás gyakorlati alkalmazásaiba kívánunk betekintést adni olvasóink számára.

A nyersvaskeverő termovíziós vizsgálata a Dunaferr Acélművek Kft.-nél

Az utóbbi években a gazdaságban tapasztalható hatások — növekvő alapanyagárak, alacsony világpiaci árak, túlkínálat, a beszűkült belföldi piac — új feladatok elé állították vállalatunkat. Az elsődleges cél a termelési volumen teljesítése mellett az előállítási költségek minél alacsonyabb szinten tartásával és a minőség

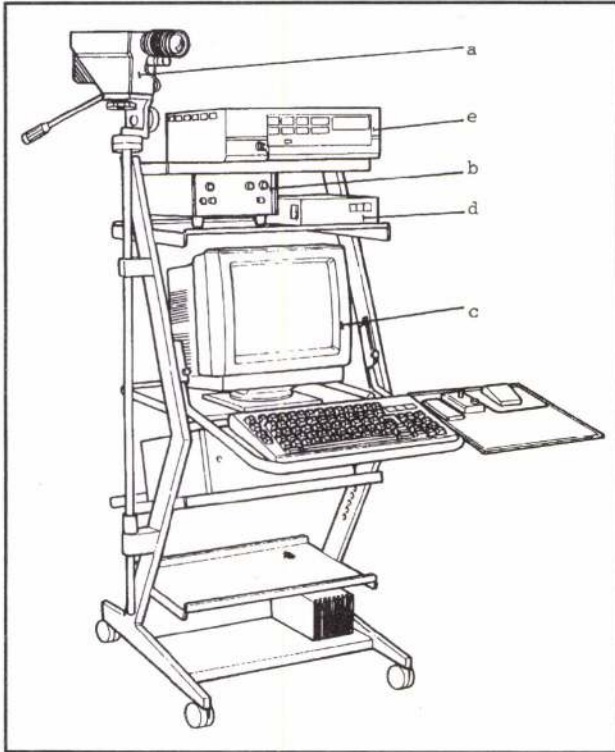
Papp László metallurgus üzememlékként kapott diplomát a ME Kohó- és Fémipari Főiskolai Karán. 1982-ben kezdett dolgozni a DV Tüzelőanyag-gyártástervezésénél. 1985-től a DV Üzemfejlesztési Osztályán gyártástervezőként dolgozik. 1988-tól a Közgazdasági Főosztály munkatársa, majd a DV átalakulását követően a Vagyonkezelésre kerül. 1991 óta a termovíziós szolgálat vezetője, osztályvezetői rangban. Ugyanabban az évben a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen piacszerzői képesítést, majd 1993-ban a Pénzügyi és Számviteli Főiskolán memók-közzgazdász végzettséget szerez. Tagja egyesületünknek.

javításával a termék versenyképességének megtartása, illetve növelése lett. Ebben a helyzetben vállalatunk nagy jelentőséget tulajdonít minden olyan módszernek, eljárásnak — ilyen jelen esetben a termovízió is —, amely segít a kedvezőbb műszaki megoldások kidolgozásában, költségcsökkentő illetve költség optimalizáló hatású. Alkalmazása révén az üzemzavarok előrejelzésének lehetőségével a nagyobb termelés kiesések is megakadályozhatók.

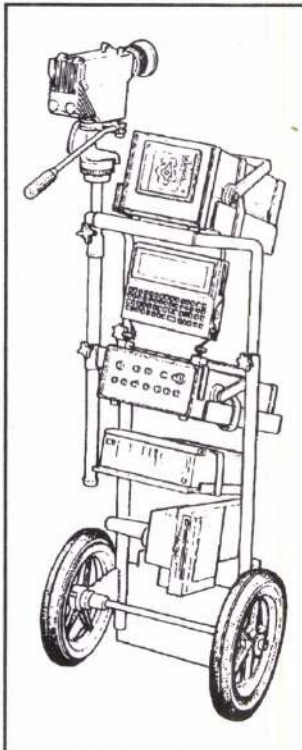
Az Acélművek Kft.-nél három éve működik a termovíziós szolgálat, amelynek egyik fő feladata az említett célok eléréséhez szükséges szolgáltatás nyújtása a vállalaton belül. A szolgálat a mérésekhez az AGEMA Thermovision LWB 880 típusú rendszert használja a hozzá tartozó kiértékelő rendszerrel együtt.

A termovízió felépítését az 1. ábra mutatja be. Az ábrán szereplő jelöléseknek megfelelően a rendszer az alábbi részekből áll:

- Scanner: infravörös letapogató, a megfigyelés alatt álló tárgy által kibocsátott infravörös sugárzás sűrűségét méri.
- Control Unit: a scannerből kapott jeleket digitális jelekké dolgozza fel, és egy monitoron hőkép formájában megjeleníti.



1. ábra. Termovíziós rendszer



2. ábra. Mozgó rendszer

A termovízió által alkalmazott mérőrendszer hoszszhullámú (LWB), a mérendő felület által kibocsátott infravörös sugárzás sűrűségét 8–12 μm tartományban méri (4–5. ábra). Az így kapott adatokat hőképpé alakítja át, ami nem más, mint a mért tárgy felületének hőmérsékleti pontjaiból összeállított színes ké-

c. Digitális képfeldolgozó rendszer: IBM PC/AT kompatibilis számítógépből és egy színes monitorból áll. A beépített CATSE 2.0 programja segítségével a hőképek sokoldalúan kiértékelhetők.

d. Videómagnó: a hőképek folyamatos felvételére és visszajátszására alkalmas.

e. Videóprinter vagy színes HP Paint Jet nyomtató: mindkettő a kiértékelt színes hőképek kinyomtatására szolgál.

Az infravörös letapogató rendszer kialakításánál fogva hordozható, mozgó vagy álló rendszerűvé alakítható a felhasználási célnak megfelelően (2. és 3. ábra).

pe. Álló vagy mozgó tárgy felületi hőmérséklete, annak eloszlása vizsgálható így bármilyen távolságból anélkül, hogy a mérés a tárgy hőmérsékletét befolyásolná. Nem szükséges a méréshez a tárggyal való kapcsolat vagy kontaktus. Mivel a mérőrendszer csak a tárgy által kibocsátott infravörös sugárzást méri, sugárzást nem bocsát ki, ezért teljesen veszélytelen.

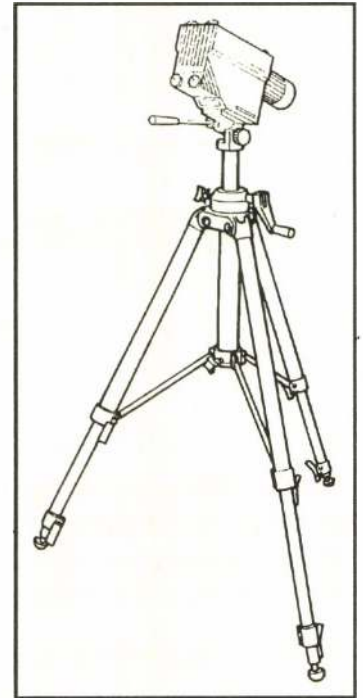
A műszerünk tulajdonságait tekintve (mérési tartománya: $-30\text{ }^\circ\text{C}$ -tól $+1500\text{ }^\circ\text{C}$ -ig terjed) alkalmas tűzálló falazattal bélelt berendezések, kemencék páncélhőmérsékletének vizsgálatára is. Ennek alapján az üzem részéről felmerült az igény a nyersvaskeverő termovíziós vizsgálatára.

A nyersvaskeverő funkciója, működése

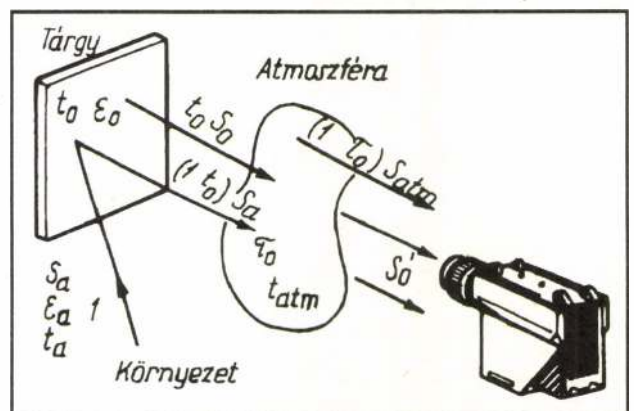
Az Acélművek Kft. Acélmű üzemében egy 1300 tonna befogadóképességű nyersvaskeverő üzemel. Ide érkezik a nagyolvasztómű két kohójának nyersvasa. A berendezés egy fekvő henger alakú, tűzálló falazattal bélelt kemence, amely a folyékony nyersvas tárolására, homogénizálására és hűntetésére szolgál.

A keverő hengerpalástján lévő egyik nyíláson töltik a keverőbe, amely a vízszintes tengelye körül bukatható, így a csőszerűen kiképzett nyíláson át a homogénizált nyersvas kicsepolható.

A keverőbe öntött nyersvas kémiai összetétele átlagosodik, homogénizálódik — ez nagyon lényeges, mert a konverterben



3. ábra. Álló rendszer



4. ábra. A scanner által mért sugárzás általános mérési helyzetben



a fúvatás biztonságának egyik alapfeltétele a folyékony nyersvas fizikai és kémiai állapotának azonossága —, valamint az, hogy hőmérséklete nem csökken. A berendezésbe öntött nyersvas hűn tartását a falazatba épített gázégők szolgálják. A kemencében az üzemelés ütemének függvényében 400—1000 tonna között változik a tárolt nyersvas mennyisége.

A keverő tűzálló falazatának (6. ábra) kopása — a falazatot érő hatások miatt — nem egyenletes, különböző igénybevételeknek kitett helyeken más és más. Ezek a hatások a következők:

- A nyersvason lévő salak kémiai hatása, mely 500—600 tonnás szintnél a legnagyobb. Ez a megállapított nyersvaskészlet az a szint, amellyel a keverő még elvégzi a fent leírt homogenizálási funkcióját.
- A nyersvas közvetlen eróziós hatása a tűzálló falazat azon részén, ahol mindig érintkezik a nyersvasal.
- Alacsony nyersvas szint esetén a nyersvas beöntésekor a becsapódó sugár falazatra gyakorolt hatása.
- Az áramlás koptató hatásai nyersvascsapolás alatt.

Az egyenetlen kopásból adódóan a keverő élettartamának második felétől kezdve a nagyobb mértékben kopott falazatrészeket karbantartani, illetve javítani kell. A javítások gyakorisága az elhasználódás mértékétől függ, a keverő kampány végéhez közeledve sűrűsödik. A falazat állapotának bevizsgálása, a javítások idejének, sűrűségének megállapítása korábban vizuálisan történt, míg a legutóbbi kampánynál ehhez a munkához adott hathatós segítséget a termovíziós vizsgálat.

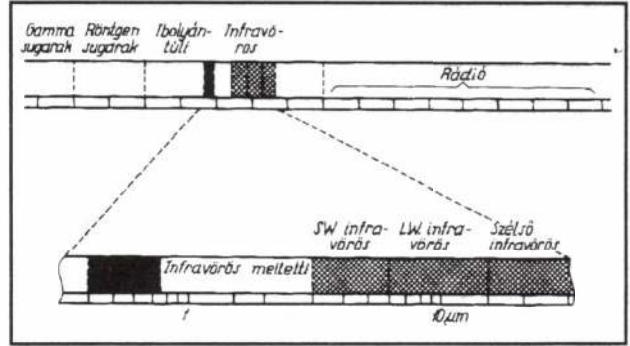
A termovíziós mérések

A kezdeti időszakos méréseket követően 1992. december végétől folyamatosan ellenőriztük a termovízióval a nyersvaskeverő páncéljának hőeloszlását és hőmérsékletét. A vizsgálatok elvégzéséhez az ismert AGEMA Thermovision LWB 880 típusú mérőrendszert használtuk. A mérés helyszínén videóra felvett adatokat a termovíziós laborban dolgoztuk fel a CATS-E 2.0 programcsomag segítségével színes hőfelvételekké. A kiértékelt hőfelvételeket kinyomtattuk és mágneslemezen tároltuk. A méréseket erősen poros üzemi körülmények között végeztük el. A mérendő páncélfelület rozsdás volt, ennek megfelelően az emissziós tényezőjét 0,80-ra állítottuk be.

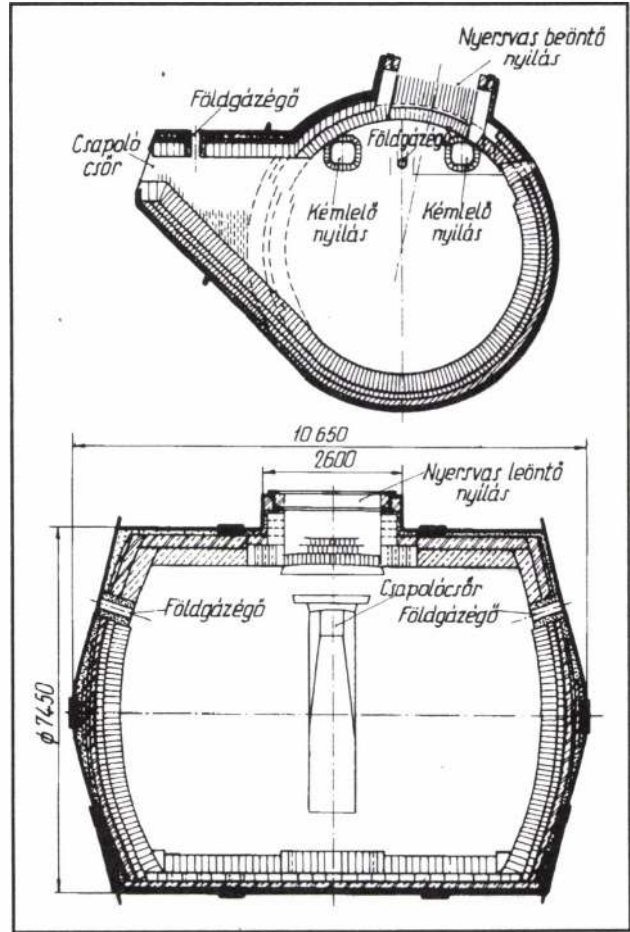
Az előzetesen elvégzett teljeskörű (a páncél teljes felületéről készült) termovíziós felméréseink alapján kijelöltük azokat a mérendő területeket, amelyek kritikusak lehetnek a nyersvaskeverő élettartama szempontjából. Ezek a helyek a következők voltak:

- keverő csőr jobb oldala (konverter felőli),
- keverő csőr bal oldala (FAM felőli),
- keverő hátsó rész.

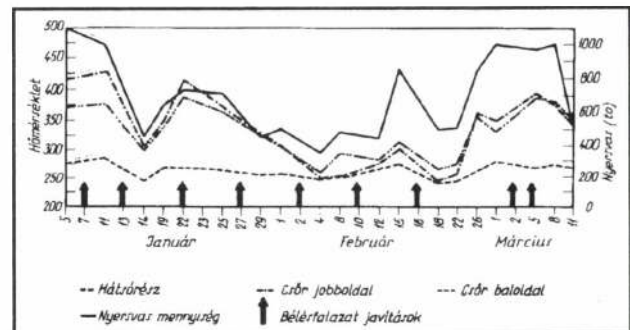
A kritikus helyek ellenőrzését átlagosan hetente kétszer végeztük el. A vizsgált területek maximális hőmérsékletének (kritikus hőmérsékletek) és a kiemelkedő melegedések elhelyezkedésének, eloszlásának változását figyeltük. A mérések során az alábbi adatokat rögzítettük:



5. ábra. Az elektromágneses spektrum és az infravörös mérési tartomány



6. ábra. Az 1300 tonnás nyersvaskeverő tűzálló falazata



7. ábra. A nyersvaskezelő hőmérséklete ellenőrző méréseinek adatai

- a keverő csőr jobb oldalának maximális hőmérséklete,
- a keverő csőr bal oldalának maximális hőmérséklete,
- a keverő hátsó részének maximális hőmérséklete,
- a méréskor a keverőben lévő nyersvasmennyiség,
- a javítások ideje.

A vizsgálat során kapott eredmények

A mérésekkel kapott adatokat (maximális hőmérsékletek) az 1. táblázat foglalja össze. A kapott eredményeket (1993. január— március időszak) a páncélhőmérséklet—idő—nyersvasmennyiség diagram ábrázolja (7. ábra). A diagramból a következők állapíthatók meg:

- A vizsgált területek maximális hőmérsékletei a keverőben lévő nyersvasmennyiséggel összefüggésben vannak.
- A csőr jobb, illetve bal oldalán mért hőmérsékleti adatok szorosabban követik a nyersvasmennyiség változását, mint a hátsó rész hőmérsékletei.
- A kritikus hőmérsékletek január elején, végén és március elején voltak.
- A vizsgált időszakban a javítások hatékonysága elősegítette a keverőpáncélzat hőmérsékletének megfelelő szinten tartását (bélés megfelelő karbantartását), ezzel együtt lehetővé vált a keverő biztonságos és folyamatos üzemeltetése a leállásig.

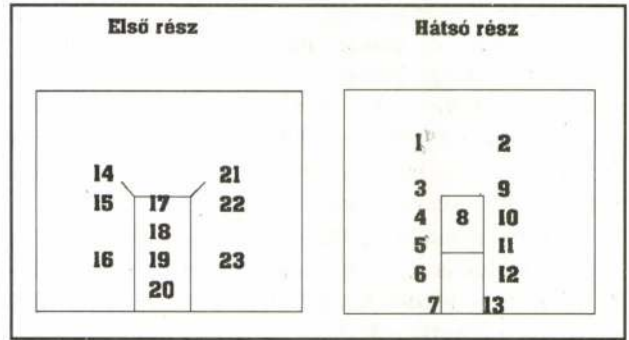
A termovíziós mérési eredmények hasznossága

Az Acélmű konverter üzem és ezen belül a nyersvaskeverő 1981-ben indult. A keverő bélésfalazatának élettartama az üzembehelyezést követően egy év volt. Az azóta eltelt időszakban ez folyamatosan javult. A legutóbbi kampány során már 2,5 évre (a kampány 1990. szeptember 28-tól 1993. március 14-ig tartott) nőtt a falazat élettartama. Abban, hogy ez elérhetővé vált, a termovíziós méréseknek nagy szerepük volt.

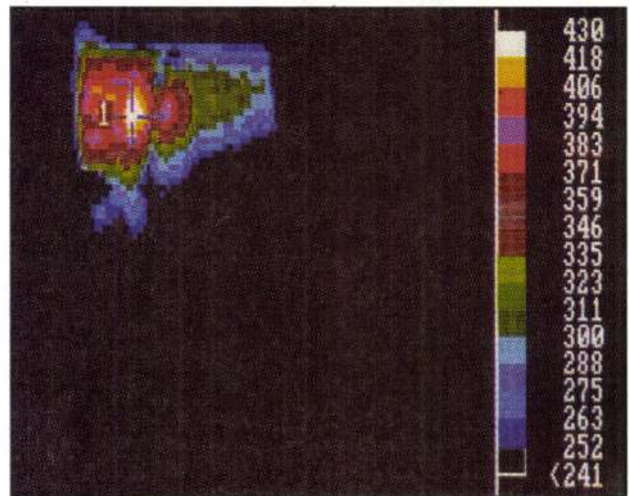
1. táblázat

A mérések alapján meghatározott maximális hőmérsékletek

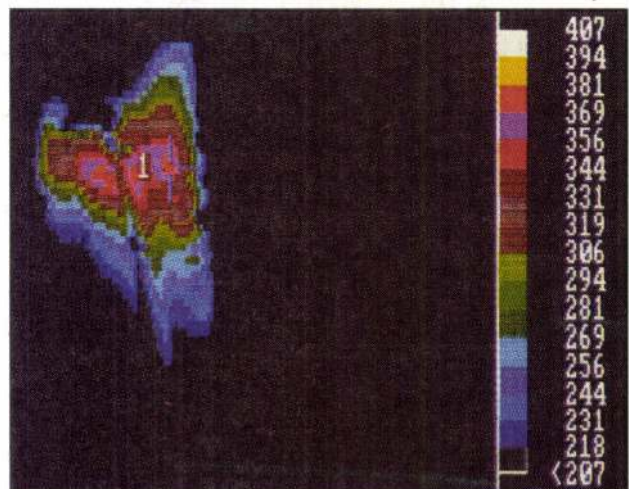
Mérés ideje	Mérés helye		
	Csőr jobb oldal	Csőr bal oldal	Hátsó rész
1994. I. 05.	416	372	276
1994. I. 11.	429	378	286
1994. I. 14.	305	301	245
1994. I. 19.	348	341	269
1994. I. 22.	416	389	269
1994. I. 25.	374	365	265
1994. I. 29.	328	325	256
1994. II. 01.	309	305	258
1994. II. 04.	251	259	248
1994. II. 08.	252	295	251
1994. II. 12.	277	283	267
1994. II. 15.	303	315	276
1994. II. 18.	246	266	241
1994. II. 22.	258	275	245
1994. II. 26.	363	358	263
1994. III. 01.	350	333	280
1994. III. 05.	394	387	269
1994. III. 08.	375	381	274
1994. III. 11.	344	351	269



8. ábra. Mérési helyek a nyersvaskeverő páncélján



1. kép. A csőr bal oldalának hőmérsékleti térképe a javítás előtt



2. kép. A csőr bal oldalának hőmérsékleti térképe a javítás után

A termovíziós mérésekkel elért élettartam-növekedés a következő előnyökkel járt:

- A bélésfalazat élettartam-növekedése jelentős költségmegtakarítást eredményezett. — Tájékoztatásul meg kell jegyezni, hogy a tűzálló falazat teljes átépítésének tűzállóanyag-szükséglete több mint 530 tonna, melynek költsége 42,5 millió forint.
- A tűzálló falazat kopásának teljeskörű, pontos ismerete lehetőséget adott a javítások időben történő megkezdésére, azok helyének pontos behatárolására.



ra. Ezzel lehetővé vált a hatékony és optimális költségű javítás, mivel csak az optimális mennyiségű javítóanyag-felhasználásra volt szükség.

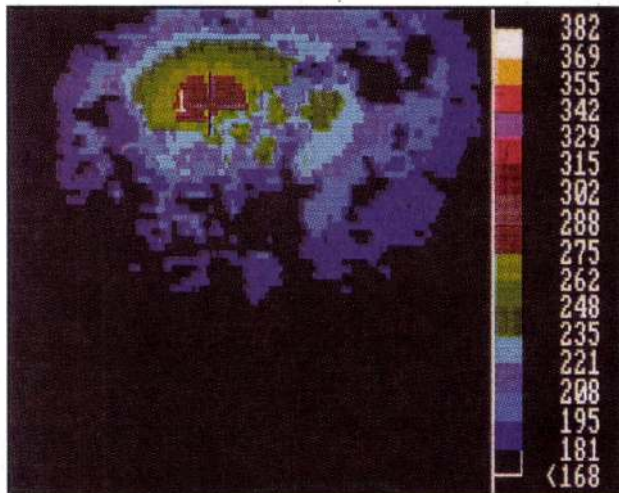
A javítás szükségességét és hatékonyságát 6 hőfelvételen (1—6. kép) mutatjuk be. Az 1—3 hőképek a javítás előtti (január 11-i mérés), a 4—6. hőképek a javítás utáni (január 14-i mérés) állapotot mutatják a kijelölt területek mérési sorrendjének megfelelően.

A hőképeken kijelöltük a maximális hőmérsékleti pontok helyeit (1-es számmal jelölt keresztek), és az értékeket (hőképek jobb felső sarka SPI).

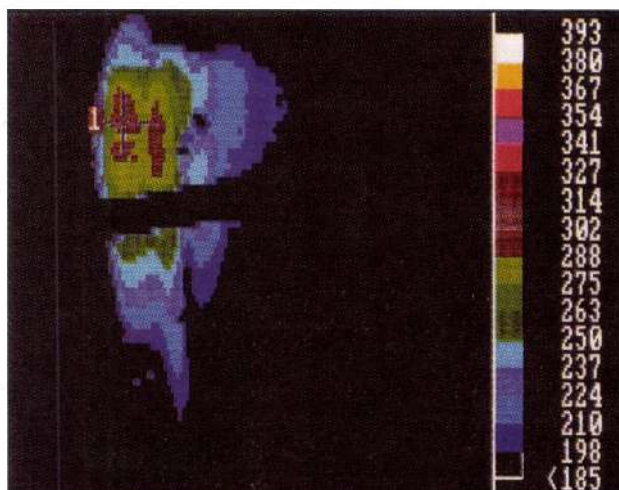
A hőfelvételeken jól látható, hogy a javítások nem csak a kritikus páncélhőmérsékletek csökkenését eredményezték, hanem a meleg területek csökkenését is. A felvételekkel így, mint látható, nagyon jól ellenőrizhető a javítás hatékonysága.

Hőképek értelmezése

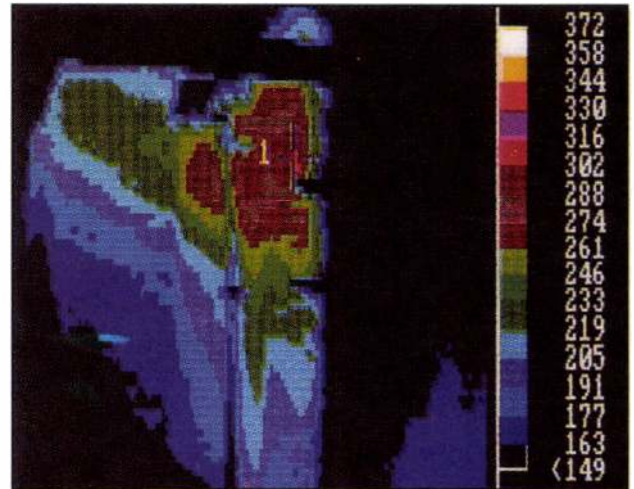
A bemutatott hőképeken egy adott mérési tartományhoz igazodva 16 szín hozzárendelésével a vizsgált felület hőterképei láthatók. Minden egyes szín



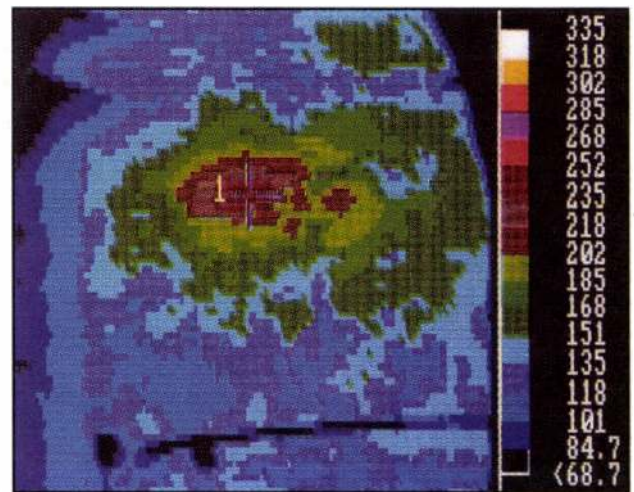
3. kép. A nyersvaskezelő hátsó részének hőmérsékleti térképe a javítás előtt



4. kép. A csőr jobb oldalának hőmérsékleti térképe a javítás előtt



5. kép. A csőr bal oldalának hőmérsékleti térképe a javítás után



6. kép. A nyersvaskezelő hátsó részének hőmérsékleti térképe a javítás után

különböző hőmérséklettartományt jelölt, mely tartománynak alsó és felső értéke C°-ban a színskála mellett látható.

A fent felsorolt előnyök kimutatható költségmegtakarítást eredményeztek. Ezen kívül a mérések további, nem kalkulálható előnyökkel jártak. Egyrészt a megbízható, folyamatos, másrészt a biztonságos üzemelést segítették elő.

A megbízható és folyamatos üzemelés két aspektusból fontos:

1. Az Acélműben a nyersvaskeverő acélgyártást befolyásoló hatása nagy.
2. A Dunaferr Rt. és ezen belül az Acélművek Kft. vertikumai jellegű működéséből adódóan bármely berendezés váratlan hibája vagy kiesése az egész vállalatcsoport termelésére kihatással van (a vizsgált kampány ideje alatt az átbocsátott nyersvasmennyiség 20 700 000 tonna volt).

A biztonságos üzemelés fontossága a berendezés jellegéből adódik:

A keverőben 400—1000 tonna forró folyékony nyersvasat tárolnak. Ennek a nyersvasmennyiségnek a

páncélzat kilyukadásából eredő elfolyása komoly bal-
esetveszélyt jelent. Ezen kívül az elfolyt nyersvas a be-
rendezést is rongálhatja.

A méréseink során bebizonyosodott, hogy az elő-
zőekben meghatározott vizsgált területeken a páncél-
lön elhelyezett mérőperemek nem a kritikus hőmér-
sékleteket mérték, mivel azok helyeitől távolabb he-
lyezkedtek el. Ebből adódóan a vezérlőben nem a
kritikus adatok jelentek meg, így nem lehetett a ve-
szélyessé vált falazatromlásokat idejében kezelni. A
berendezés páncélján elhelyezett hőmérsékletmérő
cellák elhelyezkedését a 8. ábra mutatja be. Ezek a
mérőcellák voltak hivatottak a páncél hőmérsékleté-
nek mérésére.

A 7—9. fekete-fehér hőképen a hőelemek és a maxi-
mális hőmérsékletű helyek vannak kijelölve, a vizsgált
terület maximális hőmérsékleteinek helyeit piros
pontok, a beépített hőelem elhelyezkedését az 1. szá-
mú kereszt jelöli. A felvételeken jól látható, hogy a
hőelemek nem a kritikus helyek hőmérsékleteit mé-
rik, mivel attól oldalra vagy lejjebb helyezkednek el.
Ebből adódóan a vizsgált időpontban (január 11-én)
a mért maximális felületi hőmérséklet és a hőelem
közvetlen közelében mért hőmérséklet a 2. táblázat-
ban foglaltak szerint tért el egymástól.

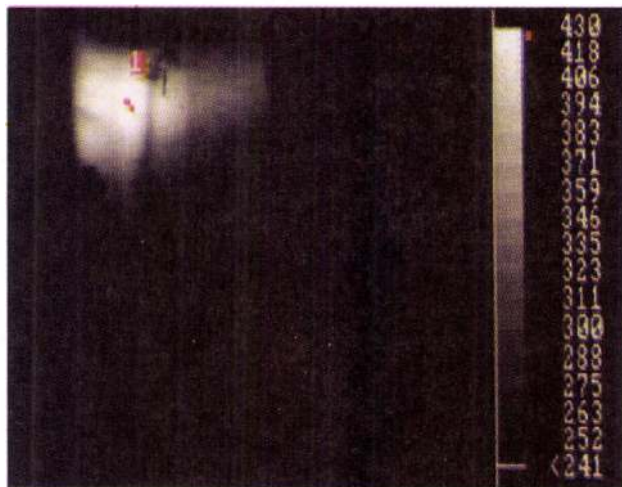
Az adatokból látható, hogy a hőelem melletti hő-
mérséklet és a maximális hőmérséklet között akár
100 °C-os hőmérsékletkülönbség is adódott, ami fél-
revezető volt az üzemvitel számára.

Az említett hiba kiküszöbölésére javaslatot tettünk
az üzem számára.

2. táblázat

A hőelem közvetlen közelében mért hőmérséklet

	Mérés helye		
	Csőr jobb oldal	Csőr bal oldal	Hátsó rész
Mért maximális hőmérséklet	428	378	286
Hőelem közvetlen környe- zében mért hőmérséklet	313	325	169
Eltérés	115	53	117



7. kép. A nyersvaskeverő csőrének jobb oldalán felvett hőmérsékleti térkép



8. kép. A nyersvaskeverő csőrének bal oldalán felvett hőmérsékleti térkép



9. kép. A nyersvaskeverő hátsó részén felvett hőmérsékleti térkép

A mérési eredményeket és tapasztalatokat össze-
foglalva megállapítható:

- A nyersvaskeverő állapotának ellenőrzése termoví-
zióval folyamatosan elvégezhető.
- A javítások szükségességének megállapításához,
helyének kijelöléséhez egy plusz lehetőséget bizto-
sít a termovízió
- A javítások eredményessége azonnal mérhető,
szüksége esetén a javítás megismételhető
- A hőfelvételek segítségével kijelölhetők a hőele-
mek pontos helyei, így a regisztrált hőmérsékletek
a kritikus értékeket mutatják.
- A mérési eredmények színes hőképekkel doku-
mentálhatók, a hőfelvételek bármikor újra megte-
kinthetők.
- A termovíziós méréseinket az átépített keverőn
folytatjuk. Feltártuk az új bélésnél jelentkező kritikus
zónák helyeit.

Jelen pillanatban a méréseket negyedévente végez-
zük el, mivel az új bélés kopása még nem kíván gya-
koribb ellenőrzést.

ÖNTÉSZET

Gyors prototípuskészítés az öntészetben

KOVÁCS LÁSZLÓ

A számítógépben tárolt CAD-adatokból forgácsolás nélkül gyorsan elkészíthető a prototípus. Precíziós vagy homokba való öntéssel technikai prototípus vagy nullszéria gyártható a korszerű módszerekkel készített minták vagy formák segítségével. A gyors prototípuskészítés lerövidíti és olcsóbbá teszi a fejlesztést, és növeli a piaci versenyképességet.

Napjainkban nagy érdeklődés kíséri a gyors prototípuskészítést (Rapid Prototyping = RP), amellyel egy új termék kifejlesztése sokkal rövidebb idő alatt és kisebb költséggel valósítható meg, és ezáltal növelhető a gyártó versenyképessége a piacon. A gyors prototípuskészítés előfeltétele, hogy egy megfelelő számítógépben az alkatrész háromdimenziós konstrukciója CAD-adatokban meglegyen. A gyors prototípuskészítés a számítógéppel támogatott termelési folyamat láncolatának szerves része.

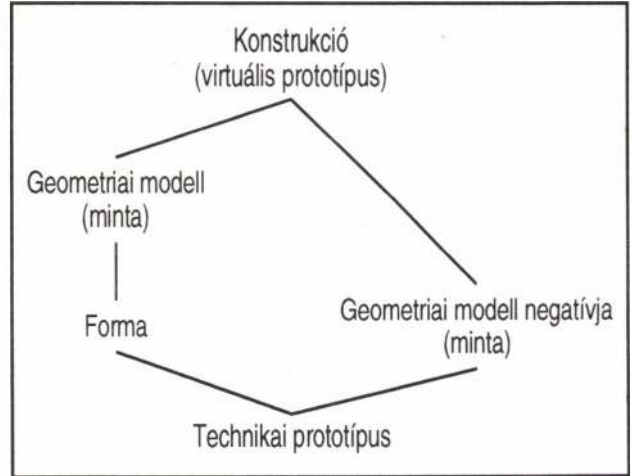
A gyors prototípuskészítés szakaszai a következők:

1. **Konstrukció.** A „virtuális prototípus” csak CAD-adatok formájában létezik a számítógépben.
2. **Geometriai modell.** Megfelel a prototípus alakjának és nagyságának, de anyaga attól eltérő (viasz, műanyag stb.). Öntéssel való prototípusgyártáskor ez a minta, de ide számít a geometriai modell negatívja, a forma is.
3. **Funkcionális prototípus.** Anyaga megegyező vagy hasonló a gyártandó termékével, tulajdonságai a lehető legjobban megközelítik azét, de eltérő eljárással készül, mint a termék.
4. **Technikai prototípus.** Ugyanolyan anyagú, tulajdonságú, és ugyanolyan gyártási eljárással készül, mint a termék.

A CAD-adatokból közvetlenül technikai prototípus készíthető egy féltermékből többtengelyes CNC-gyorsmarással. Ezt az igen idő- és költségigényes, sok hulladékkal járó módszert ma már nem sorolják a gyors prototípuskészítéshez.

A gyors prototípuskészítés jelenleg ismert módszereinek összefoglaló neve a *rétegenkénti gyártás* (Layer

Kovács László okl. kohómémök 1952-ben végzett a soproni egyetemen. 1962-től a Vaskutban dolgozott nyugdíjazásáig, 1990-ig. Érdeklődési területe a vas- és acélöntészet. Hét szakkönyv szerzője ill. társszerzője, 35 publikációja jelent meg, elsősorban a BKL Öntődében, amelynek 1974-től megszűnéséig, 1991-ig szerkesztője volt. Az OMBKE tiszteleti tagja.



1. ábra. A technikai prototípus öntéssel való előállításának szakaszai

Manufacturing Technology = LMT), néha a Solid Freeform Manufacturing (SFM).

A CAD-adatokból közvetlenül funkcionális prototípusok készíthetők különféle lézeres technológiákkal [1]. Öntéssel — igaz, több lépcsőben — technikai prototípus készíthető (1. ábra). A járható út kétféle lehet:

1. Geometriai modell elkészítése, amely *mintául* szolgál. Ezzel forma, majd öntvény gyártható.
2. A geometriai modell negatívjának, az *öntőformának* az elkészítése, amely közvetlenül alkalmas az öntésre.

A gyors prototípuskészítésre ma már számos eljárás és berendezés ismert. A düsseldorfi GIFA 94 öntészeti kiállításon öt cég mutatott be berendezéseket, 16 cég és intézet kiegészítő szolgáltatásokat (számítógépes programok, műszaki és háttérinformációk stb.), négy cég pedig különféle műanyagokat ajánlott erre a célra.

Mintát készítő eljárások

A technikai prototípus gyártásához való mintát többnyire *sztereolitográfiával* (SLA) készítik. Az eljárást a 80-as évek elején — egymástól függetlenül — Japánban, Franciaországban és az USA-ban fejlesztették ki [2]. Alapelve, hogy a folyékony fotopolimerek (fényérzékeny műgyanták) az ultrabolya fény hatására térhálósodnak, megkeményednek.

A sztereolitográfiával dolgozó berendezések lényege a gyantafürdő, az ebben elhelyezkedő alaplap és a számítógéppel vezérelt ultrabolya-lézer. A folyamat kezdetén az alaplap közvetlenül a gyantafürdő felszí-

ne alatt van, csak egy vékony, szintezett gyantaréteg takarja be. A háromdimenziós CAD-adatok segítségével a lézersugarat az alkatrész adott szeletének megfelelő kontúr mentén vezetik, így az a geometriát „bele rajzolja” a gyantarétegbe. Ezután a körülírt felületet egy vonalkázómintával, megválasztható sűrűséggel kitöltik. Így egy megkeményedett műanyagréteg jön létre, amelyet folyékonyan maradt gyanta vesz körül. Ezután az alaplapot — általában mintegy 0,1 mm-rel — lesüllyeszti, és egy újabb gyantaréteget alakítanak ki, amellyel létrehozzák a minta következő rétegét. Ezt a folyamatot ismételve, alakul ki rétegről-rétegre a minta. Lehetőség van a geometria léptékének változtatására, elforgatására, leosztására stb., így majdnem tetszés szerint bonyolultságú, akár üreges darabok készíthetők.

A 2. ábra az Electro Optical Systems, EOS GmbH STEREOS nevű sztereolitografáló berendezését mutatja, amelyben 400 x 400 x 300 mm befoglaló méretű darabok készíthetők. A legnagyobb berendezés munkaterének mérete 600 x 600 x 400 mm.

A sztereolitográfiával készített minták segítségével, precíziós öntéssel technikai prototípusok gyárthatók. A 3. ábrán egy hengerfejedél sztereolitográfiával akrilgyantából készített mintája és egy ilyen, precíziós öntéssel gyártott alumíniumöntvény látható. A 450 mm hosszú, 190 mm széles és 100 mm magas minta elkészítésének ideje mintegy 15 óra.

Mivel az akrilgyantának hőtágulása van, és a minta kiégetésekor nagy gáznyomás keletkezik, a kerámiahéjat meg kell erősíteni. Ezen a problémán segít a Skin & Core- (háj- és mag-) program, amellyel tetszés szerinti vastagságú, héjszerű minta alakítható ki, ennek belseje üres maradhat, vagy különféle szerkezetekkel tölthető ki. Ily módon bármilyen fotopolimer használható anélkül, hogy a kerámiahéj megrepedésétől kellene tartani. A legjobb megoldást a Du Pont által kifejlesztett speciális gyanta (Somos 4100) nyújtja, amelynek negatív hőtágulása van, és 800 °C-on teljesen kiég [3].

Ugyancsak héjszerű minták készíthetők a 3D Systems GmbH és a Ciba-Geigy AG által kidolgozott QuickCast-eljárással, amely szintén a sztereolitográfián alapul. A mintának kb. 2/3 része üreg. A rendszerrel nemcsak prototípus, hanem nullszéria is gazdaságosan gyártható. A berendezések munkaterének maximális mérete 600x500x500 mm.

A sztereolitográfia egyik változatát, a Solid Ground Curing (SGC) módszert alkalmazza a Cubital GmbH. A berendezés előnye, hogy kompenzálja a rétegek felépítésekor a hibásan definiált felületeket, így a hibáknak nincsenek következményei. A berendezések munkaterének maximális mérete 500 x 350 x 500 mm.

A minták másik, ugyancsak rétegenkénti készítési módjának összefoglaló neve: *olvadéklerakó modellezés* (Fused Deposition Modeling = FDM). Ehhez a módszerhez az anyagok sokkal szélesebb skáláját lehet használni, mint a sztereolitográfiához.

A Stratasys Inc. eljárása szerint a viasz-, poliamid- vagy polietilénhuzalt egy fűvókában megolvasztják, és rétegenként viszik fel. A módszert eddig főleg protézisek és szerszámok precíziós öntéséhez használták [4].

Például egy fröccsöntő szerszám elkészítésére fordítandó költség 40%-kal, a gyártási idő 60%-kal csökkenthető. A szerszám vízűtő köpenye — amely a ciklusidő lerövidítését szolgálja — olcsón, öntéssel alakítható ki. A berendezések munkaterének maximális mérete 350x350x350 mm, a pontosság kb. 0,1 mm.

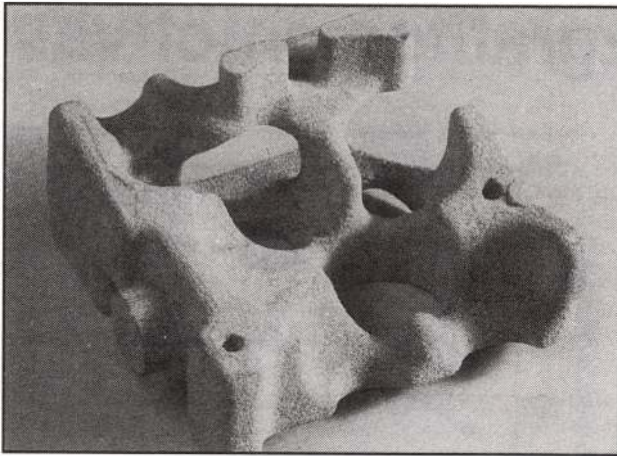
A szelektív lézeres szintereléssel (Selective Laser Sintering = SLS) por alakú anyagokból állítanak elő ugyancsak rétegenként tárgyakat. Az EOS GmbH EOSINT nevű berendezésével 350x350x600 mm befoglaló méretű minták gyárthatók termoplasztikus műanyagokból (polisztirol, poliamid, polikarbonát stb.). A por alakú műanyagból az alaplapra egy réteget visznek fel, ezt szintezik, majd infravörös lézersugárral „megírják”, és a folyamatot az alaplap lesüllyesztésével és újabb porréteg felvitelével megismélik. A polisztirol- és poli-



2. ábra. A STEREOS nevű sztereolitografáló berendezés prototípusok gyártásához



3. ábra. Hengerfejedél sztereolitográfiával készült mintája és egy ilyen gyártott alumíniumöntvény



4. ábra. Személygépkocsi-motor vízterének szelektív lézeres szintereléssel készült homokmagja

amidminták könnyen kiolvadnak, velük viasz- ill. polisztirolhab-minták helyettesíthetők. A minták könnyen utánmunkálhatók, bár ez rendszerint nem szükséges.

Formát készítő eljárások

A precíziós öntés veszendő mintájának készítése elhagyható, ha a kerámiahéjat állítják elő a CAD-adatok segítségével. A Soligen Technologies Inc. *háromdimenziós másolóeljárása* (Three Dimensional Printing = 3DP) szerint a héjformát kerámiaporból, kötőanyag-cseppek számítógéppel való felvitelével készítik. A rendszer szoftvere olyan modullal is kiegészült, amely az öntés optimalizálását, a beömlőrendszer és a táplálás méretezését is elvégzi. A berendezések munkaterének maximális mérete 300 x 300 x 300 mm. A második generációs berendezés tesztelése jelenleg folyik.

A gyors prototípuskészítés eddig főleg a precíziós öntésre koncentrált, holott az öntvények sorozatgyártása gyakrabban történik hagyományos homokformázással. Természetesen a műanyagokból előállított geo-

metriai modellek a homokformázáshoz is alkalmazhatók, mint öntőminták. Lényegesen gyorsabb azonban az út a technikai prototípusig, ha a formákat és magokat közvetlenül a CAD-adatok segítségével készítik el.

A legújabb fejlesztések eredményeként a lézeres szintereléssel bevonatos homokból formák és magok is gyárthatók. A 4. ábrán egy személygépkocsi-motor vízteréjébe látható, amelyet lézeres szintereléssel öt óránál rövidebb idő alatt készítettek el. A módszer optimalizálása és szélesebb körű bevezetése még a jövő feladata.

Összefoglalás

A gyors prototípuskészítés fejlesztése az öntészetben értelemszerűen nem a végtermék, a technikai prototípus előállítására irányul, hanem a közbenső fázisokra. A legutóbbi időkig főleg a precíziós öntés veszendő mintáinak gyártásával foglalkoztak. Mivel számos öntvényt homokformázással készítenek, előtérbe kerültek a formákat és magokat előállító eljárások, amelyekkel lehetővé válik a homokba öntött darabok technikai prototípusainak, sőt nullszériáinak gyártása. A prototípuskészítés legolcsóbb, leggyorsabb és legalkalmasabb módszerének kiválasztása elsősorban az alkatrész geometriájától, a megkívánt felületi tulajdonságoktól és méretpontosságtól, az anyagminőségtől és a darabszámtól függ. A gyors prototípuskészítéssel a konstrukciótól az öntésig terjedő idő, tehát a fejlesztés lényegesen lerövidíthető. Ez a körülmény e módszerek elterjedését nemcsak előmozdítja, de meg is követeli.

IRODALOM

- [1] Celiker, T.: BKL Kohászat, 127. k. 1994. 9. sz. p. 388—390.
- [2] Otani, T. — Hoshino, K. — Suzuki, J. — Kitazawa, M.: Trans. Japan Foundrym. Soc., 5. k. 1986. p. 24—28.
- [3] Shellabear, M.: Giesserei, 81. k. 1994. 22. sz. p. 793—796.
- [4] Kurze, H.-D. — Staskevitsch, E. — Greuel, M. — Sindel, M.: Intern. GIFA-Kongress Giessereitechnik '94. Düsseldorf, 1994. p. 159—166.

Pályázati felhívás

Az **International Pig Iron Secretariat** (Nemzetközi Nyersvasitkárság, IPIS), az öntészeti nyersvas előállítóinak és forgalmazóinak szervezete, az öntöttvas piaci helyzetének megőrzése érdekében **Cast Iron Promotion Award 1995** névvel pályázatot hirdet a következő témakörben:

A vasöntvény előnye az alumíniumöntvényvel szemben

A pályázat célja, hogy az öntöttvas technikai szerepét az egyre erősödő nyomással szemben, amely a vasöntvényeknek alumíniumöntvényekkel való helyettesítésére irányul, megvédje.

A pályázat legfeljebb tíz, A4-es formátumú szövegből, valamint a fényképekből, ábrákból, táblázatokból és költségelemzésből állhat. A dolgozatot angol, francia, né-

met, olasz, orosz, portugál és spanyol nyelven lehet benyújtani.

Első díj:	10 000 DEM
Második díj:	5000 DEM
Harmadik díj:	5000 DEM.

Legalább az egyik díjat 25 évesnél nem idősebb szerző(k) pályázatának fogják odaítélni, amennyiben kellő számú munka érkezik be.

A nemzetközileg ismert személyekből álló bírálóbizottság döntését 1995 őszén fogja meghozni. Az IPIS fenntartja a jogot, hogy a legérdekesebb pályázatokat vagy azok kivonatát — a szerző(k) feltüntetésével — publikálja.

A pályázatokat **1995. március 31-ig** a következő címre kell eljuttatni:

International Pig Iron Secretariat
 CAST IRON PROMOTION AWARD 1995
 Postfach 10 43 14
 D-40034 Düsseldorf

Ausztemperált lemezgrafitos öntöttvas

Az ausztemperált gömbgrafitos öntöttvas (*Austempered Ductile Iron = ADI*) gyártása és felhasználása már évek óta eredményesen folyik. Az öntvényeket 800–900 °C-on ausztenitesítik, majd olyan gyorsan hűtik le 240–380 °C-ra, hogy perlit ne képződhessen, és ezen a hőmérsékleten tartják megfelelő ideig. Ezt az öntöttvasat „bénitesnek” is nevezik, amiből sok zavar támad. Az elnevezés az acél hőkezelésének terminológiájából ered, azonban az öntöttvas ausztemperálásakor az átalakulási folyamatok a szabad karbon jelenléte és a nagy szilíciumtartalom miatt másképpen mennek végbe, mint az acélban.

Az öntöttvas viszonylag nagy szilíciumtartalma csökkenti az ausztenit karbonoldó képességét, növeli a karbondiffúzió sebességét az ausztenitben, növeli a felső kritikus hőmérsékletet, és hátráltatja a bénites karbid képződését. Az ausztemperált öntöttvas szövete — eltérően az acélétól — tús ferritből és stabilizált, karbonban dús ausztenitből áll, perlitet, bénites karbidot és martenzitet nem tartalmazhat. Ezt a szövetet az amerikai ASTM A 644–92 szabvány *auszferritnek* nevezi [1].

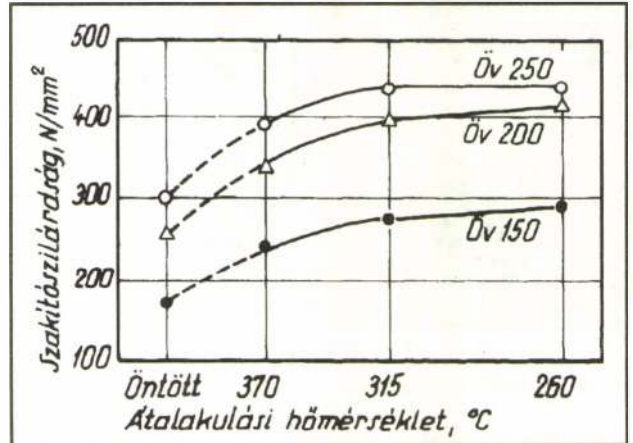
Kézenfekvő az ausztemperálást a lemezgrafitos öntöttvasra is kiterjeszteni, hogy tulajdonságai javuljanak. A kísérleteket Öv 150, 200 és 250 minőségű öntöttvasal végezték, a vegyi összetétel a következő határok között változott: 3,45–3,75% C, 1,95–2,68% Si, 0,52–0,58% Mn, 0,031–0,038% P, 0,120–0,179% S, 0,17–0,19% Cr, 0,14–0,18% Cu, 0,06–0,07% Ni. Öntött állapotban az alapszövet túlnyomóan perlit volt.

A lemezgrafitos öntöttvas hőkezelése az eltérő grafitalak, a kisebb szilícium- és a nagyobb kén-tartalom miatt különbözik a gömbgrafitos öntöttvasétól. A kén a grafit és az alapszövet határán dúsul, gátolja a grafit és a mátrix közötti karbondiffúziót, ezért az ausztenitesítés ideje hosszabb. A kisebb szilíciumtartalom miatt viszont az ausztemperálás ideje rövidebb.

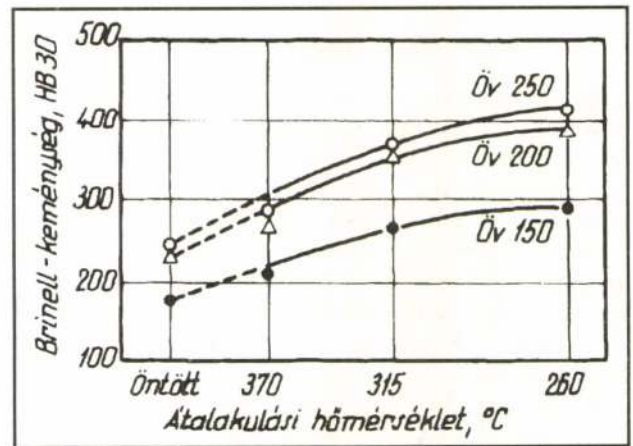
A próbatesteket 870 °C-on 120 percig ausztenitesítették, majd különféleképpen ausztemperálták: 370 °C-on 60 min, 315 °C-on 120 min és 260 °C-on 180 min.

Az ausztemperált lemezgrafitos öntöttvas tulajdonságai a kiindulási szövettől (a grafit mennyisége és megjelenési formája) és az átalakulási hőmérséklettől függenek. A mátrix kisebb átalakulási hőmérsékletnél finomabb volt.

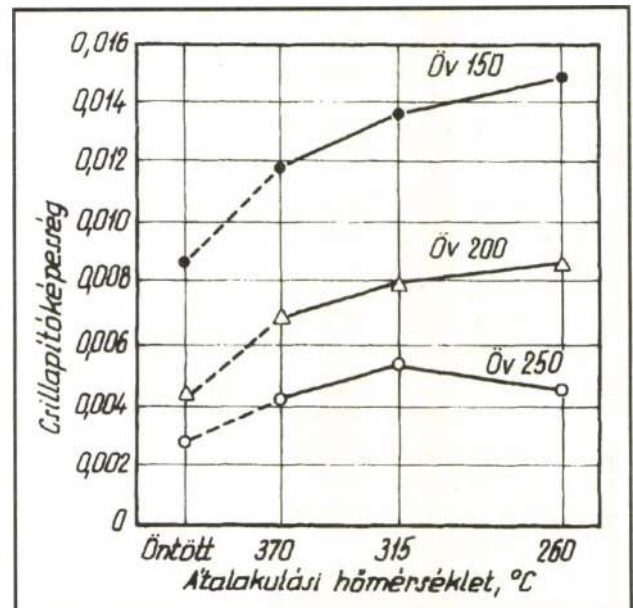
A *szakítószilárdság* az átalakulási hőmérséklet csökkenésével nő, a növekedés azonban 315 °C alatt kisebb (1. ábra). Az *ütőmunka* értékei erősen szórtak. Az *ütőmunka* a hőkezelés hatására nőtt, a hőmérsékletnek azonban csak kis hatása volt. A *nyúlást* a kiindulási öntöttvas minősége alig befolyásolja. A nyúlás az átalakulási hőmérséklet növekedésével 315 °C-ig nő, majd csökken. E maximumot nehéz megmagyarázni, feltehetően a grafitképnek van döntő hatása a nyúlásra.



1. ábra. A szakítószilárdság az átalakulási hőmérséklet függvényében



2. ábra. A keménység az átalakulási hőmérséklet függvényében



3. ábra. A csillapítóképesség (logaritmusos dekrementum) az átalakulási hőmérséklet függvényében



A keménység — mint várható — az átalakulási hőmérséklet csökkenésével nő, közel lineárisan (2. ábra). A csillapítóképesség az átalakulási hőmérséklet csökkenésével ugyancsak nő (3. ábra). Mivel a hőmérséklet csökkenésével a szakítószilárdság is nő, e jellemzők kombinációja az ausztemperált lemezgrafitos öntöttvasat egyedülálló szerkezeti anyaggá teszi.

Az ausztemperált lemezgrafitos öntöttvas (*Austempered Gray Iron = AGI*) nagy szilárdságú, nagy keménységű, jó kopásállóságú és jó csillapítóképességű anyag. Az eddig legjobb csillapításúnak tartott Öv 100 csillapítóképessége ausztemperálással nagymértékben növelhető. Az AGI alkalmazható fékalkatrészek, hajtómű-, turbina- és szivattyúházak öntésére, továbbá az alumínium hengerblokkok és hajtóműházak csapágy-

bakjainak készítésére. A Toyota tapasztalatai szerint az automatikus hajtóművek zajszintje ausztemperált lemezgrafitos öntöttvasból öntött csapágytalp alkalmazásával 5 dB-lel csökkenthető. Az AGI nagyobb szilárdsága lehetővé teszi az alkatrészek tömegének csökkentését. A hőkezelés költsége az öntvény nagyságától, darabszámától és a hőkezelő berendezéstől függően 0,24—0,66 USD/kg [2].

K. L.

IRODALOM

- [1] Kovacs B.: Trans. Amer. Foundrym. Soc., 102. k. 1994. 94—083. sz. előadás
 [2] Kovacs B.—Keough, R.: Trans. Amer. Foundrym. Soc., 101. k. 1993. 93—141. sz. előadás

VÁLLALATI HÍREK

Stabilizálta helyzetét a Jászberényi Acélöntöde Kft.

A Jászberényi Acélöntöde Kft. (JÖNT Kft.) jogelődjét 1974-ben alapították. A legutóbbi évek a talpon maradás jegyében teltek el: az öntöde veszteséges volt, de 1994-ben már nyereséges.

1990-re az öntöde berendezései korszerűtlenné váltak, a nagy selejtarány és a leépülő, egyoldalú piaci helyzet volt a jellemző. 1990 májusában az Aprítógépgyár Rt. és a német PHB Stahlguss GmbH külföldi többségű vegyes vállalatot hozott létre, mentőövet dobva ezzel az öntödének.

A német tulajdonos tőkerészesedése modern, automatikus cold-box-rendszerű formázósor telepítésében testesült meg, amelyet további beruházások követtek az öntöde versenyképességének javítása érdekében: ARL spektrométer vásárlása, a földgáz bevezetése, a hőkezelő kemence átépítése és automatizálása, az öntödecsarnok és az iroda fűtési rendszerének korszerűsítése, új, sűrített levegőt előállító kompresszor beállítása, az üstfű-

tés korszerűsítése, az öntősor felújítása, homokregeneráló berendezés telepítése.

A folyó beruházások kivitelezése mellett a JÖNT Kft. szakembereinek eleget kellett tenniük az exporttevékenység során felmerült követelményeknek, hiszen ma már a termelés felét Németországba, Ausztriába, Svájcba exportálják.

A JÖNT Kft. négyéves tevékenysége során a selejtet — a megnövekedett minőségi követelmények ellenére — a harmadára csökkentette, s napirenden van az ISO 9002 szerinti minősítés megszerzése.

A korábban főképpen az anyavállalat (AGJ Rt.) részére termelő öntöde piaca átalakult: az 50%-ot meghaladó export mellett növelni tudta részesedését a belföldi piacon is. A német technológiai transzfernek köszönhetően, egyre több hazai cég fejezi ki elégedettségét a JÖNT Kft. termékei iránt.

Az elmúlt két-három évben az export finanszírozása és a veszteségek miatt az öntöde hitel felvételére kényszerült. A veszteségfeltárási tevékenység, a költségzmelletű gazdálkodás, az intenzív marketingmunka és nem utolsósorban a beruházások jelentkező hasznának eredményeként a JÖNT Kft. 1994-ben nyereséges évet zárt, és hiteleit maradéktalanul visszafizette.

Kóós Csaba

Öntészeseti rendezvény naptár 1995-re

Április 23—26.

Az Amerikai Öntők Egyesületének (AFS) 99. kongresszusa
Kansas City

Május 4—5.

Oszták öntőnapok
Leoben

Május 19.

Német öntőnap
Goslar

Június 12—17.

Francia öntőnapok
Nancy

Június 15—16.

CastCon — brit öntőnapok
Blackpool

Június 27—július 1.

Interlitmash — öntészeseti kiállítás
Moszkva

Szeptember 18—22.

A Brazil Öntészeseti Egyesület (ABIFA) 7. kongresszusa
São Paulo

Szeptember 24—29.

61. öntészeseti világgongresszus
Peking

Szeptember 27—28.

XXXVIII. nemzetközi tűzállóanyag-kollokvium
„Tűzálló anyagok az öntödéknek
Aachen

November 7—9.

Fundición '95 — nemzetközi öntészeseti fórum
Havanna

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A nyomásos magnéziumöntvények alkalmazása terén fokozza aktivitását a brüsszeli *Hydro Magnesium Marketing*. Azoknak a nyomásos alumíniumöntődéknek, amelyek érdeklődnek a magnézium nyomásos öntésre iránt, a Hydro Magnesium mozgatható olvasztó- és adagolóberendezést ajánl, amellyel a közönséges nyomásos öntőgépeken magnéziumöntvények gyárthatók. A cég szakemberei a felhasználóknak tanácsadással is rendelkezésre állnak, beleértve a visszajáratás legfontosabb kérdéseit. A Hydro Magnesium a bécancouri (Kanada) visszajárató üzem beindulása után most a norvégiai Porsgrunnban is tervezi egy ilyen mű felállítását. A Chrysler Corp. szerint a Bécancourban előállított szekunder magnézium legalább azonos, részben egyenesen jobb minőségű, mint a primer fém. A porsgrunni üzem, amelynek éves kapacitása 10 000 t lesz, 1995 közepén kezd meg működését. A nyomásos öntődék visszatérő hulladéka és magnéziumforgácsa mellett autóhulladékok, fölzékeket, polirozási iszapot is fel fognak dolgozni. (K. L.) Giesserei, 1994. 18. sz.

Ötszázmillió fémszűrőt adott el eddig a *Corning Inc.* és a *Foseco Inc.* Az extrudált sejtkerámiából készült szűrőket 11 évvel ezelőtt hozták a piacra. A szűrőket a lemez- és gömbszűrős vas-, valamint az alumíniumolvadék szennyezőinek visszatartására használják. Az ötszázmilliomodik szűrővel öntött 7,3 literes, nyolchengeres Navistar motorblokkot a Corning erwin (New York) kerámiüzemében állították ki. A Foseco a szűrőket kizárólagosan szállítja a Corning részére, amely az USA 200 legnagyobb vállalatának egyike, tevékenysége a speciális anyagokra, a kommunikációra, a laboratóriumi szolgáltatásokra és a háztartási eszközökre terjed. A Corning forgalma 1993-ban 4,0 Mrd USD volt. (K. L.) Giesserei-Praxis, 1994. 17—18. sz.

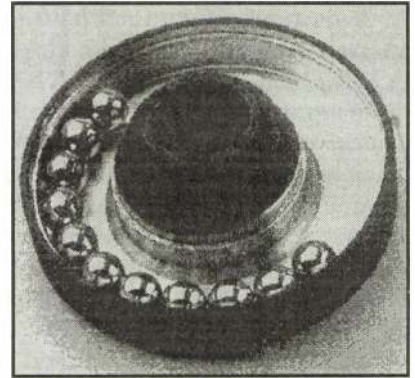
Izosztatikus melegsajtoló berendezéseket szállít a västerási *ABB Pressure Systems AB* (Svédország) a Bodycote International részére. A két új Quintus sajtó maximum 1400 bar nyomással, 1410 °C-on dolgozik, azokat elsősorban a légi közlekedésben és a gépkocsikban alkalmazott precíziós öntvények minőségének javítására fogják használni. A 2200 kW kemenceteljesítmény és a gyors hűtés lehetővé teszi a ciklusidő rövidítését. A legkorszerűbb vezérlés személyi számítógép segítségével történik. Az átfogó, külön erre a célra kifejlesztett szoftver igen pontos vezérlést és dokumentálást tesz lehetővé. A berendezés hasznos átmérője 1,25 m, magassága 2,5 m, ami a nagy maximális nyomással és hőmérséklettel párosulva alkalmassá teszi a sajtót a nagy darabok megmunkálására is. (K. L.) Giesserei, 1994. 17. sz.

A világ legnagyobb papíripari hengereit szállította le a netphen-deuzi *Walzen Irl* (Németország). A CAD-FEM konstrukciótól a készre munkálásig mindössze fél év telt el. A 80-as évek közepétől a papíriparban használt fűthető hengerek mérete lényegesen nőtt, mivel a papírszélesség 6—8 méterrel csaknem 10 méterre nőtt. Ezenkívül törvény írja elő a papírhulladék felhasználását, ami a hengerekkel szemben támasztott követelményeket fokozta. A hengernyomás nagyobb lett, a felületi hőmérséklet 90 K-nel, több mint 220 °C-ra nőtt, és a simítási sebesség több mint 1800 m/min-ra növekedett. A szóban forgó kéreghengerek átmérője 1425 mm, dolgozó hossza 9,55 m, teljes hossza 12,3 m. Hogy milyen sok forgácsolás volt szükséges, abból látható, hogy a nyersöntvény tömege 97 t, a kész hengeré 65 t. Különösen a fűtőfolyadék cirkulálására szolgáló furatok elkészítése igényelt nagy megmunkálási ráfordítást. A hengerfelület simaságának pontossága 0,08 µm. A hengerek elkészítése a konstrukciótól kezdve a formázáson, öntésen át a forgácsolásig nagy technikai színvonalat követelt meg. (K. L.)

konstruieren + giessen, 1994. 2. sz.

Az alumínium—berillium ötvözetek precíziós öntésére szövetséget kötött a kanadai *Howmet Cercast* (Montreal) és az USA-beli *Brush Wellman Inc.* (Elmore). A szerződés értelmében a két cég öntődei fejlesztik az alumínium-berillium ötvözetek precíziós öntését, és az öntvényeket közösen fogják értékesíteni. A Brush Wellman az ötvözet felhasználási területeit fogja feltárni, a Howmet Cercast a nagy bonyolultságú öntvények terén szerzett tapasztalatait bocsátja rendelkezésre. A szerződés célja, hogy a rendkívül könnyű, nagy merevségű és szilárdságú, jól alakítható ötvözetből öntött precíziós öntvények alkalmazását a légi közlekedésben és az űrhajózásban, valamint a hadiiparban és más, hagyományos területeken kiszélesítsék. (K. L.) Giesserei, 1994. 19. sz.

A világ legnagyobb teljesítményű középfrekvenciás olvasztóberendezését szállítja az *Inductotherm* Mexikó egyik legjelentősebb öntődjének, a saltillói CIFUNSA-nak. A berendezés egy 12 000 kW teljesítményű VIP POWER DUAL TRACK átalakítóból áll, amelyre egyidejűleg két, egyenként 12,5 t befogadóképességű középfrekvenciás kemence kapcsolható. A korszerű adagolórendszer teljesítménye 25 t/h. Az új olvasztóberendezés motorblokkok és más autóiipari öntvények gyártására telepített új formázósort fog folyékony vassal ellátni. (K. L.) Giesserei, 1994. k 22. sz.



1. ábra. Az Atlas Copco Tools automatikus kiegyensúlyozórendszer

Automatikus kiegyensúlyozású kéziköszörűt bocsátott a piacra az esseni *Atlas Copco Tools GmbH*. A köszörűlőkorong felépítő vibráció oka főleg a köszörűlőkorong kiegyensúlyozatlansága. A pontosan ki nem egyensúlyozott korong a köszörű fordulatszámának, ill. ennek többszörösének megfelelő frekvenciájú vibrációt idéz elő. Az Európai Unióban 1995-től színnel kell megjelölni azokat a köszörűket, amelyek vibrációja nagyobb, mint 2,5 m/s². A vibráció problémáját az új turboköszörűnél zseniális egyszerűséggel oldották meg. A szabadalmaztatott, automatikus kiegyensúlyozó kis golyókból áll, amelyek egy körgyűrű alakú kalickában futnak (1. ábra). Ha a köszörűkorong kiegyensúlyozatlan, akkor a golyók automatikusan úgy helyezkednek el, hogy hatékony ellensúlyt képezzenek. Ha a kiegyensúlyozatlanság köszörülés közben eltolódik, ezt a golyók követik. A Brush Wellman vizsgálata szerint az új köszörű vibrációja kisebb, mint 2,5 m/s². Ez nem csak ergonomiai előny, de a köszörűanyag-felhasználás is egyharmaddal csökken. A 4,5 kW teljesítményű pneumatikus kéziköszörű tömege csak 3,8 kg. (K. L.) Giesserei-Praxis, 1994. 21—22. sz.

Új szerszámacélt fejlesztett ki a ründerothi *Dörrenberg Edelstahl GmbH* (Németország) nagyméretű öntött alakítószerszámokhoz. Különösen a gépkocsiiparban van állandó igény nagyméretű lemezalakító szerszámokra. Ezek anyagával szemben a legfontosabb követelmények: alkalmas legyen nagy méretű öntvények öntésére, jó megmunkálhatóság, hegeszthetőség, lángedzhetőség és elfogadható ár. Ezeket a követelményeket az eddig használt szerszámacélok nem elégítették ki. Az újonnan kifejlesztett, krómmal, nikkelrel és molibdénnel ötvözött, DE-GP 3 M jelű acélból öntött öntvény felületi edzése probléma nélkül elvégezhető, így vágó- és kopóbetétekre nincs szükség, ami a szerszámkonstrukciót egyszerűbbé és olcsóbbá teszi. (K. L.)

FÉM KOHÁSZAT

Rekviem egy alumíniumkohóért

(Gondolatok a Tatabányai Alumíniumkohó jogutód nélküli felszámolása kapcsán)

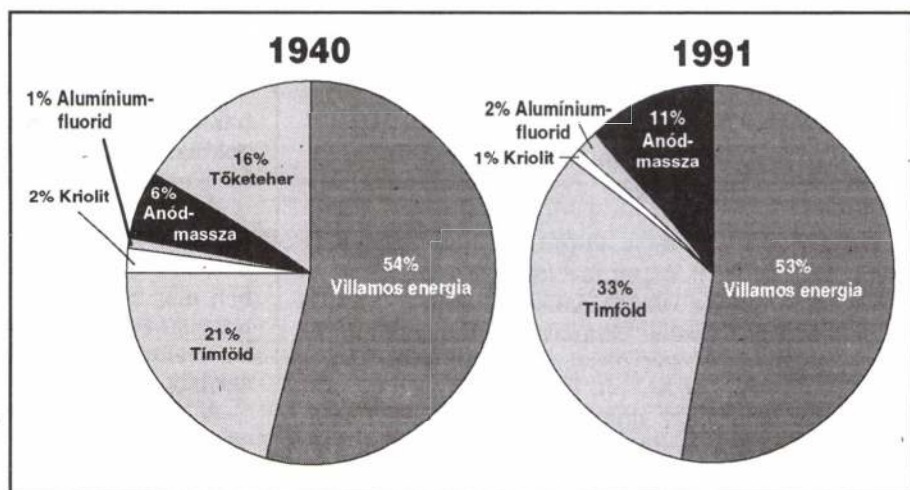
SZABLYÁR PÉTER

„Remény van rá, hogy ezek az alumíniumkohók az ezredfordulót is megérik. A Tatabányai Alumíniumkohó üzemindításának 100. évfordulójára azonban már biztosan nem kerül sor.” (Részlet Dr. Sillinger Nándor MAT vezérigazgató-helyettesének a Tatabányai Alumíniumkohó 50 éves jubileumi előadóján — 1990. május 9-én — elhangzott előadásából)

azt a felszámolási „ítéletet”, amelyet végül az alumíniumipar nemzetközi — és ezzel interferáló — hazai recessziója pecsételt meg.

Mindez persze nem fedheti el azokat az összetevőket, amelyek e helyzet látszólagos „váratlanságából” és a döntéshozók késleltetett reakcióiból fakadtak. Ez az elemzés talán mementóul szolgálhat hasonló helyzetek — több évtizedes munkakultúrák eltűnését jelentő — bekövetkezése ellen.

A Hungalu vállalatcsoporton belül a Tatabányai Alumíniumkohó — az átalakulás után Tatabányai Alumínium Kft — volt az első olyan társaság, amelyet jogutód nélkül felszámoltak 1993. első negyedévében. A hír nem érte teljesen váratlanul a szakmai köröket, hiszen az alaptevékenységet jelentő elektrolízis üzemben már 1991. szeptember 30-án leállították a veszteséges fémtermelést. Bár készültek vizsgálatok az üzem hulladékalumínium feldolgozásra történő átállításának megvalósítására (hazai és külföldi partnerek bevonásával vegyes vállalati formában), ezek eredménytelenül zárultak. Vizsgálódásunkat azoknak a körülményeknek a felkutatása inspirálta, amelyek — megítélésünk szerint — az elmúlt évtizedek iparpolitikájában gyökerezve alapvetően megalapozták



1. ábra. A fémtermelés fő költségösszetevői az üzem indulásakor és leállításakor

A Tatabányai Alumíniumkohó létrejöttének körülményei

A Tatabányai Alumíniumkohó alapítója a két világháború közötti Magyarország egyik legdinamikusabban fejlődő részvénytársasága, a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. (MÁK Rt.) volt.

Az országos széntermelés egyharmadát, az Észak- és Közép-Dunántúli térség villamosenergia-ellátását (Balaton-felvidék, Veszprém megye) biztosító cég felismerte, hogy a porszen és gyenge fűtőértékű palák eltűzésével termelt villamos energia legjövedelmezőbb, folyamatos ún. „zsinórfogyasztóként” való értékesítésére egy alumíniumkohó lenne a legalkalmasabb.

Bár a gondolat már 1937-ben — a háborús készülődés okozta fémgény növekedés hatására is — felme-

Jelen cikkünkkel folytatjuk azon sajnálatos megemlékezéseink sorát, amelyekkel a megszűnt ipari létesítmények múltjára tekintünk vissza.

A kézirat 1994. októberében érkezett szerkesztőségünkbe.

Szablyár Péter 1974-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Azóta az Aluterv FKI Kft. irodavezető mérnöke, ahol félgyművek üzemek rekonstrukcióit, formaöntődéket, szerszámgyártó üzemek létesítménytervezését irányította. A hazai alumíniumkohók rekonstrukciós terveinek megszüntetével az alumínium és egyéb hulladékok és másodnyersanyagok újrahasznosításával és környezetvédelmi kérdésekkel foglalkozik.

rült, a megvalósítás csak 1938 után indult meg. A MÁK Rt. érdekeltégét az is növelte, hogy a hazai bauxitva-
gyon jelentős részét birtokló Bauxit Trust részvényei-
nek egy részét is magáénak tudhatta.

A kohóberuházással egyidejűleg megkezdődött a ta-
tabányai erőmű bővítése is, amely 1943-ban fejeződött
be. A 12 MW-ot igénylő elektrolízisüzem az erőműi ka-
pacitás $\frac{1}{3}$ -át tudta lekötni, de üzemzavar esetén a bán-
hidai erőműből is lehetőség volt energia vételezésre.

Az I-II. csarnok teljes kádsorainak üzembehelyezése
1944 februárjára fejeződött be, ugyanezen év októbe-
rében már légítamadás éri az üzemet, majd 1944. de-
cember 23-án — a front átvonulásakor — az üzemet
leállították.

Összefoglalva megállapítható, hogy az üzem létesít-
ését alapvetően olyan komparatív előnyök indukálták,
amelyek az adott gazdasági környezetben és feltétel-
rendszerben biztosították az üzem gazdaságos működ-
tetését. Az I. ábra a termelés fő önköltségtényezőit
mutatja az üzem indulásakor (1940) és leállításakor
(1991). Szembeötlő a tőketerhek jelentős hányada az
üzem indításakor és a villamos energia részesedésének
azonossága az „életpálya” két végpontján.

A Tatabányai Alumíniumkohó leállításának okai, körülményei

A Tatabányai Alumíniumkohó leállításának okait ele-
mezve első közelítésben — a kérdést nagyon leegyszer-
sítve :

- a világméretű alumíniumipari recessziót és a
- hazai politikai-gazdasági rendszerváltozást követő
drasztikus energiaár-növekedést sorolhatjuk előre.

Visszatekintve a hazai alumíniumipar történetére
— különösen annak exportorientált időszakaira — azt
tapasztaljuk, hogy a világgazdasági hatások egyre köz-
vetlenebb „begyűrűzése” ellenére sem jártak korábban
a fémárak hullámvölgyei ilyen drasztikus következmé-
nyekkel. Ennek oka az volt, hogy az alapvetően „ön-
költség-típusú” primer alumínium ár ezekben a mély-
pontokban még mindig nem múlta alul a tőketerhe-
ket, környezetvédelmi kiadásokat és elfogadható szin-
tű munkavédelmet nem megjelenítő hazai önköltsé-
get. További „egalizáló” tényező volt a belső elszámoló-
si áru timföld. Az importált alap- és segédanyagok ár-
változásait a munkaerő és a hazai anyagárak kompen-
zálták.

Az elsődleges alumínium termelés világpia-
ci recessziója következtében tartósan alacsony fémár, vala-
mint a hazai villamosenergia-árak drasztikus emelke-
dése már önmagában is megrendítette volna a hazai
alumíniumkohászatot, e kedvezőtlen tényezőket azon-
ban a Tatabányai Alumíniumkohó esetében további,
kedvezőtlen körülmények is erősítették:

- A korábbi tröszt működés ill. belső szabályozás (a
csoportos költségvetési kapcsolat) az eredmény át-
csoportosítás folyamatos „infúzióival” az elmúlt idő-
szakban lehetővé tette a vállalat működőképességé-
nek fenntartását, a tartós negatív hatások kompen-
zálását.
- Az alapvetően korszerűtlen technológia az állóesz-
köz fenntartási költségeket évről-évre növelte, ill.

ezek drasztikus visszafogása sok esetben már élére
állította az üzemeltethetőséget.

- A termelés szervezése és a belső információs rend-
szer a termelés és értékesítés ütemtelenségéhez és
egyensúlyának időnkénti felborulásához vezetett.
Az iparági vállalatok közül a Tatabányai Alumí-
umkohó szervezete volt a legkorszerűtlenebb, ön-
törvényű fejlődését a hierarchia különböző pontjai-
ra került személyek és azok összeférhetlensége
határozta meg.
- A készletgazdálkodás időnként már kritikus tarto-
mányba került, nagy értékű felesleges készletek hal-
mozódtak fel.
- A vállalat műszaki fejlesztési tevékenysége az elégte-
len és kedvezőtlen összetételű személyi állomány, és
a vezetői elvárások hiánya miatt képtelen volt a
megújulás belső forrásává válni.

A fenti körülményeket mérlegelve 1990-ben a Ma-
gyar Alumíniumipari Tröszt az 1995-ig tartó időszakra
vonatkozó stratégiájában a tatabányai elektrolízis szé-
riáinak teljes leállítását 1994. I. negyedévére tervezte.

A MAT vezetése több kísérletet tett az energiaárak
drasztikus emelkedésének mérséklésére, legalább
olyan mértékig, hogy az üzemek leállítását egy optimá-
lis ütemterv szerint és egy „feszültségmentes” létszám-
leépítés-átcsoportosítás keretei között végezhesse. Az
egyedi és hosszabb távú villamosenergia-ár megállapít-
ását célzó érvelések hatástalanok maradtak a piaci vi-
szonyok csorbíthatatlanságának hangoztatásával, an-
nak ellenére, hogy a legfejlettebb piacgazdaságú orszá-
gokban is az elektrolízis üzemek az átlagos ipari villa-
mosenergia-ár 28—57%-áért jutnak energiához.

A világpia-
ci fémár tartós stagnálása és az energiaár-
ak drasztikus emelkedése miatt a Tatabányai Alumí-
umkohó veszteségeinek további finanszírozására 1991-
ben már nem volt mód, ezért a III. csarnokban 1991.
július 31-én, az I-II. csarnokban szeptember 30-án vég-
leg leállították a termelést, majd ezt követően meg-
kezdtek a technológiai berendezések leszerelését.

A tervszerű regresszióra igen jó például szolgált
a szomszédos osztrák alumíniumipar, nevezetesen a
Ranshofeni Alumíniumkohó (az már csak ipartörténe-
ti kuriózum, hogy az ottani fokozatos leállítás alatt át-
képzésen lévő kohászokat magyarországi kohászbrigá-
dokkal helyettesítették), ahol egy többéves, részletesen
ütemezett program keretében szüntették meg az
elektrolízist és álltak át az új alumíniumipari tevékeny-
ségekre.

Összefoglalva megállapítható, hogy amint a Tatabá-
nyai Alumíniumkohó „születését” a villamos energia
kedvező rendelkezésre állása, úgy „halálát” költségei-
nek ellehetetlenülése okozta. Ehhez a primer hatás-
hoz több olyan tényező is hozzájárult, amely az elmúlt
évtizedek gazdaság- és ipartörténetébe vezet vissza.

A technológiai színvonal konzerválódása, késői kitérés kísérlet

Jelen elemzésünk szempontjából a Tatabányai Alumí-
umkohó műszaki fejlődésének vizsgálatát célszerű
két vonulatban vizsgálni. Tekintettel arra, hogy az
üzem „túlélési esélyét” alapvetően nem az elektrolízis



technológia megvalósítottnál intenzívebb fejlesztése alapozhatta volna meg, ezért ennek sajátos fejlődéstörténetét — röviden — inkább csak a teljes kép érdekében tekintjük át.

Részletes elemzés nélkül — vázlatosan — bemutatjuk azokat a fejlesztési „eseményeket”, amelyek alapvetően az 1930—40-es évek technológiai színvonalán létrejött kádszériák korszerűsítését célozták. Az adott kád-geometriákon belüli fokozatos áramerősség növelések optimumának örökké vitatott kérdésein túl az utolsó fejlesztési eseményeknél (automatikus kádszabályozás, késes kéregtörés) már a korszerű „gomb” felvarrása a régi „kabátra” okozta a legnagyobb problémát, párosulva azzal a soha el nem ítéhető — de sok kudarcot borítékoló — szakmaszeretettel, amivel az üzem szakemberei az elektrolízis „túlélését” kívánták biztosítani.

Az elektrolízisüzem első két évtizedét az üzemindítások (I-II. csarnok 1940—1944, 1957, III. csarnok 1950—51, 1959) és a történelmi viharok kényszerítő körülményeinek hatására bekövetkezett leállítások (1944, 1954, 1956) embert próbáló korszakaként jellemezhetjük. Ezekhez a mérőföldkövekhez jelentős technika-technológia-adaptálási és műszaki fejlesztési tevékenység is kapcsolódott, részben kényszerből, részben az „adottságok” indikálta szakmaszeretettől.

A harmadik és negyedik évtizedet az intenzifikálás (anódbővítés: oldaltüskés szériáknál 7,28-ról 11,5 m²-re, felsőtüskés szériáknál 2,86-ról 5,1 m²-re, áramerősség-növelés I-II. csarnok 24 kA-ról <40 kA-re, a III. csarnokban 48 kA-ról <70 kA-re) és nehéz fizikai munkát csökkentő gépesítés jellemezte (kéregtörés, timföldadagolás, anódos műveletek, tüskéhúzás, tüskeverés, csatlakozó átrakás, masszaadagolás), a munkakörülmények javítása érdekében növelték a kádokról elszívott gázok mennyiségét, de ezek tisztítására már nem került sor (ilyen kis egységkapacitású tisztítóberendezés nem létezett!). Ebben a korszakban két jelentősebb „áttörési kísérlet” történt: a hetvenes évtized elején a felsőtüskés kádakon végrehajtott ún. soktüskés anódkísérlet, valamint az 1978-ban indított blokkánódos kísérlet. A jelentős fejlesztési energiákat koncentráló kísérletek kudarcát alapvetően azoknak a műszaki-geometriai-telepítési adottságoknak az eredője okozta, amely egy átléphetetlen határt jelentett a fejlesztők számára (kádosztás, csarnok geometria, sínzés, daruzás, kádkiszolgálás). A saját fejlesztésű blokkánódos kádkísérletnél jelentős impulzusokat adott a tervezett új 100 kts elektrolízisüzem előkészítése során szerzett műszaki információ és a referencialátogatások során az élen járó elektrolízis technológiával rendelkező cégeknél (Alcoa, Alcan, VAW, Pechiney) látott-tapasztalt ismeretek összegzése. Mindez azonban kevesnek bizonyult egy sikeres technológiai váltás megvalósításához.

A hetvenes évek második felében az alaptechnológia fejlesztése — az iparági kohókhoz hasonlóan — két irányba indult tovább:

- a kéregtörés és timföldadagolás,
- valamint az automatikus folyamatszabályozás területén.

A szériaszinten bevezethető fejlesztési eredményeket hozó gépészeti megoldások, valamint a hardver-szoftver eszközök fejlődési spiráljából következő hosszas fejlesztési munka eredményeként létrejött állandó ellenállásértékre történő kádszabályozás megvalósítása a Sumitomo japán cégtől vásárolt ismeretanyagba integrálódva — az inotai kohóban létesített kísérleti kádcsoport adaptálásával — olyan felsőtüskés kádat eredményezett, amely egy szériaszintű rekonstrukció alapját képezhetne volna. Ennek megvalósítására azonban már nem kerülhetett sor az ismert okok miatt.

Az elektrolízisüzembe ágyazva működött, ezért itt kell említést tenni a Tatabányán végzett nagy tisztaságú fémgyártásról. Az 1954-ben üzembehelyezett első rafináló kád az 1932-ben szabadalmaztatott Gadeau-féle háromréteges eljárást alkalmazta. A sikereket és kudarcokat jegyző folyamatos fejlesztés mellett a rafináló kádak számát 10-re növelték. Az 1987-ben történt leállításig a termelt 4N-es fém arányának hullámozása volt a jellemző, amelyet alapvetően azok a kedvezőtlen adottságok alapoztak meg, amellyel a világ más részein üzemelő rafinálóknak nem kellett megküzdeni (a kohószeria áramingadozásai, porszenyezés stb.). A tevékenység ellehetetlenüléséhez az is nagyban hozzájárult, hogy a volt Szovjetunióból lényegesen kisebb árértékért hozzá lehetett jutni a nagy tisztaságú fémhez. Részben erre alapozva a felszámolt rafináló kádak helyén épített kádakban tiszta alapanyagokból 3N-es fémeket termeltek.

A műszaki fejlődés területének másik vonulataként a termelt fém feldolgozását kell vizsgálnunk, hiszen a „túlélés” esélyét valójában ez adhatta volna meg.

Kezdetben a kohóban termelt fémeket — melyet kézzel mertek ki a kádakból (3-500 kg/nap mennyiségben) — a kohócsarnokok végében, kokillákban 15 kg-os tömbökké öntötték le. Ezeket részben értékesítették, részben az öntödében újraolvasztották és kis keresztmetszetű hengerlési- és sajtolási tuskókat öntöttek belőlük. Ez utóbbiakat kezdetben léghűtéses, később vízhűtéses (ún. félfolyamatos) kokillákban öntötték.

A fémtermelés és hulladékvisztaolvasztás növekedése az olvasztó- és öntő kapacitásokat folyamatosan bővítették. Speciális termékként megjelent a postai- és vasúti műszaki zár (plomba), amelyet kezdetben kézi kokillában, később egy saját fejlesztésű folyamatos öntőgépen termeltek.

A növekvő mennyiségű fémfeldolgozás céljára 1970-ben új öntödét helyeztek üzembe, ahol új kemencéket is telepítettek, korszerűsítették a tuskóöntést. Ide telepítették 1971-ben a Properzi 6B típusú durvahuzal öntvehengerlő berendezést, melynek fémellátását 2 db 10 t-s öntökemence biztosította.

A tuskógyártás fejlesztését a fő vásárló — Székesfehérvári Könnyűfémű — növekvő igényei határozták meg, mind mennyiségi, mind minőségi vonatkozásban (fémszűrés, gáztalanítás, szemcsefinomítás, homogenitás, felületi minőség).

Néhány ezer tonna K-tömb, valamint az acélgyártáshoz használt — darabolt öntött pászmaként előállított

— dezoxidens tarkította még az értékesített termékek palettáját.

1988-ban a vállalat egy korszerű Properzi 9/11 mini durvahuzal öntvehengerlő berendezést lízingelt a Continuus cégtől, amelynek telepítését, üzembehelyezését saját személyzetével végezte el. A berendezés létesítésének gazdaságosságát ötvözött durvahuzal gyártásra alapozták, az ehhez szükséges gyártási ismeretek (know-how) hiánya, ill. ezek önerőből történő pótlásának eredménytelensége nem hozhatta meg a várt termelésfelfutást. Ez a kitörési kísérlet nem járt eredménnyel!

A teljes felszámolás „borítékolása”

Az elektrolízis műszaki (elavult technológia, tarthatatlan munkakörülmények, megoldhatatlan környezetvédelmi problémák) és gazdasági (általános alumíniumipari recesszió, kedvezőtlen hazai energiatarifa) ellehetetlenüléséből nem kellett volna automatikusan következnie az üzem felszámolásának, megszüntetésének. Hogy mindez mégis miért következett be, ennek összetevőit érdemes számba venni.

A Tatabányai Alumíniumkohóban működése első 50 évében (1940—1989) 532 843 t fémot állítottak elő, ez a magyar alumíniumipar által ezen időszakban előállított fém közel 1/5-e (Ajka: 1943—1989 — 743 297 t, Inota: 1952—1989 — 1 064 407 t), a magyar—szovjet timföld-alumínium egyezmény keretében visszazárlított fém (1962—1989) 20%-a, a teljes hazai fémforgalom kb. 10%-a volt.

Tatabányán a primer fém előállításához 1985-ben 1134,3 TJ villamos energiát használtak fel, ez akkor az iparág villamos energia felhasználás (7151,1 TJ) 15%-a, a teljes iparági energiafelhasználás 4,9%-a volt.

A Tatabányai Alumíniumkohó termelése az 1990-évi csúcsevben 18,9 kt volt, ami az akkori hazai primer fémtermelés 25%-át jelentette. Ugyanazon évben a hazai félgyártmánygyártás 153,2 kt volt, az ehhez szállított tatabányai előtermék (tuskó) mennyisége alig tette ki ennek 5—10%-át, tehát kimondható, hogy termelése számottevő, de nem meghatározó jelentőségű volt.

Az öntvehengerelt durvahuzalgyártás Tatabánya mellett az Inotai Alumíniumkohó öntödéjében folyt (és folyik jelenleg is). A két kapacitás mennyiségi vonatkozásban képes volt kielégíteni a hazai kábelgyártás és huzalfelhasználók igényeit, mindez minőség tekintetében már nem volt elmondható, tekintettel arra, hogy a magasabban ötvözött huzalok gyártására nem volt mód. Inotán — a saját huzalüzem megvalósításával — a durvahuzal továbbfeldolgozása is megoldódott, míg Tatabánya a legkorszerűbb berendezés telepítése után is csak öntött pászmát tudott (volna) értékesíteni. Ezek a tények felvillantják a tatabányai új berendezés lízingelésével kapcsolatos döntést megelőző vitákat, amelynek végső tanulságait csak a sikertelen üzembehelyezés majd az azt követő gyors öntödeértékesítés tényei helyezhették volna új megvilágításba. Mindez különösen érdekes annak fényében, hogy az elmúlt évtizedek hektikusan mozgó fémárai mellett a

kohófém és az öntvehengerelt durvahuzal közötti fázisár sok esetben nem fedezte a többletráfordítások költségeit, annak ellenére, hogy egy sokkal nagyobb értékesítési kockázatú termékről volt szó (fémtisztasági, homogenitási, csévélési, csomagolási, szállítási problémák).

Az elektrolízis fokozatos leállításával kapcsolatos döntés meghozatalakor egyértelmű volt, hogy a gyártelep legértékesebb — és további beruházások nélkül azonnal tovább üzemeltethető része az öntöde. A új Properzi 9/11 mini berendezés jelentős lízingdíjától való mielőbbi „megszabadulás” érdekében döntés született az öntöde eladására, amelyet az olasz-argentín Soinco/Imargit cég vásárolt meg (az már csak „hab a tortán”, hogy a vevő cég olasz lábát az a Continuus Spa cég alkotta, amely — mint a berendezést lízingelő cég — nagy mértékben hozzájárult az üzembehelyezés fiaskójához), a cég jelenleg Eural Kft. néven működik.

E döntés ésszerű alternatívája lehetett volna a berendezés Inotára telepítése, hiszen ott továbbra is rendelkezésre állt kohófém, az üzem szakembergárdája alkalmas volt a meglévőnél korszerűbb technika fogadására, kiváltható lett volna az ott üzemelő korszerűtlen öntőgép és végül a legdöntőbb, nem teremtette volna meg saját konkurenciáját az iparág belföldön ebben a termékcsaládban.

Összefoglalva megállapítható, hogy az elektrolízis leállításával kapcsolatos kényszerű döntés meghozatalakor a cég nem rendelkezett egyetlen olyan termékkel sem, amelynek tartós hiánya vagy pótolhatatlansága megakadályozta volna a további teljes-felszámolást.

Hol vár állott, most..., a Tatabányai Alumíniumkohó telephelyének utóélete

A telephelyen két korábban alapított (kezdetben Hungalu résztulajdonú) társaság működött (EBA-Talko, Metalko Kft.-k), ezek fejlesztési elképzeléseikhez megfelelő terület- és épületvásárlással éltek, tevékenységüket bővítették.

Az elektrolízis felszámolásával kapcsolatos első ütemtervek készítésével párhuzamosan megkezdődött a telephely továbbhasznosításának vizsgálata is. Ezek a működépcső gyártás, horganyiszapok és salakok elektrokémiai hasznosítása, galvániszap-feldolgozás, nagy nyomású öntöde létesítése, számítástechnikai hardver hulladékok feldolgozása területeit ölelték fel.

A világ más részein felszámolt elektrolízisüzemek példái és a hazai fémellátás várható alakulását figyelembe véve vizsgálatok kezdődtek egy 20 kt/év kapacitású alumíniumhulladék-feldolgozó üzem létesítésének előkészítésére. Az ipari infrastruktúra (közműellátás, épületek, tárolóterületek) — beleértve az alumíniumfeldolgozás fél évszázados munkakultúráját is — rendelkezésre állt. A vegyes vállalati konstrukcióban elképzelt cég magyar „lábait” a Hungalu Rt. és a privatizálás előtt álló MÉH Tröszt alkotta volna, a technológiát és a tőke többségi hányadát (befektetők bevonásával) egy — meglehetősen szerény saját referenciával



rendelkező — angol cég adta volna. A magyar felek alacsony szintű készítése és a külföldi fél egyre megalapozatlanabbnak tűnő, gyakran változó elképzelései képtelenek voltak egy attraktív projekt körvonalazására. Bár helyükbe neves és jelentős referenciákkal rendelkező cégek is beléptek volna, az iparági hulladékfeldolgozó létesítése nem képezte további vizsgálatok tárgyát, elnyomta az az igény, hogy a tatabányai telephely felszámolásával egy további potenciális veszteséforrást végérvényesen megszüntessenek.

A Tatabányai Alumínium Kft. jogutód nélküli felszámolására hozott döntést — fokozatosan csökkenő létszám mellett — végrehajtották. Területén jelenleg több kisebb vállalkozás működik (Gallavit Kft. — galvániszap-feldolgozás, Geofil Kft. — ipari kerámia hulladékok feldolgozása), a volt I-II. kohócsarnokokban veszélyes hulladékok átmeneti tárolása történik. Több épületet és üzemrészt olyan befektetők vettek meg (tevékenységet nem folytatnak), akik valószínűleg a terület kedvező földrajzi elhelyezkedéséből fakadóan hosszabb távon bekövetkező felértékelődésükben bíznak.

Ahogy a történelemben, úgy az ipartörténetben sincs értelme — egy gondolat kísérlet mélységén túl — a „mi lett volna, ha...” alternatívák vizsgálatának. Ennek ellenére vállalva mindezek megkérdőjelezhetőségét, az elszalasztott lehetőségeket e „nekrológ” végén célszerű összefoglalni:

- az elektrolízis felszámolását követően egy évi 15—20 kt kapacitású alumíniumhulladék feldolgozó üzem képes lett volna az ezt meghaladó mennyiségű, belföldön képződő hulladék gazdaságos feldolgozására,
- az öt évtizedes múltra visszatekintő alumíniumipari munkakultúra pénzben ki nem fejezhető értékének elvesztése annak a vagyonszétválásnak része, amely a váratlanul kényszerhelyzetbe került hazai alumíniumipart alapjaiban megrázta,

— a felszámolt ajkai és a tatabányai kohók öntödei berendezéseit célszerű lett volna egy helyre koncentrálni, így azok egymással kiegészülve (fém tisztítás, öntés, hőkezelés, megmunkálás) már versenyképes, reprodukálható minőség gyártására alkalmas kapacitást képeztek volna.

— a tatabányai korszerű durvahuzal öntvehengerlő berendezés Inotára telepítésével az iparág megőrizhette volna monopolhelyzetét e speciális termék körben, úgy, hogy az előbb-utóbb szerkezetváltási problémákkal szembenező Inotai Alumínium Kft.-ben az ötvözött durvahuzalok feldolgozásával új piaci területeket nyit.

Végezetül egy szubjektív megjegyzés: a hazai ipartörténet és a magyar alumíniumipar korábbi súlyához méltó emlékként egy-egy oldal- és felsőtűskés elektrolizáló kádat, néhány kádkiszolgáló gépet és egyéb tárgyi emléket megőrizhetett volna a tatabányai telephely erre alkalmas épületében. Erre vonatkozó javaslatom a leállítás feszültségekkel teli napjaiban-heteiben nem nyert meghallgatást. A müncheni Deutsches Museum (a világ legnagyobb technikatörténeti gyűjteménye, amelynek külön alumíniumkohászati-öntészeti részlege van) hely hiányában nem tudta fogadni e berendezéseket, így azok a hazai kohászat másik „válságövezetének” olcsó alapanyagává váltak.

IRODALOM:

- [1] *Curzo I.*: A levegőszennyeződés vizsgálata Tatabányán (Földrajzi Értesítő XXXIII. évf. 1984. 1—2. füzet, p. 47—64.)
- [2] *Laár T. (szerk.)*: A Tatabányai Alumíniumkohó 50 éves (Tatabánya 1990)
- [3] *Szablyár P.*: A hazai alumíniumkohászat fejlődésének sajátosságai. A Tatabányai Alumíniumkohó jubileumi emlékülése 1990. május 9., Tatabánya, p. 110—124.
- [4] *Szablyár P.*: A szerkezetváltás és privatizáció helyzete a TALKO Kft.-nél (kézirat, 1992.)
- [5] *Keresztes P.*: A magyar alumíniumipar helyzete és kilátásai (Kohászati Lapok, 127. évf. 1. sz., 1994. p. 23—24.)
- [6] *Sillingner N. — Szablyár P.*: A magyar alumíniumipar fejlődése a kezdetektől napjainkig (kézirat, 1994.)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Parlamenti interpellációt nyújtott be az Almásfüzitői Timföldgyár leállításával kapcsolatban *Cyimóti Géza* képviselő a parlament 1994. november 29-i plenáris ülésén. A képviselő interpellációjának bevezetésében elmondta, hogy a Hungalu Rt. tervet készített az Aloxid Kft. termékszerkezetének átalakítására, hogy így megmentsék a Magyar—Szovjet Timföld-Alumínium Egyezmény megszünetése miatt lehetetlenné vált gyárat. A tervezett megvalósításához 5,1 Mrd forint beruházási összegre lenne szükség. Egy másik terv készült a képviselő közlése alapján, amivel megvalósítható lenne a „szlovák minőségű” (a képviselő szóhasználatára *Szerk.*) timföld előállítás. Az ÁV. RT nem dolgozott ki tervet és nem vette figyelembe a benyújtott javaslatokat. Ettől függetlenül a képviselő nyilatkozata sze-

rint a pénzügyminisztérium sem válaszolt az Almásfüzitői megmentésével kapcsolatos beadványokra. Az almásfüzitői gyár leállítása megteremtheti Ózd dunántúli változatát.

Békesi László pénzügyminiszter az interpellációra adott válaszában elmondta, hogy a Magyar—Szovjet Timföld-Alumínium Egyezmény lejártá óta Almásfüzitő több milliárd forint veszteséget okozott a nemzetgazdaságnak. A kormány lépéseket tett. A Motimnál megmarad a különleges timföld gyártása, Ajka és Almásfüzitő nedvesüzemi termelését csökkentik. Közben Almásfüzitőn leállították a nedvesüzemet.

A leállítás 700 millió forintba kerül. Ugyanakkor megindul a termékszerkezet átalakítása, melynek tervezett költsége 400 millió forint lesz, és ezzel 1996-tól is-

mét nyereségessé válhat az Aloxid Kft. Az intézkedés során 850 dolgozóból kb. 500-at kell leépíteni (részben kordokozásményes nyugdíjjal, részben végkielégítéssel). A lakótelep és egyéb intézmények fűtése változatlanul üzemben marad, és energetikai beruházás is folyik.

A miniszter szövegét *dr. Pásztor Gedeon* benyújtott privatizációs tervéről is. „A másfél oldal terjedelmű beadvány semmilyen reális javaslatot nem tartalmazott, alapvető információk hiányoztak belőle.” Ennek ellenére az illetékesek egy egész délutánt szántak a téma megtárgyalására, de siker nélkül. A miniszter utalt *Pásztor Gedeon* levelezésére is, amit az illetékesekkel folytatott. (*A BKL Kohászat szívesen helyt ad Pásztor Gedeon privatizációs javaslata közlésének, ha szerkesztőségünk megkapja a kézi-írást a szerzőtől.*) (*H. W.*)

(TV2 Parlament napló, 1994. nov. 29.)

Megszűnt az elektrolízis a Tatabányai Alumíniumkohóban

LAÁR TIBOR — SZABÓ LÁSZLÓ

Az 1992-ben leállított Tatabányai Alumíniumkohó működésének 52 éve alatt több sikeres műszaki és termelési periódusra tekinthet vissza. E kohóban próbálták ki először az országban a felsőtűs Söderberg anódokat és gyártottak 99,99%-os, különlegesen tiszta alumíniumot, valamint kohókádban 99,9%-os kohófémet. A jelentős világszertei alumíniumár-csökkenés és az energiaárak erőteljes növekedése a viszonylag kis kapacitású kohó üzemelését gazdaságtalanná tette és kikényszerítette a leállítást.

1991. szeptember 30-án közel 52 évig tartó, csaknem folyamatos termelés után — megszűnt az alumínium előállítás a Tatabányai Alumíniumkohó elektrolizáló üzemében. Érdekes az elektrolizáló üzem létrejöttének körülményeit, az üzemindítás és a termelés nehézségeit, az elért műszaki és gazdasági eredményeit, valamint a kohónak a magyar alumíniumiparban betöltött szerepét végig gondolni.

A magyar alumínium, azaz ahogyan korábban nevezték, a „magyar ezüst” története 1935 januárjában a csepeli Weiss Manfréd gyártelepén megépült alumíniumkohóban kezdődött [3]

A Tatabányai Alumíniumkohó felépítése

Az ország második alumínium elektrolizáló gyárát megépítő Magyar Általános Kőszénbánya Rt. (MÁK)-ot 1937-ben erre az elhatározására körültekintő üzletpolitikája vezette rá. Abban az időben a vállalat tatabányai szénbányáinak eladatlan pala- és porszén készleteit csak saját erőművében elégetve, villamos energia formájában tudta hasznosítani. A vállalat ilyen céllal már korábban üzembe állította a karbid- és ferroszilíciumgyárát, továbbá Aluérc Rt., valamint Bauxit Trust részvényeket szerzett.

A MÁK az alumíniumkohó telephelyét a saját hőerőművétől kb. 1 km-re, a Budapest—Hegyeshalom vas-

A kézirat 1994 decemberében érkezett szerkesztőségünkbe.

A sok nevet idéző cikket Szabály Péter műszaki indíttatású cikkének kiegészítéseként fogjuk fel, és igyekeztünk belőle a feltűnő párhuzamosságokat kihagyni.

A szerzők életrajzi adatai a BKL Kohászat korábbi számaiban közzéttek.

útvonal mellett, Felsőgalla községhez tartozó területen jelölte ki. Az alumíniumkohó kapacitását 4800 t/évben határozták meg. A tervek szerint ezt a termelést 88 db 24000 A-es elektrolizáló kád teljesíti, amelyeket két különálló csarnokban megosztva helyeztek el. Az épületeket Gergely Jenő építésmérnök tervezőirodája, a kohászati berendezéseket az Elektrokemisk A/S norvég cég, a villamos berendezéseket az AEG-től kapott adatszolgáltatás alapján a Ganz Villamossági Rt. tervezte.

A gyár építését 1938-ban a transzformátor- és egyenirányító épületekkel kezdték, az I. kohócsarnok belső szerelése 1939 augusztusában kezdődött. Az épületeket Margarit Ödön vállalkozó építette, a gép- és villamosberendezések szerelésébe számos bel- és külföldi cég kapcsolódott be. Az építkezés és szerelés kezdetben gyorsan haladt, így 1940 januárjában az I. kohócsarnok első felében 10 db kádat már üzembe helyeztek.

Az építkezést és üzemindítást mind az ipari kormányzat, mind pedig a szakmai körök érdeklődéssel kísérték. Bár az első kádakból már január 27-én csapoltak fémet, a gyár ünnepélyes felavatását február 3-án Varga József iparügyi miniszter jelenlétében tartották meg. Az eseményről a Bányászati és Kohászati Lapok február 15-i számában számolt be, kifejtve azon reményét, hogy a gyár további építésével Magyarország az alumíniumot exportáló országok sorába léphet.

Az elektrolizáló üzem indítása 1940 januárjában sok nehézséget okozott, elsősorban a gyakorlott szakemberek hiánya miatt. A kezdeti nehézségek áthidalására, az üzemindításra meghívták az Elektrokemisk A/S képviselőjét és másokat: a norvég *Sejersted* és a jugoszláv *Budenko* szakértőt, továbbá a német *dr. Strauba* mérnököt, aki már a tervezésben is közreműködött, elsősorban az öntödei és sínezési tervezések során.

A higanygőz-egyenirányítókat szállító berlini AEG cég szakirányítója, *dr. Reinhardt*, az egyenirányítók üzembeállításakor ugyancsak jelen volt. A kezdeti nehézségek miatt a kádindítás üteme lelassult. Az első 22 db kádból álló kádcsoport üzembe helyezése csak novemberre fejeződött be, majd gyors ütemben készült el a második 22 elektrolizálóból álló kádcsoport 1941 februárjában. Ezzel az I. kohócsarnok elérte tervezett kapacitását.

A kohóépítéssel és üzemindítással párhuzamosan épült az öntöde is. A különálló épületben 2 db 1,5 ts villamos ellenású fűtésű olvasztókemencét, 1 db 20 kg-os olvasztókemencét, 6 db billenhető tuskóöntő kokillát, 1 db szalagfűrészt és 1 db forgókéses lapmarógépet telepítettek.



A kohóban a fémek kézi kanalazással meregették ki szállító tégelybe, amelyet daru vitt a csarnok végén elhelyezett kokillasorhoz és ott 15 kg-s K-tömböket öntöttek. A tömböknek egy részét értékesítették, másik részét az öntödében újraolvasztották és abból hengerlési, vagy préstuskót öntöttek.

Már üzemindításkor, 1940 januárjában szükség volt az anyagvizsgáló laboratóriumra, amely az alumíniumkohászati alap- és segédanyagokat vizsgálta, továbbá a gyártásközi ellenőrzést végezte. Az alumíniumkohó az első években az akkoriban igényelt 99,5%-os tisztaságú fémek minden nehézség nélkül termelte és szállítási kötelezettségeinek eleget tudott tenni.

Az I. kohócsarnok üzemindítási nehézségein túljutva, valamint a termelt alumínium megnyugtató értékesítése mellett 1942 elején befejeződött a II. kohócsarnok építése. A második 44 db kádból álló egység szerelése 1942 végére befejeződött, az üzembe helyezés 1943 márciusától 1944 februárjáig tartott. Akkor a kohó elérte tervezett teljes kapacitását.

Az építés első szakaszában, 1939 végéig, az épülő üzem ideiglenes leágazásról kapta a villamosenergiát. Akkor elkészült a nagyfeszültségű kapcsolóház, amelybe két db légvezetéken keresztül érkezett az energia 3,5 kV feszültségen, ami az első 10 db kád üzembelyezéséhez szükséges volt. Még 1940 végére további két légvezetékkel bővült az energiaellátás, majd a II. kohócsarnok üzembeállításával a teljesítményigény növekedése miatt a tápfeszültséget 6,0 kV-ra növelték.

Bár az alumíniumkohó 1944 tavaszán már teljes kapacitással termelt, éves teljesítménye a háborús körülmények miatt nem érte el a tervezett értéket. A Tatabányát ért légítamadáskor 1944. október 13-án a kohó csak jelentéktelen mértékben sérült meg a területére hullott gyújtóhasábok okozta kisebb tűz miatt. A légvezeték sérülése azonban mintegy két órás teljes áramkimaradást okozott, majd fél napon keresztül csak csökkent áramellátással üzemeltek. A harci cselekmények közeledtével 1944. december 23-án az elektrolizáló üzemet tervszerűen leállították. Ezzel lezárult az alumíniumkohó üzemének első szakasza (1. és 2. táblázat) [2].

Az alumíniumkohó újraindítása

A háború vihara 1945 márciusában vonult át az alumíniumkohó fölé, anélkül, hogy azt jelentősen károsította volna. A gyár műszaki és fizikai dolgozói a megszálló szovjet katonai felügyelet ösztönzésére még március 25-én fűtésre kapcsolták az egyenirányítókat és megkezdték az elektrolizáló kádak újraindítását. Mire a fegyverek az európai hadszíntereken végleg elhallgattak, az elektrolizáló üzemszám már napi 4 tonna alumíniumot termelt.

A kezdeti sikeres újraindítás után a termelést anyagellátási nehézségek miatt csökkenteni kellett. Akkor az üzem termelésének fenntartása érdekében a korábbi hulladékok felhasználásával, minden kockázatot vállalva végül is sikeresen elkerülték a kényszerleállást.

A kohót 1947 végén állami felügyelet alá vonták, majd 1948. február 18-án államosították és az Albart (Állami Bauxit-Alumínium Rt.) irányítása alá helyez-

1. táblázat			
Termelési adatok			
Év	Termelés, t	Termelő kádak száma	Áramerősség, kA
1940	893,5	16,4	23,6
1941	2332,5	43,2	23,1
1942	2412,9	43,5	23,4
1943	3708,9	63,7	23,4
1944	4450,4	80,1	23,4

2. táblázat	
Munkáslétszám	
Év	Létszám
1939	55 (53 férfi, 2 nő)
1940	76 (74 férfi, 2 nő)
1941	átlagos munkáslétszám 167
1942	átlagos munkáslétszám 150 (145 férfi, 5 nő)
1943	átlagos munkáslétszám 175 (138 férfi, 37 nő)

ték. Még ugyanez év végén egy átszervezést követően a kohó — az *Alumíniumipari Központ* irányítása alatt — önálló nemzeti vállalatá alakult. Közben az Országos Tervhivatal arra törekedett, hogy a kohó 1950-ig érje el a teljes kapacitását. Az anyagellátás megjavult, így csakhamar növekedett a termelőkádk száma, és 1950-re elérte a 86-ot.

A kohó bővítése közben, még 1948-ban, az iparvezetés a kohóüzem bővítését határozta el. Az új kohócsarnok tervezésének elvi irányítására *Alumíniumkohó Tervező Bizottság* alakult, amely az eddigieknél kétszer nagyobb kapacitású, 48 kA-es elektrolizáló kádak mellett döntött, de ezúttal az I. és II. csarnokban üzemelő oldaltüskés anódokkal szemben, felsőtüskés Söderberg anódot választottak.

Az új, III. kohócsarnok kiviteli terveinek elkészítésével a *Könnyűfémipari Tervező Irodát* bízták meg.

A Tatabányai Alumíniumkohó fejlesztésének háttérében az állt, hogy 1947-ben az egyedüli tisztán magyar tulajdonú alumíniumkohó volt. Ugyanis a háború után azok a vállalatok, amelyek részben német tulajdonban voltak, a tőkeérdekeltség arányában, jóvátétel fejében szovjet tulajdonba mentek át. Az így létrejött magyar—szovjet vegyes vállalatok irányítására 1946. április 8-án államközi szerződést írtak alá. Közéjük tartozott az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó is. Miután 1946 december végén a csepeli kohót leállították, a Tatabányai Alumíniumkohó került az államvezetés érdeklődésének előterébe. Ezért a köztársasági elnök, *Tildy Zoltán* országjáró körútja során az alumíniumkohót is meglátogatta. Az állami fejlesztési szándéknak adott nyomatékot az akkori tervhivatali elnöknek, *Vas Zoltánnak* látogatása is. Ilyen magasszintű érdeklődés mellett az új kohócsarnok tervezése és kivitelezése gyorsan haladt, az első 16 felsőtüskés kádat 1950. szeptember végén indították.

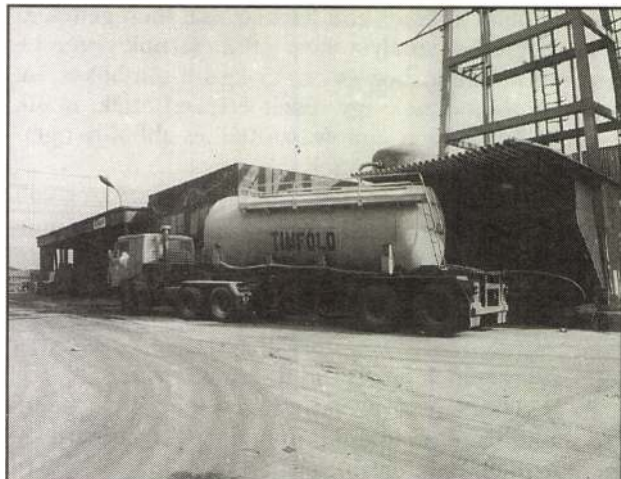
Az 1948-ban történt államosítást követően az új kohócsarnok beruházását a vállalat irányítani nem tudta, azzal a *Könnyűfémipari Beruházási Vállalatot* bízták meg.

Az új kohócsarnok építésével párhuzamosan a II. kohócsarnok végébe egy 10 tonnás buktatható pihentetőkemencét és mellé hidraulikus félfolyamatos tuskööntőgépet, valamint K-tömb öntőláncot telepítettek. Az öntödei kapacitásnövelést ily módon a lehető legolcsóbban oldották meg. A kohótermelés ugrás-

szerűen megnövekedett, 1951-ben 9 521 tonnát, 1952-ben pedig 10 704 t-t ért el.

1952. június 30-án megkötött államközi szerződés értelmében minden alumíniumipari vállalat, így a Tatabányai Alumíniumkohó is magyar-szovjet vegyes vállalattá alakult, a *Maszobal Rt.* vállalata lett. 1953-ban az országos energiahiány miatt az elektrolízisüzemben technológiai zavarok keletkeztek, ennek következtében csökkent a termelés és romlottak a fajlagos mutatók. Minthogy az energiaellátás nem javult, a felsőtüskés szériát 1954 januárjában bizonytalan időre kikapcsolták, így a termelés mintegy a felére esett vissza.

Erre az időre esik a vákuum-csapolás bevezetése, valamint a háromrétegű alumíniumrafináló kádak üzembe helyezése. Az első rafináló kádat 1954 januárjában állították üzembe, a másodikat áprilisban. A két káddal az első évben 110 tonna 99,99 % tisztaságú alumíniumot termeltek. Ezekben a fejlesztésekben már jelentős szerepet kapott a vállalat gépészeti osztálya. A kohó indulásakor csak napi karbantartásra alkalmas műhely volt a telephelyen, a nagyobb munkákat a MÁK központi gépműhelye, vagy külső cégek végezték el. Az államosítás után a kohó fokozott mértékben szo-



3. ábra. Közúti timföldszállító tartálykocsi leürítése

rult önellátásra a gépészeti karbantartás és fejlesztés terén.

1954. novemberében megkötött újabb államközi szerződés a Maszobalt megszüntette és 1955 január 1-jétől a vállalat újra a magyar állam tulajdonába került és Tatabányai Alumíniumkohó néven önálló lett. Az áramellátás fokozatosan javult, bevezették a gépi tüskéhúzást és négyre növelték a 99,99 %-os tisztaságú alumíniumot gyártó kádak számát.

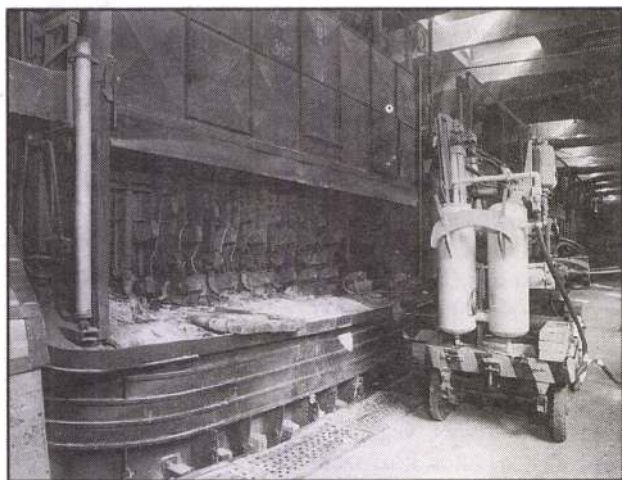
1956 elején az energiaellátás tovább javult, ennek eredményeként javult az áramhatásfok, az egyenáramú fogyasztás először csökkent 18 kWh/kg érték alá. Az év nyarán országos rendeletre 8 órától 6 órára csökkentették az egészségre ártalmas munkakörökben a munkaidőt. Ennek alapján az elektrolízisüzemben a fizikai állományú dolgozók 4x6 órás munkarendre tértek át.

Az 1956-os forradalmi események következtében leállt az energiaellátás, ezért október 31-én az elektrolízisüzemet bizonytalan időre leállították és a dolgozók egy részét szabadságotlították. Ezzel lezárult az alumíniumkohó második, többszöri átszervezéssel tarkított, de az önálló fejlődés útjára vezető szakasza [1]

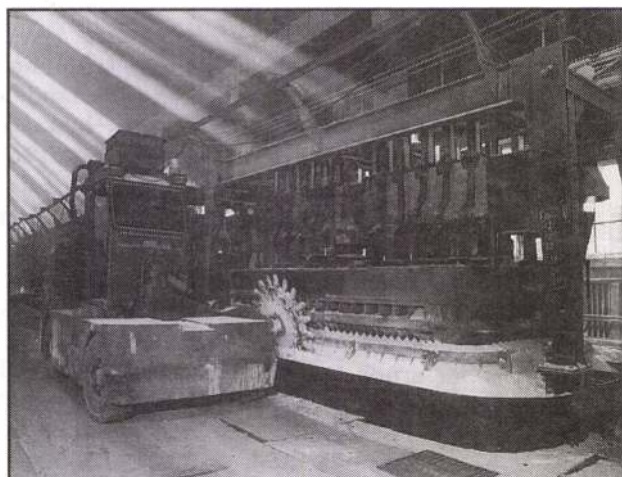
Az elektrolízisüzem újraindítása (1957)

Az országos energiaellátás már 1957 januárjában helyreállt, ennek alapján már februárban megkezdtek az oldaltüskés széria fokozatos üzembe helyezését. Az üzem újraindításával egyidejűleg megkezdődött a kohászati műveletek gépesítése. Gépesítették a timföldadagolást és bevezették a préslevegős működtetésű gépekkel a kéregbetörést. Az áramellátás további javulásának hatására 1959 áprilisában megkezdtek a III. kohócsarnok üzembe helyezését. A két oldaltüskés széria, valamint a III. kohócsarnok felsőtüskés szériájának áramellátása ún. nadrágszár kapcsolással volt megoldva, így átmenetileg az elektrolízisüzem intenzifikálására nem gondolhattak.

Az 1962-ben megkötött magyar-szovjet timföld-alumínium egyezmény, amelynek értelmében Magyarország 1967-től kezdődően évenként növekvő mennyiségű timföldet szállít a Szovjetunióba bérkohósításra,



1. ábra. Gépi tüskéhúzás az oldaltüskés szérián



2. ábra. Kerekés kéregbetörés a felsőtüskés szérián



korlátozta a hazai alumíniumkohászat kereteit. ennek értelmében a Tatabányai Alumíniumkohó fejlesztése technológiai korszerűsítésre és a már beépített egységek intenzifikálási lehetőségeinek kihasználására redukálódott.

Az egyezményből a hazai alumíniumiparra háruló feladatok végrehajtásának irányítására 1963. július 1-jével létrehozták a Magyar Alumíniumipari Trösztöt, amelynek irányítása alatt a Tatabányai Alumíniumkohó fokozatos fejlődésnek indult. Még ugyanebben az évben a III. kohócsarnok egyenáramú áramellátására üzembe helyeztek egy új Si-félvezetős egyenirányító egységet. Ezzel a két széria energiaellátását egymástól függetlenítették és elkezdődhetett mindkét szérián mintegy két és fél évtizeden keresztül tartó, fokozatos anódbővítési program, amelynek eredményeként a kohófém termelés 10-11 000 tonnáról a 80-as évek végére 17-18 000 tonnára növekedett.

A termelés szervezése, fejlesztése

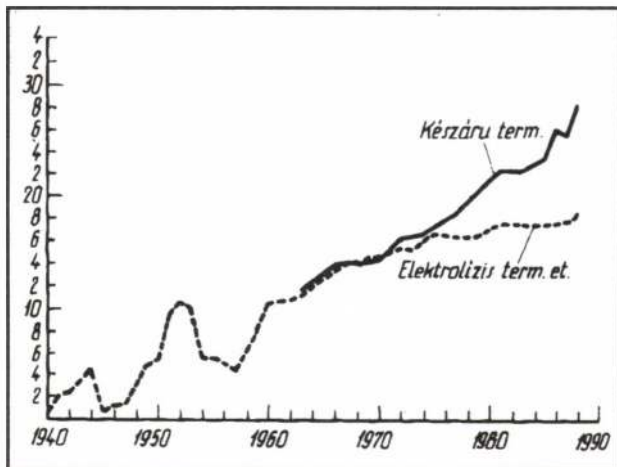
Még 1963-ban az addigi kohászati üzemrész szervezeti-leg kettévált, az elektrolízisüzemet irányító részéből megalakult a „termelési osztály” és az öntödei részből létrejött a „készárutertermelő osztály”. Osztályá alakultak a többi fő szervezeti egységek, mint a gépészeti osztály, villamos osztály, stb.

A kohófém termelés növekedésével párhuzamosan mindkét szérián fokozatosan fejlesztették a kohászati műveletek gépesítését (1., 2. és 3. ábra), a kohócsarnoki darukat rádió távirányításúvá szerelték át. Az anódok súlyának növelése egyben megkövetelte a nagyobb teherbírású daruk beszerzését. A felsőtüskés szérián különféle kádépítési elképzeléseket próbáltak ki, automatikus timföldadagolással, késes kéregbetöréssel, blokkonódos szerkezettel és kádak automatikus feszültségszabályozásával kísérleteztek. A kísérleteket 1988-ban japán anódkonstrukcióval és technológiával üzemeltetett 2 db kád vizsgálatával fejezték be.

Az oldaltüskés szérián a termelt fém tisztasága általában meghaladta a felsőtüskés szérián előállított fémét. Az előbbin sikeresen termeltek 99,8%-os alumíniumot már a 60-as években. A 99,99%-os tisztaságú, ún. rafinált fém gyártását az I. kohócsarnok elején építették ki. A 10 db rafináló kádra bővített egység 1970-ben érte el az évi 1000 tonnás termelést és ezen a szinten termelt 10 éven keresztül. Azt követően különböző technológiai zavarok miatt csökkentették a termelést, majd az energiaárak növekedésével gazdaságtalanná váló termelést 1984-ben végleg leállították.

A leállított rafináló kádak helyére épített elektrolizáló kádakon gondos technológiával és az alapanyagok megválasztásával közvetlenül 99,9 %-os tisztaságú fém előállítására végeztek sikeres kísérletet.

A készáru-termelési osztály 1970-ig a régi öntödeben, valamint a II. kohócsarnok végébe telepített termelőegységben öntötte a fémét eladható K-tömbbé és tuskóvá. Akkor új öntödét építettek, amelybe új, mechanikus meghajtású tuskóöntőgépet és egy használt Properzi 6b típusú durvahuzal gyártó gépsort telepít-



4. ábra. Az alumíniumkohó összesített termelési grafikonja

tettek. A régi öntödét az akkorra már 1000 tonnás rafinált fém feldolgozására rendezték be. A megnövekedett öntödei kapacitás lehetővé tette, hogy vásárolt fém olvasztásával növeljék a vállalat készáru kibocsátását. Ettől kezdve a készárutertermelés fokozatosan növekedve haladta meg a kohóban termelt fém mennyiségét (4. ábra).

A Tatabányai Alumíniumkohó az üzemindítás 50. évfordulóját 1990. májusában ünnepelte meg. Az energiaárak növekedésével, valamint a fém világpiaci árának csökkenésével azonban a fémtermelés gazdaságossága fokozatosan romlott, ezért 1992-ben központi intézkedésre az elektrolízist leállították, a vállalatot jogutód nélkül felszámolták.

Visszatekintve az alumíniumkohó fél évszázados múltjára, megtaláljuk abban a sikeres és lehangolóan kényserhelyzeteket egyaránt. Az alumíniumkohóra nagy várakozással tekintettek az üzem alapításának időszakában, amikor Európa egyik legkorszerűbb kohója volt, de amelynek felfutását a háború szakította meg. Az államosítás után a kohó ismét az érdeklődés előterébe került, amely időszakot az új felsőtüskés széria építése emeli ki. A kohó igazi jelentőségét abban az időben az Inotai Alumíniumkohó építéséhez és üzemindítéséhez nyújtott segítsége adja meg. A felsőtüskés szérián megépített Inotára tervezett kádak prototípusának tanműhelyszerű próbaüzemeltetése, továbbá kohász, öntő és egyéb szakmunkások áthelyezése, az igazgató és főmérnök Tatabányáról történt kinevezése, mind hozzájárult ahhoz, hogy a kezdeti nehézségeket az Inotai Alumíniumkohó kisebb kockázattal vészelje át. Mindezekkel a Tatabányai Alumíniumkohó méltó módon írta be nevét a magyar alumíniumipar és ezen keresztül az egész magyar ipar történetébe.

IRODALOM

- [1] A magyar alumínium 50 éve, (Szerk.: dr. Várhegyi Győző). Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1984.
- [2] 50 éves a Tatabányai Alumíniumkohó, (Szerk.: Laár Tibor). Tatabányai Alumíniumkohó, 1990.
- [3] Szakál P.: Alumíniumkohászat a kezdetektől a második világháborúig (kézirat) 1985. pp 20.
- [4] Klug O.: BKL Kohászat 126. 163 (1993)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Nyugat Ausztráliában hisznek a gazdaság fellendülésében. A nyugat-auztráliai Western Mining jelentősen befolyásolhatja a nikkelvilágpiaci árait, amennyiben 800 AUD beruházási költséggel növeli három bányájának, kohójának és fémrafinálójának kapacitását, számítva a gazdasági fellendülésre.

A nikkellár 2 USD/kg-ról 6 USD/kg fölé emelkedett, és az előrejelzések 11,60 USD/kg árat jósolnak. A Western Mine közel 450 M AUD értékű beruházással indította el 1994 novemberében a Perth-től 1200 km-re ÉK-re, a félsivatagi K-Murchison vidéken külfejtésű nikkellányát. A bánya 1995 januárjától évi 28 kt nikkellércdúsítványt termel.

90 km-re délebbre, Leinsterben 127 M AUD ráfordítással 30 kt/év nikkellércdúsítvány kibocsátásra bővítették az ércdúsítót, 1995-ben pedig újból megindítják a korábban az Agnew Mining Co. tulajdonában volt és leállított, húszéves mélyművelésű bányát. Ez helyettesíti a közvetlenül felette lévő, és 1994 decemberében leállítandó külfejtésű bánya termelését. A 2 km-re északra lévő testvérbánya alatt ugyancsak mélyművelésű bányát nyitottak már 1991-ben az ottani külfejtésű bánya leállításkor.

Kambaldaban (Leinstertől 415 km-re), 105 M AUD költséggel helyezik újból üzembe a társaság első nikkellércmelési telepét, és a Perth-től 40 km-re lévő Kvinanában 60 M AUD ráfordítással korszerűsítik a nikkeldúsítót.

A leinsteri bányából külszíni fejtéssel 1,98% Ni-tartalmú ércet nyernek ki, és a -200 m-es szintnél megszüntetik a külszíni fejtést, utána a régi bánya alatt a -400 m-es szintnél mélyfejtésű bányát nyitnak, amelynek 1995 közepéig el kell érni az évi 1,5 Mt kapacitást. A bányanyitás előkészületi munkái négy éve folynak és az előkészített 7,5 m átmérőjű szállítóakna 800 m mély.

A bányában -760 m-en kúpos törőt és az odaszállítást biztosító szalagrendszert szerelnek fel. A telepen a becsült nikkellérc készlet eléri a 46 Mt-t.

A bővítések és új bányanyitások után a Western Mining évi 2 Mt ércet kíván kibányászni és ebből 30 kt dúsítványt előállítani.

Az ausztrálok azonban a kontinens határain túl is aktívak. A Western Mining Corporation szándéknyilatkozatot írt alá a kubai külfejtésű értékesítő vállallattal ausztrál-kubai vegyes vállalat létesítésére, egy eddig fel nem tárt, a hagyományos lelőhelyektől 200 km-re lévő területen, ahol 200 Mt becsült érckészlet van. Az együttműködés keretében felépítik az első kubai nikkelfinomítót, az eddigi kubai üzemek ugyanis csak affinátot termeltek. A vegyes vállalatban a Western Mining 65%-kal részesedik, ami Kubában nagy szó, mert az eddig alapított vegyesvállalatokban a kubai hatóságok legfeljebb 50% külföldi részesedést enged-

tek meg. Egyébként Kubában van a világ ismert nikkellérc-készletének 37%-a, amit eddig szovjet segítséggel termeltek ki és dolgoztak fel, de a termelés a szigetország gazdasági válságával párhuzamosan erősen visszaesett. (H. W.)

(Prospect, WA's International Magazine of Resources Development, 1994. szept./nov. p. 6—8, Világgazdaság, 1994. okt. 6. 10. o.)

Magyar résztvevői is voltak az 1994. okt. 11—15. között megrendezett Ceramitec nemzetközi kerámiai szakkonferenciának. Az akkor még 800 főt foglalkoztató almásfüzitői Aloxid Kft. az 1993 évi 600 millió forint veszteség csökkentését attól remélte, hogy elsősorban különleges timföldeket gyárt, és tervezte részvételét az október végén megrendezett prágai vásáron is (a gyár nedvesüzemét a Hungalu Rt. 1994. novemberében leállította. Lásd Rekvium egy timföldgyárért c. írásunkat). A Ceramitec másik magyar kiállítója volt az 1300 munkatárssal működő Motim Kft., amely a Hungalu Rt. egyetlen nyereséges vállalata, és termékeinek több mint 90%-át exportálja. (H. W.)

(Napi Gazdaság, 1994. okt. 17., 7. o.)

Még két év kell a magyar timföldgyártásnak a túléléshez — nyilatkozta *Maurer Józsefné*, a Hungalu Rt. vezérigazgató-helyettese, vitatva *Csepeli Lajosnak*, az ÁV Rt. leváltott elnökének állítását, miszerint a hazai timföldgyártás életben tartása a magyar nemzetgazdaságnak három év alatt tízmilliárd forintjába került. A Hungalu a timföldgyártás visszafejlesztését visszafordítható folyamatként kívánja megoldani. A világméretű recesszió három éve a legnagyobb alumíniumtermelőket is veszteségesé tette. Bár Magyarországon is ráfizetéses a timföldgyártás, a tízmilliárd forint mögött a korábbi állami adósságok tőkésítése, a járulékfizetési kötelezettség elengedése és a privatizációhoz szükséges állami hozzájárulás is áll.

A mai magyar timföldgyártási kapacitás 615 kt/év és a Hungalu Rt. az ÁV Rt.-vel egyetértésben további drasztikus lépésekre szánta el magát. Ajka 30%-kal, Almásfüzitő közel 50%-kal, Mosonmagyaróvár kb. 40%-kal termel kevesebbet mint a kapacitása. 1994-ben 270 kt timföldtermelésből 55 kt-t az Inotai Alumíniumkohó dolgoz fel, néhány ezer tonna egyéb feldolgozásra megy, a többi az export áruvalap. A keletre történő értékesítést lassan lehetetlenné teszi az Oroszországba való szállítás 65—100 USD/t költsége, ugyanakkor a timföld világpiaci ára 125-135 USD/t körül van. (K. O.)

(Világgazdaság, 1994. júl. 27. 2—4 o.)

Október közepén 1660 USD/t szintre emelkedett az alumínium ára a Londoni Fém-tőzsdén. Ez jelentős ugrás a tavalyi 1050 USD/t mélyponthoz képest. Javít a

helyzetben a nagy alumíniumtermelők önkéntes 5,5%-os termeléskorlátozása is.

Ugyanakkor az európai alumíniumfogyasztás emelkedik és 7,5%-kal nagyobb a tavalyi 4,53 Mt fogyasztásnál. Az European Aluminium Association elnöke szerint a termelés további 4%-kal csökken. Az USA szeptemberben 7,45%-kal kevesebb alumíniumot termelt az egy év előtti szeptemberi mennyiségénél. Az európai készletek azonban az 1,7 Mt-ről 2 Mt-ra növekvő orosz fém szállítások miatt még mindig túlságosan magasak. (H. W.)

(Reuter — Világgazdaság, 1994. okt. 14., 1., 9. o., VWD — Világgazdaság 1994. okt. 21. 10. o.)

2600 USD/t szintre emelkedett a rézár a Londoni Fém-tőzsdén, ami több mint 60%-kal nagyobb a tavalyi 1600 USD/t árnál. Elemzők szerint a rézárak elérhetik az 1990-es 2900 USD-t is. Tehát nemcsak az alumínium árszintje emelkedett. Magasabb az ólom (82%-kal), és a nikkell (75%-kal) ára is. A *Rudolf Wolff & Co.* brit brókerház előrejelzésében LME bázison további átlagar-növekedést jelez előre.

Fém neve	1994	1994	1995
	jan—szept. USD/t	egész év USD/t	egész év USD/t
Réz	2165	2275	2600
Alumínium	1386	1425	1700
Horgany	984	***	1100
Ólom	529	560	675
Nikkel	5995	6150	7500
Őn	5394	***	6000

(H. W.)

(AP-DJ, Reuter — Világgazdaság, 1994. okt. 21. 10. o.)

Bernard Richter osztrák professzor megállapította, hogy erősen rongálódtak a millenniumi emlékmű szobrai — jelentette a Kossuth rádió — de nem célszerű a szobrokról a patina levakarása. A szobrok állapotát nyilvánvalóan hazai szakértők is megvizsgálták, ezen vizsgálatokról azonban a régi jó magyar szokás szerint nem számolt be a média. (H. W.)

(Kossuth Rádió sajtószemle, 1994. nov. 5.)

Sötét pontok mutatkoznak a várpalotai veszélyes hulladékkezelő cég életében, amely többek között vállalta a mosonmagyaróvári *Kühne Gépgyár* 3000 hordónyi galvániszapjának kezelését is. A *Bakony Metal Kft.* bántai bányatelepén többek között 80 m³ harcigáz, kb. 200 t vegyvédelmi eszköz is megsemmítésre vár. 50 m³ gáz elégetése 10 millió forintba kerülne, a 2180 t galvániszap megsemmítéséhez pedig 40 millió forint kellene.

A hulladékkezelő Bakony Metal Kft. csődöt jelentett be, tulajdonosa külföldre távozott. A veszélyes hulladék gondja pedig marad Várpalota gondja és a csődbe jutott cég korábbi vezetőinek nyereségét az adófizetők zsebe bántja. (H. W.)

(Napi Gazdaság, 1994. okt. 19., 4. o.)

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

A lézertechnológiai kutatások eredményei, II.

A teljesítménylézerek lehetőségei a LANE '94 tükrében

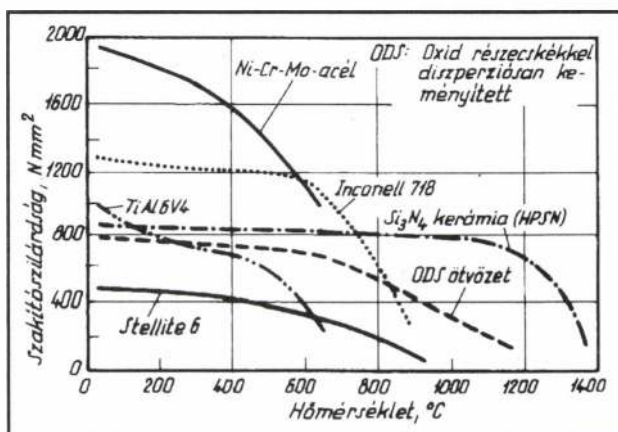
TAKÁCS JÁNOS — BUZA GÁBOR

A lézeres gyártástechnológiák bővülési lehetőségeit mutatjuk be a LANE '94 előadásai bázisán. A hagyományos lézeres technológiák a műveletösszevonásokon keresztül biztosítják a gazdaságosságot, míg a gyors prototípus készítésében az unikális lehetőségek jelentik a rugalmas gyártás és piacképesség jövőjét.

Lézerrel segített forgácsolás

A különféle nehezen megmunkálható anyagok forgácsolási zónáját régóta igyekeznek helyi koncentrált hőbevitellel melegíteni a forgácsolási ellenállás csökkentése érdekében. Ennek az a magyarázata, hogy a megmunkálható anyagok tulajdonságai a hőmérséklet növekedésével változnak. A különböző anyagok szakítószilárdságának hőmérsékletfüggését jól szemlélteti az 1. ábra [1]. A technikai lehetőségek fejlődése újabb és újabb módszerek bevezetését tette lehetővé a termikusan támogatott forgácsolás területén. Az oxiacetilén lángos és a plazma fáklyás hevítés után, most a lézeres hevítésen van a sor, hogy kísérleti elképzelésből használható technológiává váljék [1].

Az eddig használatos eljárások közös, de jellemző hátránya, hogy túl nagy felületen közölnek jelentős hőenergiát a munkadarabba, továbbá a hevítés kevésbé jól szabályozható. Ennek eredményeként a munkadarab helyenként túlhevül, deformációk keletkeznek, szükséges a munkahely különleges kialakítása, a dolgozótól pedig nagyobb figyelmet igényel. Ezzel szemben a lézeres hevítéssel elérhető a 10^6 W/cm² teljesítménysűrűség, a lézerteljesítmény jól szabályozható, a lézerrel bevilágított folt jól formálható. Így csak annyi hő jut a megmunkálható



1. ábra. Néhány nehezen megmunkálható anyag szakítószilárdsága a hőmérséklet függvényében [1]

anyagba, közvetlenül a leválasztandó forgácsoló területére, amennyi éppen szükséges a forgácsolás megkönnyítésére, a környezet nem kap fölösleges hőterhelést.

A lézeres kezelés hatására lejátszódó hőfolyamatok ma már viszonylag jól modellezhetők, így a folyamatok tervezése és irányítása kézben tartható. A viszonylag „könnyebb” esztergálási eseteken túl, a lézerrel segített forgácsolással a marási, vagy üregelési feladatok is elképzelhetők, mert a lézersugár könnyebben kézben tartható, mint a hagyományos hőforrások. A termikus támogatással forgácsolható anyagok köre a lézerek alkalmazásának következtében egyre bővül. A megmunkálható anyagok között a fémötvözetek mellett megjelennek a különféle kerámiák (pl. a szilícium-nitrid) is.

Milyen előnyök várhatók a lézerrel segített forgácsolás esetén? Ezek felsorolásszerűen:

- csökken a forgácsoló erő,
- csökken a szerszám kopása,
- javul a forgácsképződés,
- viszonylag olcsóbb élananyagok használhatók,
- csökkennek a dinamikus zavaró rezgések,
- nagyobb anyagleválasztási sebesség érhető el.

A konferencián az IPT-ben (Institut für Produktionstechnologie, Aachen) végzett kísérletek eredményeit ismertették. A leglényegesebb kísérleti eredményeket összefoglalva a 2. ábra szemlélteti. A marási kísérleteknél azt tapasztalták, hogy a „Stellite 6” lézerrel segített marásakor a maróerő komponensek jelentősen csökkennek, akár 1/5-ére is a hagyományos maráshoz viszonyítva. További előny, hogy a marási úthossz növekedése csak lényegesen kisebb erőnövekedést (pl. 1/10-e) eredménye-

Buza Gábor 1975-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1975-től 1988-ig a VASKUT, 1988-tól a BME dolgozója. Jelenleg a BME Közlekedésmérnöki Kar, gépipari technológia tanszék docense és a Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológia Intézet igazgatóhelyettese. Két évig a Max-Planck-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf vendégkutatója volt. 1986-ban egyetemi doktori, 1990-ben műszaki tudomány kandidátusa címet szerzett. Fő érdeklődési területe: acélok fázisátalakulásának vizsgálata, nagy energiasűrűségű eljárások. 1972 óta OMBKE-tag.

Takács János 1972-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. A műszaki tudomány kandidátusa (1982), kandidátusi értekezésében felületiszilárdítással foglalkozott. 1974 óta a BME dolgozója. Jelenleg tanszékvezető egyetemi docens a BME Közlekedésmérnöki Kar, gépipari technológia tanszékén. Fő érdeklődési területe: nagy energiasűrűségű megmunkálások, technológiai mérések, felületi tulajdonságok javítása. 1973 óta a GTE tagja, az NKB elnöke.

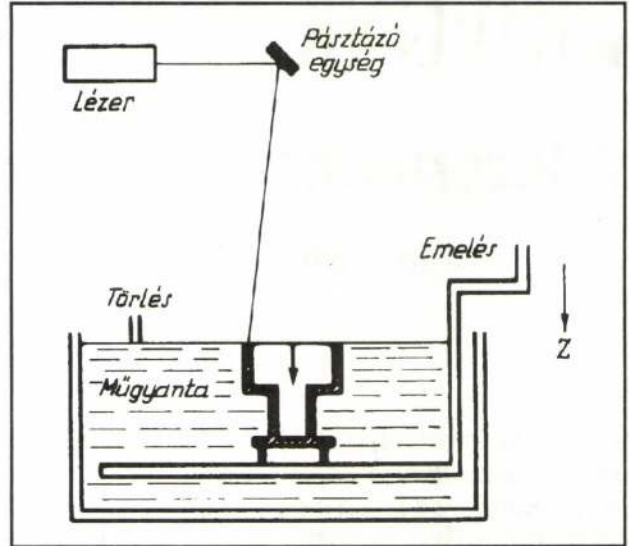
zett. A lézerrel támogatott forgácsolással megmunkált felületek felületi érdessége kiváló. Si_3N_4 esztergálásánál $R_a < 0,5 \mu m$ értékre adódott, ami köszöreléssel előállított felületnek is megfelelhet [1].

Nagy érdeklődés kísérte G. Chryssolouris előadását a lézeres 3D-s megmunkálás perspektíváiról [2]. Az általa elképzelt megmunkálás ábrázolatait ezen a konferencián mutatta be először. A módszer lényege, hogy a lézersugarat két egyforma teljesítményű nyalábbá osztja és így egyszerre két, egymáshoz szögben hajló megmunkáló fejfel veszi célba a munkadarab felületét. A lézersugár ebben az esetben elgőzölgögteti az anyagot. A célszerűen mozgatott sugárnyalábokkal fokozatos üregmélyítés valósítható meg, 3D-s test munkálható ki, kizárólag lézerrel. Ez az alakadási technika reális alternatíva lehet más módszerek mellett, mert az alakadás és a felületi hőkezelés egy műveletben belül valósítható meg.

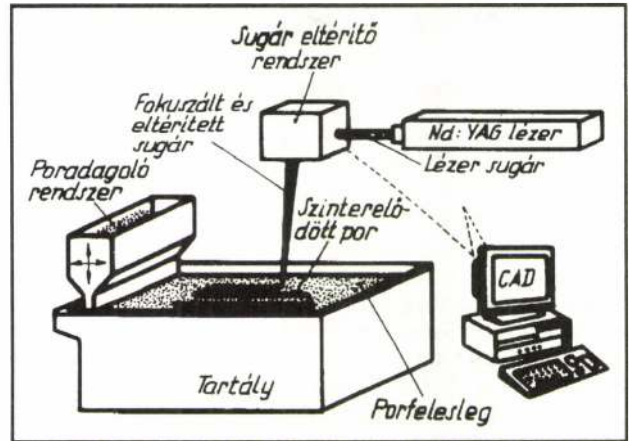
A lézer forgácsoló cellába integrálása nem csak a műveletkoncentráció növekedését jelenti, hanem nyújthatja az egy cellában való készre gyártás lehetőségét is [3]. Előszörban a felületi kezelések, hőkezelések, feliratozások végezhetőek el egy helyen. Az integrálással csökken az átutadási idő, nő a rugalmasság, megtakaríthatók a közbeső raktárak és kiküszöbölhető a szubjektív hibák egy része, így még a viszonylag nagy beruházási költségek is megtérülhetnek.

Gyors prototípus-előállítás

A kutatások jelentős előrehaladását lehetett tapasztalni a lézeres alkatrész-generáló eljárások körében is. Ennek egyik ismert területe a lézerlitográfia, amelyhez már a kereskedelemben is kaphatóak berendezések. A kutatások fő célja ezen a területen a használati feltételek és körülmények javítása [4]. A gyors prototípus-előállítás ezen módszerénél egy kádban lévő folyékony, fotoszenzitív anyag felszínét pásztázza a lézer sugár. A sugár fókuszoltjának közvetlen környékén a fürdő megszilárdul. A megszilárdult műanyagot a fürdőben fokozatosan süllyesztik, így a darab tetejére mindig új folyadékréteg kerül, amelynek kívánt részét lézerrel „kikeményítik”. A fürdő tetején a lézersugár scannelését tükrök segítségével oldják meg (3. ábra). A kikeményített műanyag tízed milliméteres pontossággal egyezik a számítógéppel tervezett prototípus alakjával. A felhasznált lézerek típusa: Ar-



3. ábra. A lézer-litográfia elrendezésének vázlata [4]

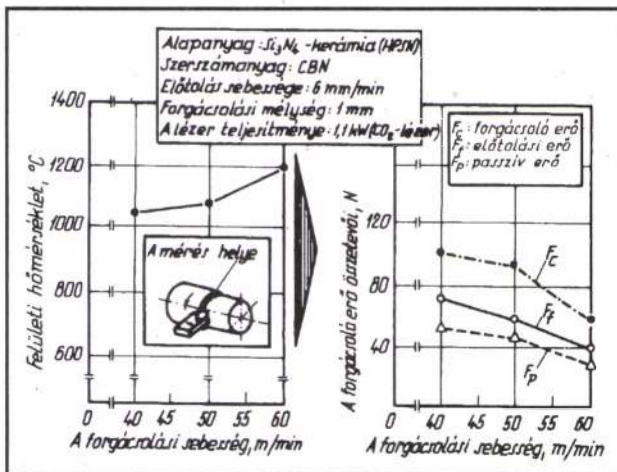


4. ábra. A lézeres fémpor szinterelés elrendezésének vázlata [8]

gon-ion 200 mW, ill. He-Cd 20-25 mW. A sztereolitográfia módszerével előállított műanyag modellek gyakran magukon hordozzák az előállítás körülményeinek következményeit: hődeformációk, térfogatváltozásból származó torzulások, repedések. Ezért kutatások folynak a legmegfelelőbb műanyag összetételének megtalálására, a szilárdítási művelet tökéletesítésére.

A gyors prototípus-előállítás másik módszere szerint fém, illetve kompozit porokból készítik el a megtervezett alkatrészeket [5, 8, 9]. A módszer lényege, hogy néhány tízed mm vastag síkban elterített porréteg kívánt részzeit lézersugár segítségével meg-, illetve átolvasztják (4. ábra). Ezt követően újabb porréteget hordanak fel meghatározott vastagságban és újra következik a lézeres rá-, illetve összeolvasztás. A test felépítése tehát ugyanúgy, mint a lézer-litográfia esetében szintről szintre történik. Az alkalmazott poroknak két fő típusát ismertették: a homogént és a heterogént. Míg az egyik esetben a lézersugár fókuszoltjánban a por maradéktalanul megolvad, addig a másik esetben csak a kisebb olvadáspontú komponens. Ez utóbbi esetben akár fém-kerámia kompozit anyagok is előállíthatók. A kutatások a termékek szilárdságának növelését és a porozitás csökkentését célozzák.

A képlékenyalakító szerszámok területén is több sikeres kutatásról adtak számot a szerzők [6, 7, 11]. A né-



2. ábra. A forgácsolási hőmérséklet és a forgácsolási erőkomponensek értékei a lézerrel segített Si_3N_4 kerámia forgácsolásakor [1]



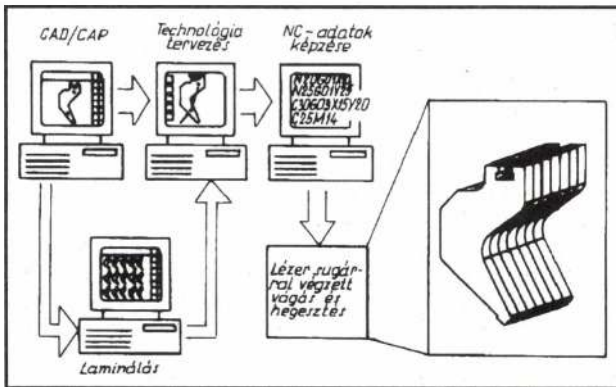
hány évvel ezelőtt már megismert lézerrel kivágott gyorsacél lemezekből felépített kivágó szerszám gyártási módszerét (Nakagawa) felhasználva a lemezhajlító és mélyhúzó szerszámok esetében is sikeresek voltak a kísérletek.

A számítógépen megtervezett szerszámalkalból a szintfelületeknek megfelelő rétegek kivágásával mélyhúzó szerszám aktív elemeinek rétegei állíthatók elő. Ezeket egymáshoz illesztik, rögzítik és szabványosítható szerszámházakba szerelik. A lézervágás eredményeként az acéllemezek vágott szélének környéke vékony rétegben beedzőgik, amely többnyire elegendő keménységű és kopásállóságú a néhány darabos próbagyártáshoz (pl. a lemezalkatrészek mélyhúzásához). Hasonló lemezes kialakítással hajlítószerszámok is tervezhetők és gyárthatók, amely rendszerét az 5. ábra szemlélteti.

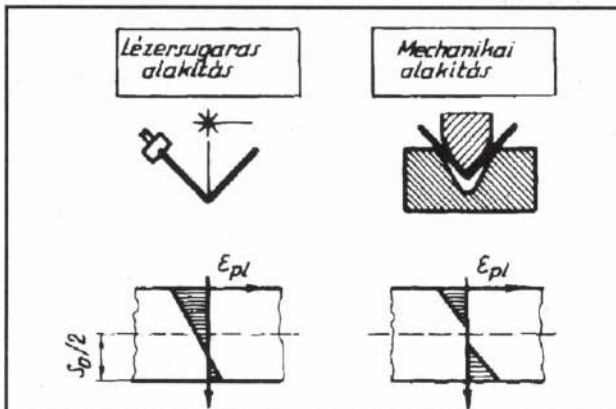
A gyors prototípusgyártás mellett, ami a „concurrent engineering” területén könnyen belátható előnyöket jelent, a lézerek a termelésben is közvetlenül a rugalmas gyártás szerszámaivá válhatnak, például a lemezdomborítás és hajlítás terén [12]. Ebben az esetben a pásztázó lézersugár segítségével a lemezek lokális hevítésével és természetes vagy irányított hűlésével a belső feszültségek hatására létrejön a deformáció, a lemezalakítás (6. ábra).

Lézerfejlesztés

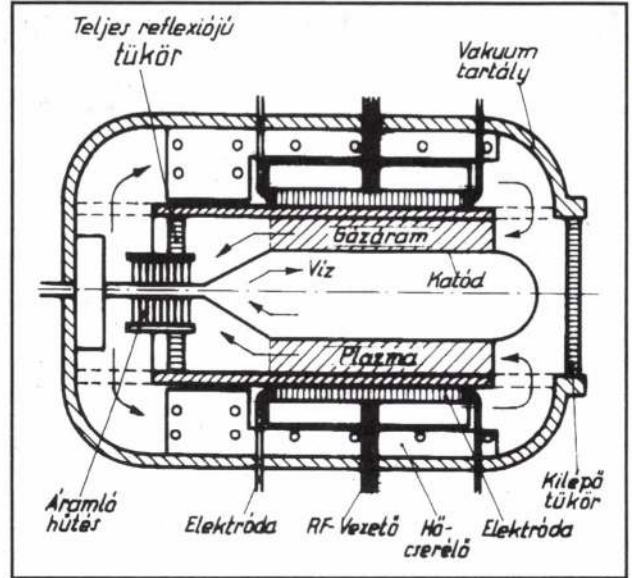
Az iparban használható lézerek teljesítménye is fokozatosan nőtt az utóbbi években. A kutatók már a 100 kW feletti teljesítményű lézerek fejlesztésén dolgoznak (7. ábra)



5. ábra. Hajlítószerszám kialakítása lézerrel kivágott acéllemezekből [6]



6. ábra. Feszültségeloszlás a lézerrel és a hagyományos módon hajlított lemezekben [12]



7. ábra. A 100 kW-os CO₂ lézer sugárforrás szerkezetének vázlatja [10]

[10]. Többek között e kutatások eredményeként is várható, hogy a jövőben a lézer, mint szerszám egyre nagyobb területeket fog meghódítani. Kiválthat, illetve kiegészíthet más technológiai eljárásokat, szélesítve ezzel a műszaki lehetőségek eszköztárát, új megvalósítási lehetőségeket kínálva.

IRODALOM

- [1] König, W. — Zaboklicki, A.: „Laser-assisted Hot Machining Processes: Technological Potentials”, LANE '94. Erlangen-Nürnberg, p.: 389—405.
- [2] Chryssoulouris, G.: „3-D Laser Machining: A Perspective”, LANE '94. Erlangen-Nürnberg, p.: 405—409.
- [3] Weck, M. — von Zeppelin, W. — Hermanns, Chr.: „Laser-a tool for turning centres”, LANE '94. Erlangen-Nürnberg p.: 427—437.
- [4] Kühne, V.: „The Speedy, Inexpensive Way to the Standard Features Prototype, Rapid Prototyping”, LANE '94. Erlangen-Nürnberg, p.: 835-845.
- [5] König, W. — Celiker, T. — Song, Y.-A.: „Process Development for Direct Manufacturing of Metallic Parts”, LANE '94. Erlangen-Nürnberg, p.: 785—793.
- [6] Franke, V. — Greska, W. — Geiger, M.: „Laminated Tool System for Press Brakes” LANE '94. Erlangen-Nürnberg, p.: 883—893.
- [7] Uei, T. — Nakagawa, T. — Xu, Y. — Klossowski, U.: „SOUP System and some Experiments for Improving Accuracy”, LANE '94. Erlangen-Nürnberg, p.: 773—785.
- [8] van der Schueren, B. — Kruth, J. P.: „Laser Based Selective Metal Powder Sintering: A Feasibility Study”, LANE '94. Erlangen-Nürnberg, p.: 793—803.
- [9] Murphy, M. L. — Steen, W. M. — Lee, C.: „The Rapid Manufacture of Metallic Components by Laser Surface Cladding”, LANE '94. Erlangen-Nürnberg p.: 803—815.
- [10] Schuöcker, D. — Schröder, K.: „New Strategies for the Development of High Power CO₂ Lasers with a Beam Power up to 100 kW”, LANE '94. Erlangen-Nürnberg, p.: 617—627.
- [11] Kuzman, K. — Pepelnjak, T. — Hoffman, P. — Kampus, Z. — Rogelj, V.: „Laser Cut Sheets-one of the Basic Elements for Low Cost Tooling System in Sheet Metal Forming Tools”, LANE '94. Erlangen-Nürnberg, p.: 871—883.
- [12] Geiger, M. — Arnet, H. — Vollertsen, F.: „Laser Forming”, LANE '94. Erlangen-Nürnberg, p.: 81—93.

Szemelvények az Amerikai Kerámiai Társaság Si/C/N vegyületek kutatásával kapcsolatos legutóbbi közleményeiből

A kompozitok Si_3N_4 anyagának szintetizálására a fluidágyas reaktorban történő nitridálás különösen kedvező technológia [1]

- A kiinduló szilícium-dioxid egyenletesen és teljes mennyiségében nitridé alakul.
- A nitridálás annál intenzívebb minél nagyobb a reakcióhőmérséklet.
- A végtermékben az α - és β -hányad ugyanaz, mint amilyen a kiinduló anyagban volt.
- A kemence légterében 10–40 térf.% hidrogén elősegíti, hogy a nitridálás minél teljesebb legyen. 1300 °C-on 40% H_2 -tartalom 99,5%-os Si_3N_4 -képződést eredményezett.
- A kiindulási szilícium-dioxidnak a nitridálás előtti, 40% hidrogéntartalmú argon–hidrogén gázatmoszférában történő előkezelése gyorsítja a reakció megindulását.
- A reakcióhőmérséklet fokozatonként történő növelése legalább 2,5%-kal gyorsítja a reakciót.

A társított anyagok különleges, érdekes típusát jelentik a kerámiamátrixba ágyazott kerámiaszál-szövetek. A szövet anyaga lehet oxidos (pl. Al_2O_3), vagy nem oxidos (pl. SiC, Si_3N_4 , C), 1–3 μm átmérőjű és 20–300 μm hosszúságú szál, míg a mátrix lehet ugyancsak oxidos, nem oxidos kerámia, továbbá üveg vagy üvegkerámia. A zagy infiltrálással vagy vegyi úton történő gőzinfiltrálással (*chemical vapor infiltration = CVI*) előállított kerámiaszál-szövet/kerámiamátrix társított anyagok előnye, hogy az előállításuk viszonylag kis hőmérsékleten (1200 °C

2. táblázat

Monolitos SiC és SiC szövet/SiC társított anyagok sűrűsége és hajlítószilárdsága

Impreg- nálások (3,21 g/cm³) (3,21 g/cm³) (2,98 g/cm³) (2,91 g/cm³)
száma

P (%)	σ (MPa)	P (%)	σ (MPa)	P (%)	σ_{ar} (MPa)	$\sigma_{végs.}$ (MPa)	P (%)	σ (MPa)	$\sigma_{végs.}$ (MPa)
2	116 ± 8	65,3	115 ± 3	65,7	46 ± 1	115 ± 5	67,3	51 ± 2	134 ± 5
3	146 ± 16	67,0	182 ± 14	68,2	46 ± 1	158 ± 3	70,8	60 ± 5	167 ± 2
4	163 ± 8	68,2	197 ± 10	69,2	49 ± 2	166 ± 15	72,1	88 ± 5	196 ± 5
5	211 ± 9	72,6	96 ± 5	216 ± 16					
6	172 ± 11	71,9	61 ± 1	204 ± 10					

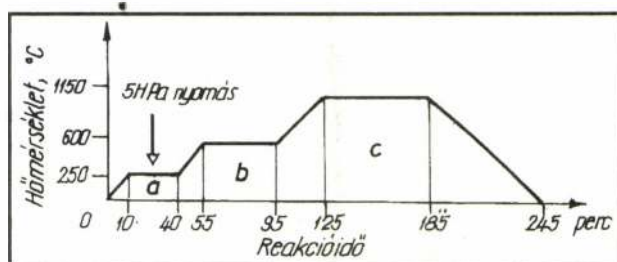
p = rel. sűrűség, σ = hajlítószilárdság, σ_{ar} = arányos határerősség, $\sigma_{végs.}$ = végső hajlítószilárdság

alatt) történik, ami megóvja a kerámiaszálakat a sérüléstől vagy roncsolástól. Hiszen kívánalom, hogy kis átmérőjű szálakat használjunk. Másik (gazdasági) követelmény, hogy a kerámiamátrix hagyományosan előállítható kerámia-porokból készüljön. Végül kívánalom, hogy a szilárdító „betét”, a kétdimenziós szövet, vagy háromdimenziós testecske könnyen előállítható legyen.

Ezeket a követelményeket elégíti ki a szövet/kerámiamátrix társított anyag.

Az 1. táblázat tartalmazza a kiinduló anyagok főbb jellemzőit.

A kísérleti gyártás során a kiindulási



1. ábra. Szálak kompozit és monolitos kerámia hőkezelési folyamata. a. olvasztás; b. pirulizis; c. kristályosodás

SiC- vagy Al_2O_3 -port 5–10% polikarbonszilánal (PCS) golyósmalomban etilalkoholban örölnék (5% alatti PCS az égetésnél nem ad elég szilárd kompozitot), az így előállított zagyba mártják a kerámiaszál-szövetet, majd 4-5, zaggal átítatott szövetreteget 5-10 MPa nyomással összesajtolnak. 80 °C hőmérsékleten történő szárítás után indukciós kemencében 1150 °C hőmérsékleten N_2 atmoszférában égették ki a lapokat. A hőkezelés lefutását az 1. ábra mutatja. A kísérleti gyártás bizonyította, hogy 2-3 zagybamerítés adja a még gazdaságosan gyártható, legsűrűbb kerámiát (2. ábra), míg a relatív szálsűrűség, a merítések száma és a relatív termék-sűrűség közötti összefüggést a 3. ábra szemlélteti.

A 2. és 3. táblázat a kerámiaszál-szövet/kerámiamátrix alapú társított Al_2O_3 és SiC anyagok valamint monolit kerámiák főbb tulajdonságait foglalja össze.

A társított kerámiaanyagok (kompozitok) terén is egyre nő az érdeklődés a mikroméretű (100 nm alatti) termékek iránt, amelyek javított termomechanikai tulajdonságokat ígérnek. Ilyen jellegű kompozitok gyárthatók nanométer nagyságrendű (SiC vagy Si_3N_4) szemcsék nagyobb szemcséjű (Al_2O_3 vagy MgO) mátrixban történő diszpergálásával. Ilyenkor

1. táblázat

Kísérleti kerámiaszövet/kerámiamátrix társított anyag kiinduló anyagai

Anyagok	Gyártó és gyártási mód	Főbb jellemzők
Kötőanyag: Polikarbonszilán	Shinetsu Chemical Co. Japán	Átl.molsúly: 1400–2000, olv.p. 200-250 °C, tömegvesztés N_2 atmoszférában, 1200 °C-on történő hevítéskor, vegyi összetétel tömegszálszámban kifejezve: Si 60%, C 40%, O_2 <1%, sűrűség 3,2 g/cm ³
Mátrix: Al_2O_3	Alcoa, USA SG-16 SiC whisker Mitsui Toatsu Chemical Co., Japán	Átl. szemecséátmérő 0,15 μm , szennyezőtart: 0,02%, sűrűség: 3,21 g/cm ³ , β -SiC, átmérő 1–3 μm , hosszúság 20-300- μm , sűrűség: 3,21 g/cm ³
Szövet: SiC	(Tyranno) Ube Industries, Japán	1600 szál/fonal, sűrűség: 2,3-2,4 g/cm ³ , átmérő: 8,5 μm , szövetsűrűség: 15 láncfonal/hüvelyk, 15 vetülfonal/hüvelyk, tömeg: 260 g/m ²
Al_2O_3	(Almax) Mitsui Mining Co. Ltd., Japán	1000 szál/fonal, sűrűség: 3,6 g/cm ³ , 99,5% α - Al_2O_3 , átmérő: 10 μm , szövetsűrűség: 15 láncfonal/hüvelyk, 15 vetülfonal/hüvelyk, tömeg 300g/m ²



azonban előfordulhat, hogy egyes rendszerekben (pl. Si_3N_4 , SiC), ahol egyformán kis méretűek az alkotó szemcsék (pl. nano/nano kompozit), bekövetkezhet a rendszer szuperplaszticitása [3].

Új módszer a poroknak gáz halmazállapotú reagensekből az ún. lézerszintézissel történő előállítás [4], ami a hagyományos pirolízismódszerrel szemben, számos előnnyel jár. Így egyenletesebb a szemcseeloszlás, gyors a felfűtés és a lehűtés, valamint rövidek a reakcióidők (1–10 ms), amelyek nagyon jól szabályozhatók a reagáló gázok áramlásának és nyomásának szabályozásával.

Kiinduló gázkeverék lehet SiH_4 - CH_3N_2 vagy $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$, NH_3 felesleggel vagy anélkül. A keletkezett por a szintézis körülményeitől függően (gázáram, lézerteljesítmény, a reagensek egymáshoz viszonyított áramlási rátája) lehet amorf vagy kristályos, és ezen felül változó C/N atomviszonyú is. A szilán (SiH_4) esetenként, az előállítási költségek csökkentése, és egyes esetekben a biztonság növelése érdekében helyettesíthető szilíciumot, szenet és nitrogént tartalmazó terner vegyületekkel vagy halogénszármazékokkal pl. diklórszilánnal (SiH_2Cl_2), CH_3SiCl_3 és gáz alakú hexametildiszilánnal.

Nem régen folyékony Si/C/N precursor (($\text{CH}_3\text{SiH}_2\text{NH}$)_n = 2 v. 3) ultraszónikus porlasztóval képzett aeroszol formájában juttattak CO_2 lézersugarba.

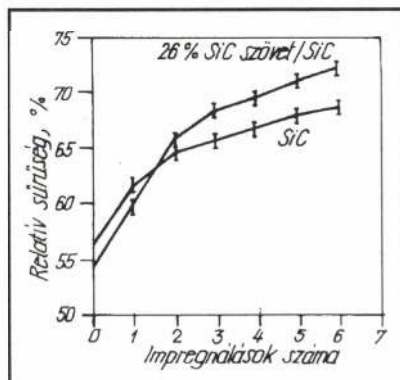
3. táblázat

Monolitok anyagok és társított anyagok mechanikai jellemzői

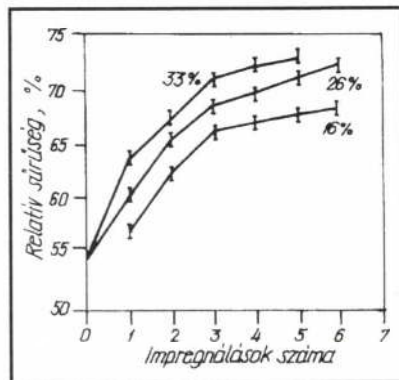
Anyag	TD	Impr.	Átl. sűr.	ϵ_{mod}	$\sigma_{\text{tör}}$	E	$\sigma_{\text{végl}}$
Szövet Matrix	g/cm ³	száma	TD-hez, %	x0,001	MPa	GPa	MPa
SiC	3,21	7	68,5	1,30 ± 0,12	128 ± 3	166 ± 15	
SiC lam + SiC	3,21	7	68,5	1,97 ± 0,10	112 ± 3	220 ± 16	
SiC (27 tért.%) SiC	2,96	7	72,6	0,76 ± 0,01	77 ± 2	102 ± 4	297 ± 22
Al ₂ O ₃ + SiC	3,58	7	65,7	3,20 ± 0,25	86 ± 2	275 ± 18	
Al ₂ O ₃ (20 tért.%)							
SiClam+Al ₂ O ₃ +SiC	3,68	4	69,0	0,90 ± 0,13	80 ± 3	95 ± 4	116 ± 16

TD = abszolút sűrűség, ϵ_{mod} = a társított anyag modulusa, $\sigma_{\text{tör}}$ = törési nyomás,

E = a mátrix törési nyomása, $\sigma_{\text{végl}}$ = végső hajlító szilárdság, lam. = laminát



2. ábra. A SiC-szövet/SiC társított anyagok relatív sűrűségének változása az impregnációk számától függően



3. ábra. A SiC-szövet/SiC társított anyagok relatív sűrűségének függése a szövet térfogatarány függésében

4. táblázat

Néhány szilícium prekursor tulajdonságai és ára

Képlet	Molsúly	Forrp. °C töm.	Si-tart. %	Ára USD/kg	Ára USD/kg Si
SiH_4	32,1	-111	87,5	300	343
SiH_2Cl_2	111	8,4	25,2	120	476
SiHCl_3	135,5	32	20,7	6,2	30
$(\text{CH}_3)_2\text{SiHCl}$	94,6	36	29,7	5,6	18,9
$\text{CH}_3\text{SiHCl}_2$	115,0	41	24,4	4,8	19,5
CH_3SiCl_3	149,5	66	18,8	2,4	12,6
$(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$	129,1	70	21,8	2,7	12,5
$(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}$	108,4	57	25,9	3,1	11,9
SiCl	169,9	57	16,4	3,1	18,6
$\text{Si}(\text{CH}_3)_4$	88,2	26	31,8	n.a.	n.a.
HMDS	161,5	125	34,8	15	43,1

Az árak 1992 nyarán voltak érvényben, 1 USD = 5 FRF = 1,47 DEM

6. táblázat

Három Si_3N_4 -minta szemcsehatár fázisösszetételének mennyiségi meghatározása

Fázis	A minta	B minta	C minta
X	0,922 ± 0,0010	0,982 ± 0,0002	0,923 ± 0,0001
Y	0,010 ± 0,0006	0,015 ± 0,0003	0,060 ± 0,0007
Z	0,068 ± 0,0009	0,003 ± 0,0002	0,017 ± 0,0003

X: a Si_3N_4 -fázis, Y: a kristályhatár fázis, Z: a szemcsehatár üveges fázisa (mindhárom érték tömegrészen megadva).

A kísérlethez felhasznált három minta a következő:

A minta: kereskedelmi Si_3N_4 -ból aprított és meleg, izosztatikusan sajtolt.

B minta: Az A mintához használt por Soxhlet készülékben vízzel kimosva

C minta: Az A mintához használt por argongázban 1300 °C hőmérsékleten

10 órán át utózsugoroltva

Mindhárom mintához zsugorítási segédanyagként alumínium-oxidot (1,7 m²/g,

900 nm) és itrium-oxidot (1,3 m²/g, 900nm) adagolnak (mindegyiket 3 mol% koncentrációban).

5. táblázat

HMDS prekursorból történő Si-C-N por gyártási feltételei

HMDS	01*	02*	03**	04**	05***	06**	07**	08*	09*	10*
Gázáram, cm³/perc										
Argon	710	710	2000	2000	1450	1200	450	900	1500	2100
NH ₃	0	520	0	0	0	620	300	300	300	300
Időtartam, perc	30	31	54	44	23	32	90	61	31	91
Fajl. term. menny., g/óra	11	8,7	20,8	22,2	14,9	14,8	4,4	7,6	15,7	19,1
C-tart., %	32,4	29,1	32,4	8,4	16,5	5,8	29,4	6,2	12,5	15,0
N-tart., %	11,1	11,6	11,9	23,4	25,9	31,3	12,3	22,6	24,5	24,7
O-tart. %	4,6	6,8	3,5	13,8	9,3	8,3	7,5	18,0	8,8	11,1
C/N atomvisz.	3,2	3,0	3,2	0,42	0,74	0,22	2,8	0,38	0,60	0,71

* Lézerreljesítmény 600 W, cella nyomása 1 atm, a lézersugár nem fókuszált, 450 W/cm²

** Kiterjesztett sugárnyaláb (2x) 120 W/cm²

*** Keresztelt sugárnyaláb, 900 W/cm²

A kísérlet lehetséges szilíciumtartalmú prekursorainak főbb jellemzőit az 4. táblázat tartalmazza. A Si_3N_4 -szemcsék gyártásának más módszereit is változtalan kutatói érdeklődés kíséri, és számos vizsgálat történik a szemcsék és a kötőanyag jobb megismerésére [5].

A zsugorítással (szintereléssel) gyártott Si_3N_4 -szemcsék felületén esetenként üveges fázis keletkezik, amely különösen nagy hőmérsékleten ronthatja a kerámia mechanikai tulajdonságait. Ezért fontos a szemcsehatáron lévő fázis mennyiségi meghatározása. A hagyományos roncsolásos metallográfiai módszer helyett — amelynél termikusan maratják a minta felületét — a Nagaokai Műszaki Egyetem

kutatói bevezették a kriogén fajhőmérséklettel történő üvegesfázis-meghatározást.

A mérés elve, hogy a kriogén hőmérsékleten a tökéletes kristályos fázis izokór fajhője a Debye T-törvény szerint csökken. Ezen hőmérséklettartományban az izokór és izobár fajhő értéke közötti eltérés elhanyagolható (50 K hőmérsékleten Si_3N_4 -nél 0,03%), a nem kristályos fázisban jelentős (az eltérést a szerzők rendelkezéses fajhőnek nevezték). Ennek alapján határozták meg három minta fázisösszetételét (6. táblázat).

A műszer minden érdekessége mellett feltehetően megmarad a doktori disszertációk érdeklődési területén, ha csak nem fejleszt ki valamelyik gyári mű-

szergyár számítógéppel kapcsolt mérőkészüléket.

(Harrach Walter)

IRODALOM

- [1] Shochi Kimura — Octave Levenspiel: Effects of Hydrogen and Temperature on the Kinetics of the Fluidized-Bed Nitridation of Silicon, Journ. Amer. Ceram. Soc. 77 (1994) 1. p. 186—192.
- [2] Dong-Woo Shin — Hidehiko Tanaka: Low-Temperature Processing of Ceramic Woven Fabric/Ceramic Matrix Composites, Journ. Amer. Ceram. Soc. 77 (1994), 1. p. 97—104.
- [3] Cauchetier Michel — Croix Odette —

Herlin Nathalie — Luce Michel: Nano-composite Si/C/N Powder Production by Laser-Aerosol Interaction, Journ. Amer. Ceram. Soc. 77.(1994) 4. p. 993—998.

- [4] Haggerty J. S. — Cannon R. W.: Sinterable Powders from Laser-Driven Reactions, Laser-Induced Chemical Processes, pp. 165—241. Ed.: Steinfeld Plenum Press, New York, 1981.
- [5] Hamazaki Toyohiro — Ishizaki Kozo: Qualitative and Quantitative Evaluation of Silicon Nitride Grain-Boundary Phase by Cryogenic Specific Heat Measurements. Journ. Amer. Ceram. Soc. 77.(1994) 4. pp. 1101—1103

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Materials Week megnevezéssel 1994. okt. 2—6 között Rosemontban (Chicago, Ill.) rendezték meg az anyagtudományi és modern anyagokkal foglalkozó kongresszust. Ezen külön szekció foglalkozott a kompozit anyagokkal, közöttük az SiC erősített alumíniummal, az $\text{Al}_2\text{O}_3\text{SiO}_2$ szálerősített anyagokkal, a többrétegű alumínium és alumínium-fém mátrixú kompozit laminátokkal, a SiC szemcsékkel erősített AlLi ötvözet szuperképlékenységi tulajdonságaival, kerámiai mátrixú kompozitok mechanikai tulajdonságaival, stb. Az összesen 11 átfogó, általános előadás mellett a diffúziós folyamatokkal és a kompozitokban lejátszódó reakciókkal 18 előadás foglalkozott, közöttük az Al és Cu ötvözetekkel, a Ti ötvözetekkel és kerámiákkal. Ilyen előadás volt a SiC whisker kompozit alumínium mátrixban és ebben a rendszerben az Al-SiC reakció vizsgálata, vagy az ugyanilyen összetevőjű kompozit formaöntés és az öntvény korróziós vizsgálata. Ugyancsak vizsgálták a TiAl és más fémek reakciózónáit, a Mo és a TiAl ötvözet reakcióit is. Külön szekció foglalkozott a kompozitok gyártásával pl. alumínium-alumínid rétegtű kompozitokkal, a szilárdulási szintézissel, és a gyártás során a szálerősített kompozitok szál/mátrix kölcsönhatásával, illetve mechanikai tulajdonságaival. A fejlődéssel külön szekció foglalkozott. Ebben a szemcseerősített kompozitok szerepeltek elsősorban, de szó volt az alumínium/ Al_2O_3 folyamatos szállal erősített kompozitokról is. Ugyancsak a jövő iránya a képlekenen alakított kerámiai kompozitok mikrostrukturális vizsgálata, az alumínium erősítésének mechanizmus vizsgálata 25 térf.%-nyi szubmikroszkópos Al_2O_3 szemcsékkel. A fejlődés kiterjed az anyagvizsgálatra is, így kompozitok Raman-spektroszkópiájára, mikrostrukturális vizsgálatokra, SiC részecskék húzószilárdságának és keménységének vizsgálatára alumínium kompozitoknál. Számos technológiai előadás hangzott el

alumínium, vas és réz alapú kompozitok kifejlesztéséről és gyártásáról, a NiAl/ Al_2O_3 kompozitokról, kompozitok exoterm diszperziós szintéziséről. Külön szekció foglalkozott a titán fém mátrixú kompozitok fejlődésével, ilyen anyagok technológiájával; pl. a szálerősített Ti kompozitokkal, olcsó Ti ötvözet mátrixú kompozitokkal, olcsó Al_2O_3 mono-szállal előállításával Ti mátrixú kompozitok számára, vagy a szál felületének a technológiára gyakorolt hatásával. Új technikai megoldást ismertettek a folyamatos szállal képezett kompozitok gyártására. Mint új eljárások, külön szekcióban szerepeltek a termikusan porlasztott kompozitok, így a MoSi_2 kompozitok plazma porlasztásos, laminátumok termikus porlasztású előállítása, tűzálló kompozitok gyártása reaktív plazma porlasztással stb.

Másik nagy csoportja az anyagtudományi kutatásoknak az elektronikai, mágneses és fotó anyagokat érintette. Itt ötvözetgyártó és forrasztó előállító technológiákat mutattak be ólommentes és ólom kémélő forrasztókra, beleértve a nyomtatott áramkört forrasztókat is. Ilyen forrasztóanyagok pl. az eutektikus Sn-Ag vagy az Sn-Ag-Cu forrasztó, a Bi-Sn, Sn-Ag-Bi és az In-Cu forrasztók.

Nemzetközi szimpózium foglalkozott a kongresszus keretében a jövő anyagainak szintézisével és gyártásával. Itt a nanokristályos fémek, kerámiák és kompozitok kifejlesztéséről voltak előadások. Közülük csak néhányat említünk meg: köbös bórnitrid előállítása, a NiAl és Ni_3Al intermetallikus vegyületek szintézise, lézerező olvasztott nanostrukturális kétkomponensű ötvözetek, új mikrohullámú-hidrotermális eljárás kerámiák és fémporok szintézisére, fém-kerámia mikrostrukturáltak in situ kialakítása redukcióval, fém és kerámia nanokompozitporok vegyi előállítása, nanokristályos kemény anyagok szintézise.

Sok előadás foglalkozott környezetvédelmi kérdésekkel és néhány az ISO

9000 minőségbiztosítási szabvány kérdéseivel a fentebb említett területeken.

A kongresszuson összesen 1065 előadás hangzott el, ebből 189 a kompozitokról, 190 az elektronikai és mágneses anyagokról, 57 a környezetvédelemről, 205 anyagtudományi témákról és 48 anyagvizsgálati eredményekről számolt be. (Különlenyomatok kérése céljából az előadások címei, a szerzők munkahelye az OMBKE műszaki információs irodáján szerezhetők meg.) (ko)

Titán-alumínid ötvözetek második generációjával folytatnak újabban kísérleteket. Az ilyen öntészeti ötvözetek kitűnnek igen jó formaképzőképességgel, a gépköcsi illetve a repülőgépiparban nyerne felhasználást. Az eddig vizsgált ötvözetek: Ti-(47...48)-Al-2Nb-2Me (ahol Me: Cr, V, Mn); Ti(45, vagy 47)-Al-2(Cr, vagy Mn)-0,8wt%TiB₂; Ti47-Al(12)W-(0...0,5)Si és végül Ti-47,3Al-0,7V-1,5Fe-0,7B. Számos gázturbina motorhoz vizsgálták ezen ötvözeteket és ezek mind jó rotációs, mind az állandó nyomásnak ellenálló tulajdonságukkal tűntek ki. Ezért nagynyomású kompresszorokban is kiválóan használhatóak. A forgó alkatrészként használt ilyen gamma-ötvözetek max. 760 °C hőmérsékletig alkalmazhatóak. Azáltal, hogy a gamma-ötvözetek turbinakerekeknél való felhasználásakor az ötvözet kémiaiájának és a komponensek specifikus tulajdonságainak változtatásával, valamint az öntési paraméterek módosításával lehet a kívánt eredményt elérni, ezen ötvözetek gyártási költségei a szokásos ötvözetekkel szemben kisebbek. (ko)

JOM 46. No.7. 7 (1994)

Az olasz Enirisorse, Róma kiadásában megjelent a színesfémek 1993. évi statisztikai adataira. A 250 oldalas könyv bemutatja az antimon, alumínium, bizmut, ezüst, germánium, kadmium, higany, magnézium stb. fémek gyártására, felhasználására és árára vonatkozó adatokat az 1986—1993 közötti periódusban, követte az évenkénti változást. (ko)

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

ELNÖKSÉGI HÍREK

Megtartotta alakuló ülését az OMBKE új elnöksége

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1994. október 27-én az OMBKE klubjában ülést tartott a következő napirend megtárgyalására

Napirend

1. Az elnökségi bizottságok kijelölése
Előadó: *dr. Fazekas János*, az OMBKE elnöke
2. Az 1995. évi munkaterv elkészítése
Előadó: *dr. Tardy Pál*, az OMBKE főtitkára
3. Tájékoztató az 1995. május 20—21-én megtartandó XI. európai bányász—kohász találkozóról
Előadó: *Schmidt György*, az OMBKE ügyvezető igazgatója
4. Egyebek

Dr. Fazekas János, az OMBKE új elnöke megnyitotta az elnökségi ülést, majd bemutatta az új elnökség tagjait.

Ezután tájékoztatta az elnökséget, hogy két jelzés érkezett a napirendi pontokban feltüntetett témákon kívül, melyek megtárgyalását szükségesnek tartja, az egyik az egyetemi osztály elnökének aláírásával „Az OMBKE helyzetéről és jövőjéről” készített állásfoglalása azzal a kéréssel, hogy amennyiben lehetőség van rá, az egyesület elnöksége első ülésén foglalkozzon az állásfoglalásukkal. A másik, *Pantó Dénes* előterjesztése, a Bányászat című szakfolyóiratunk kiadásával kapcsolatos. A lényege az, hogy az eddig elkészült számokat finansziális gondok miatt nem tudták kifizetni, s így a további nyomtatást a nyomda leállította. A Bányászati Kamara pénzühiány miatt nem tudta rendezni, s az egyesület likviditási problémái miatt nem tudta megelégedezni a szükséges összeget.

Az elnök megkérdezte az elnökség tagjait, hogy van-e a jelzett napirendeken kívül más javaslat. Az elnökség egyhangúlag elfogadta a meghívóban megfogalmazott napirendet.

Ezek után rátért az első napirend megtárgyalására. Az elmúlt ciklusban elnökség mellett működő bizottságként tevékenykedett az alapszabály bizottság, (elnöke *dr. Imre József*), az érem bizottság (elnöke *Lohrmann Keresztély*), a gazdasági bizottság (elnöke *Longa Elemér*), a történelmi bizottság (elnöke *Csath Béla*), a környezetvédelmi bizottság (elnöke *dr. Fallér Gusztáv*), a nemzetközi kapcsolatok bizottsága (elnöke *Böszörményi Béla* volt lemondásáig), a társadalmi és rendezvény bizottság (*Török Frigyes* vezetésével) s az ICSOBA magyarországi bizottsága (*dr. Solymár Károly* vezetésével).

Ezeknek a bizottságoknak a vezetői meghívott vendégként részt vettek az elnökségi üléseken. A jelenlegi elnökségi ülésnek az a feladata, hogy e bizottságok élére új vezetőket válasszon, illetve eldöntse, hogy szükség van-e valamennyi bizottságra.

A közgyűlés jelölő bizottsága és a szakosztályok részéről a következő elgondolások vetődtek fel. Az egyik a gazdasági bizottság működtetése. A bizottságot az elmúlt ciklusban azért kellett létrehozni, mert az ellenőrző bizottság összetételénél fogva nem tudta ellátni feladatát. Nem tűnik fontosnak a gazdasági bizottság fenntartása, inkább az lenne célszerű, hogy a szakosztályok titkárai, akik gyakorlatilag a gazdasági ügyek végrehajtói, havonta találkozzanak titkári értekezleten az egyesület ügyvezető igazgatójával, s kapjanak tájékoztatást a gazdasági helyzetről. Egyéb vonatkozásban pedig egyértel-

műen az ellenőrző bizottságra hárul ezeknek a kérdéseknek a megvitatása.

A szakosztályok az alábbi bizottságok megszüntetését vetették fel: a társadalmi és rendezvény bizottság, a történelmi bizottság, a környezetvédelmi bizottság. Az elnök elmondta, hogy az egyesületet érintő ágazatok miatt a környezetvédelmi bizottságot fontos lenne fenntartani.

Felvetődött a szakmai érdekképviselet igénye. Az elnök előterjesztette, hogy az ex-elnök irányításával az elnökség keretein belül folyjék tovább ez a tevékenység. Mivel a nemzeti bizottság az elmúlt ciklusban gyakorlatilag nem funkcionált, javasolta, hogy ezt a tevékenységet az ügyvezető elnökség keretein belül kezeljék.

Felmerült az ifjúsági bizottság létrehozásának igénye, mely az ezt megelőző időszakokban is működött, feladata az egyetemről kikerült ifjú szakemberek bevonása az egyesületi életbe, ilyen pl. pályázatok kiírása, konferenciák szervezési munkáiba való bevonása. A titkári értekezletekre az elmúlt időszakban nem került sor, ugyanakkor igény van rá. Ezt az ügyvezető igazgató, illetve az egyesület főtitkára tartaná, s itt tájékoztatást adnának a gazdasági helyzetről, s egyéb napi tevékenységről. Felvetődött a seniorok tanácsának a működése, működtetése, itt szintén névre szóló javaslatok szükségesek.

Továbbá fontosnak tartja, hogy évente egy alkalommal ismét kerüljön sor a Pártoló Tagok tanácsának az ülésére (ezt egyébként a szervezeti szabályzat is előírja), melyre a mindenkori ipari és kereskedelmi minisztert is meg kell hívni.

Felvetődött több egyesületi fórumon a lapok működtetésének kérdése, formája. Felkérte *dr. Károly Gyula* vezetésével az alelnököket, hogy vizsgálják felül a lapok működésének kérdését, és tegyenek javaslatot az elnökség számára a lapok további kiadására illetve költséggazdálkodására vonatkozóan.

Az elnök úgy ítéli meg, hogy az egyesületnek nincs megfelelő kapcsolata a sajtóval, pl. az egyesület közgyűléséről sem közlött vissza a napi sajtóban semmiféle híradás. Javasolta, hogy az egyesület keretein belül működjön egy sajtóreferens, itt olyan személyre gondol, aki újságíró, de valamilyen kötődése van az egyesülethez, pl. Miskolcon végzett stb.

Hiányosságnak tartja, hogy megszűnt az egyesületben a költségvetés alapján történő gazdálkodás, az elnökség időnként foglalkozik a gazdálkodással, de igazán nem valósult meg a költségvetés alapján történő tervezés. Elengedhetetlennek tartja, hogy az egyesületben ez megvalósuljon. Felkérte az ellenőrző bizottságot, hogy tegyen javaslatot a költségvetés tételeire vonatkozóan az ügyvezető elnökség részére az év december 15-ig, és ugyanakkor készítse el azt a tájékoztató táblázat-tervezetet, melyet a szakosztályoknak és az ügyvezető elnökségnek kellene megkapnia havonta, negyedévente.

Ezek után kérte az elnökség tagjainak véleményét, javaslatát elsősorban az elnökség mellett működő bizottságokkal kapcsolatban.

A napirendi ponthoz *dr. Károly Gyula*, *Schmidt György*, *Várhelyi Rezső*, *Szombatfalvi Rudolf*, *dr. Tóth István*, *Kiss Csaba*, *dr. Havasi László*, *Kovács Lóránd*, *dr. Tardy Pál*, *Böhm József*, *Balázs László* szólt hozzá.

Hozzászólásában a seniorok tanácsának működését *dr. Károly Gyula*, *Kovács Lóránd*, a történelmi bizottságát az egyetemi osztályon kívül minden szakosztály és hozzászóló, a gazdasági bizottságát *Szombatfalvi Rudolf*, *Böhm József*, az oktatási és ifjúsági bizottságát *Szombatfalvi Rudolf*, *dr. Tóth István*, *dr. Tardy Pál*, a környezetvédelmi bizottságát *Szombat-*

falvi Rudolf, dr. Tóth István, dr. Havasi László, Kovács Lóránd, dr. Tardy Pál, Balázs László támogatta.

Az oktatási és ifjúsági bizottság megszűntetése mellett dr. Károly Gyula, a gazdasági bizottság megszüntetése mellett Kovács Lóránd, a nemzetközi bizottság megszüntetése mellett dr. Tardy Pál hozott fel érveket.

A hozzászólások után dr. Fazekas János elnök elmondta, hogy az alapszabály és érem bizottság megalakításával kapcsolatban nincs vita. Az alapszabály bizottság vezetésére az elnökség egyhangúlag dr. Imre Józsefet javasolta.

Az érem bizottság vezetőjére három javaslat hangzott el, Kreffy Gábor okl. bányamérnök, dr. Pilüssy Lajos okl. kohómérnök és dr. Kun Béla okl. bányamérnök. Szavazás után a többség Kreffy Gábor személye mellett döntött.

Az elnökség elfogadta, hogy a történeti és hagyományápoló bizottság tovább működjön. Nem született döntés a bizottság vezetőjét illetően. A bizottságvezető-jelöltek Csath Béla, dr. Zsámboki László és Molnár László tagtársaink. A három jelölttel az ügyvezetéség leül, és megbeszéljük a problémákat. Az elnök ebben a kérdésben a koordinációt magára vállalta.

Az elnökség szavazott a gazdasági bizottságról, és úgy döntött, hogy a bizottságot megszünteti. Állást foglalt az elnökség abban is, hogy a szakosztályok gazdálkodásáért a titkárok a felelősek a főtitkár vezetésével. Az egyesület adminisztratív gazdálkodásának rendjét és az elnökségi határozatainak megfelelő megvalósulását pedig az ellenőrző bizottság felügyeli.

A nemzetközi kapcsolatok bizottsága esetében a szavazás eredménye nemleges. Az új elnökség dolgozza ki, hogy személy szerint az elnökség tagjai vagy az alelnökök közül ki az, aki a nemzetközi kapcsolatokért felelős. Az ügyvezető igazgató adminisztratív részét rendezzi a dolgozók, a koncepcióanalízis kérdéseket pedig az ügyvezető elnökségnek, illetve az elnökségnek kell eldönteni.

Az ifjúsági és oktatási bizottság működésével a többség egyetértett. A bizottság vezetőjének személyéről később dönt az elnökség.

A környezetvédelmi és hulladékhasznosítási bizottság működésével tizenketten egyetértettek. Vezetőjeként dr. Horváth Lajos neve került fel, de az elnök kérte, hogy döntés előtt minden szakosztálytól kérjenek javaslatot.

Az elnökség döntött a seniorok tanácsának létrehozásáról, és vezetőjének dr. Szabényi Ferencet megszavazta.

Az érdekvédelmi bizottságot egyesületünk ex-elnöke fogja képviselni a különböző fórumokon.

A társadalmi bizottság további működésével 11 személy nem értett egyet, nyolc fő egyetértett, és egy tartózkodott.

Az ICSOBA elnökség mellett működő szakmai bányász-kohász csoport működésére vonatkozóan egy későbbi időpontban dönt az elnökség.

A második napirendi pontban dr. Tardy Pál főtitkár elmondta, hogy vissza kell térni az eddigieknél jobban tervezett munkához, két szinten.

Az egyik szint az elnökség munkaterve, amely tartalmazza, hogy az egyesület mit csináljon az elkövetkezendő ciklusban. A másik pedig a szakosztályoknak az éves munkaterve. A három éves munkaprogram kialakításához természetesen szükség lesz az egyes szakosztályoknak a cselekvési munkaprogramjára is, de van néhány olyan téma, amit még az előző elnökség tervezett, és amit be kellene venni az elnökség három éves cselekvési munkaprogramjába.

Ezek a következők:

- Az új alapszabályt ebben az évben meg kell alkotni.
- A működési szabályzatok kialakítása.
- A gazdasági munka racionalizálása.

— Szakosztályi költségvetést kell készíteni. Javasolta, hogy a szakosztályok készítsenek bevételi és költségterveket, felelősséggel, és ennek alapján legyen mód arra, hogy a szakosztályok, illetőleg rajtuk keresztül a helyi szervezetek pénzhez jussanak. Kérte a szakosztályok vezetőit, hogy a költségvetési elképzeléseiket december elejéig készítsék el. Felkérte Molnár István főtitkárhelyetteset, hogy ezt a munkát koordinálja.

— A következő fontos feladat az egyetemi ifjúság bevonása az egyesületi munkába. Ebben nagy szerepe volna az egyetemi osztálynak, hogy ismertesse meg az ifjúságot az egyesületi élettel. Fontos volna egy megfelelő akcióprogramot kidolgozni.

— Az egyesület gazdasági stabilitásának része, hogy tovább kell növelni a pártoló tagjaink körét. Ebben kérte a szakosztály vezetőinek segítségét.

— Nagyon fontos a sajtóval való kapcsolat javítása.

— Véglegesen rendbe kell tenni a tagnyilvántartást. Racionalizálni kell a lapok szervezésének újabb tagokat, illetve a külföldön élő bányász és kohász kollégákat is be kellene vonni az egyesült vérkeringésébe.

Hozzászólásában dr. Verő Balázs javasolta, hogy az eredeti alapszabályt kellene ismét elővennünk, és azt csak a lehető legcsekélyebb mértékben módosítani. Utána készüljön el a működési szabályzat, amiben mindent szabályozni lehet. Javasolta még, hogy ha növelni akarjuk a taglétszámot, akkor a meglévő aktív tagok szervezésének újabb tagokat, illetve a külföldön élő bányász és kohász kollégákat is be kellene vonni az egyesült vérkeringésébe.

Szombatfalvi Rudolf szerint egyértelműen rögzíteni kell azt, hogy az egyesület mit nyújt a jogi tagdíj fejében.

Dr. Lengyel Károly szeretné, ha lenne egy olyan titkári értekezlet, amelyen a költségvetés kerül megtárgyalásra.

Dr. Tardy Pál reagálva Szombatfalvi Rudolf felvetésére, elmondta, hogy készült egy leírás, amiben felsoroltuk a jogi tagdíj fejében nyújtott szolgáltatásainkat.

A 2. napirendi pont lezárásaként dr. Fazekas János elnök javasolta a következő határidők kitűzését: Az egyesület munkatervének elkészítése 1995. február 15-ig, ezen belül a szakosztályok munkatervére 1994. november 30-ig. A szakosztályok költségvetési javaslatának elkészítése 1994. december 15-ig. (Pontosabban december 15-ig kerüljön sor arra a titkári értekezletre, ahol a költségvetés készítésével, elveivel foglalkoznak.) Az alapszabály bizottság az új alapszabályt készítse elő 1995. I. félév végére.

A harmadik napirendi pontban Schmidt György ügyvezető igazgató számolt be a XI. európai bányász—kohász találkozóról. Bevezetésként felsorolta az eddigi Magyarországon tartott nagyobb sikeres rendezvényeket. Majd beszámolt a XI. európai bányász—kohász találkozó rendezésének jelenlegi stádiumáról, s az elképzelt programjáról.

A továbbiakban dr. Fazekas János elmondta a Bányászati Kamara megjelenésével kapcsolatban, hogy a Bányászati Kamara jelenleg pénzügyi gondokkal küzd, nem áll rendelkezésre az a pénzösszeg, amivel a 3—4. számot ki tudná fizetni. A következő szám szerkesztett anyaga leadásra került, de amíg a 4. szám nincs kifizetve, addig a további munkákat a kiadó leállította. Ezzel a problémával kereste meg a lap főszerkesztője az ügyvezető igazgatót. Felkérte őt, hogy tájékoztassa az elnökség tagjait az ügy jelenlegi állásáról.

Schmidt György elmondta, hogy az egyesület anyagi gondokkal küzd jelen pillanatban, még pedig azért, mert másfél millió kintlevőségünk van.

Pantó Dénes pontosításul elmondta, hogy az egyesület és a Bányászati Kamara áprilisban megállapodást kötött, melynek értelmében a Bányászati Kamara részletekben 4 Mft támogatást ad a lap megjelentetéséhez. Eddig megkaptunk

annyi pénzt a Bányászati Kamarától, amiből az 1—2—3. számot meg tudtuk jelentetni. A kiadó leállította a munkát — tehát a nyomtatást nem kezdték meg —, amíg a 287 eFt-os számlát ki nem tudjuk fizetni.

Az általa feltejtett kérdés lényege az volt, hogyan lehet az, hogy az egyesületnek nincs 186 eFt-ja, hogy kiségitse az egyik bajba került lapját. De erre a választ megkapta.

Ezután az egyebek között az alábbi hozzászólások hangzottak el. Szombatfalvi Rudolf tájékoztatta az elnökséget, hogy döntöttek arról, hogy 1997-ben vagy 1998-ban az Öntészeti Világkongresszus rendezési jogát Magyarország kapja meg. A szakosztály javaslata, hogy 1998. szeptember második felében rendezze meg az egyesület. A nemzetközi szövetség várja annak kinyilvánítását, hogy Magyarországon 1998. szeptember végén megrendezzük a világkongresszust.

Dr. Fazekas János a tagság megkérdezése után megállapította, hogy az elnökség támogatja a világkongresszus megrendezését 1998-ban Magyarországon.

Dr. Tardy Pál főtitkár beszámolt arról, hogy úgy tűnik, elfogadták a Közös Piaci programot egy oktatással kapcsolatos pályázaton. Amennyiben elfogadást nyer, 30 ezer ECU-t kapunk erre a célra, ami igen öröndetes dolog.

Dr. Fazekas János elnök kérte az elnökség tagjait, hogy ha az elnökségi ülésen valamilyen okból nem tudnak részt venni, akkor arról értesítsék őt az elnökségi ülés napjáig.

Kérte a szakosztályok vezetőit, hogy november 2-ig beérkezően szíveskedjenek megadni javaslataikat a bizottságok vezetőire vonatkozóan.

Az elnök megköszönve az aktív részvételt, az ülést bezárta.

Schmidt György

KÖSZÖNTÉS

Dr. Káldor Mihály 70 éves

Dr. Káldor Mihály 1994. december 24-én töltötte be 70. életévét. Budapesten született, elemi iskoláit Brennbergbányán, gimnáziumi tanulmányait Budapesten végezte, 1948. október 25-én jeles minősítéssel kohómérnöki oklevelet szerzett.

Bár Verő József (metallográfia), Geleji Sándor (kohógéptan) és Széki János (fémkohászat) hívták tanszékükre, miután ezek az állások csak 1949. szeptember 1-jével lettek volna betölthetők, Geleji Sándor javaslatára, aki akkor Csepelen a Fémű igazgatója is volt, Csepelen helyezkedett el. Munkaköre anyagvizsgálati, metallográfiai munkák voltak, amelyeket az ide rendszeresen járó Verő akadémikus irányításával végzett.

1949. szeptember 1-jével Miskolcra, a meginduló Nehézipari Műszaki Egyetemre helyezték. Miután a szaktanszék átköltözése későbbre volt várható, Borbély Samu akadémikus mellé, a matematika tanszékre került tanársegédi minőségben.

1951. február 1-jén az itthon először meginduló aspirantúrára felvettek, aspiránsvezetője Geleji Sándor akadémikus (Budapesten és Sopronban) és Sályi István (Miskolcon) volt. Aspiránsként részt vett Verő akadémikus kérésére a metallográfia, az anyagvizsgálat és Sályi István kérésére a mechanika oktatásában.

1954. március 1-jével, az aspirantúra leteltével a mechanika tanszékre került adjunktusként, és mechanikát adott elő a kohómérnök-hallgatóknak.

1957. január 1-jén Verő akadémikus hívására a metallográfia tanszék oktatója lett.

1957. március 21-én megvédte kandidátusi disszertációját, amelynek té-



maköre a metallográfia, képlékenységtan és a mechanika határterületére esett.

A metallográfia tanszéken kezdetben gyakorlatokat, majd előadásokat is tartott.

1957. július 1-jén docensi kinevezést kapott, ettől kezdve rendszeresen a tanszék két tárgya közül az egyiket, tanszékvezetőjével évente váltva, előadta. Fémfizika címmel egyidejűleg egy új tárgy tananyagát is kidolgozta.

1964. július 1-jével Verő József után, javaslatára, a tanszék vezetésére is megbízást kapott. A tanszék nevét egyébként 1968. szeptember 1-jei hatállyal a Minisztérium metallográfiairól fémtanra változtatta.

Verő professzor két könyvének készülete során társszerzőként működött közre, ezek a Fémtan 1977-es kiadása és a Vasfözetek fémtana, amely négy-szer jelent meg, 1966-ban, 1971-ben, 1981-ben és 1987-ben.

Több jegyzetet írt, nemzetközi és hazai konferenciákon előadásokat tartott. Különösen szerteágazó opponensi

tevékenysége. Az Akadémia felkérésére kandidátusi és doktori disszertációkat, továbbá egyetemi doktori disszertációkat bíralt, összesen 150 esetben. Az egyetemi doktori disszertációk bírálatára a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki Kara és Fizikai Intézete, a Kossuth L. Tudományegyetem TTK-ja és az ELTE TTK-ja, valamint a freiburgi Bergakademie felkérésére került sor. Számos esetben vizsgáztat a TMB két szakbizottsága, a gépészeti-kohászati és a fizikai-csillagászati szakbizottsága felkérésére.

Publikációi a fémtan több területére kiterjednek. Ezek az újrakristályosodás, az ausztenit szemnagyságának meghatározása, az alakítás hatása, s több publikációban a termodinamika alkalmazása a fémtani folyamatok értelmezésénél. Utóbbi, az energetikai szemlélet alkalmazásával a tudományok fejlődési irányát testesíti meg.

Publikációi közül az Acta Metallurgica-ban megjelentet japánoktól osztrákokig sok helyütt idézik. Az Acta Technica-ban Verő akadémikussal közösen megjelentetett pedig az angolok teljes terjedelmében átvették, s leközölték. Más publikációira is hivatkoznak.

Az újrakristályosodás témakörében elért eredményeit 1972-ben a Max Planck Institut für Eisenforschung-ban (Düsseldorf), az Intézet meghívására tartott előadásban ismertette.

1974-ben megvédte akadémiai doktori disszertációját.

Tudományos publikációinak száma több, mint 90, poszttereinek, előadásainak száma több mint 80.

Még 1976-ban megindult javaslatára a Kohómérnöki Karon a fémtani ágazatos kohómérnökök képzése. Ugyancsak hosszú szervezési munkája után 1989-ben az ELTE TTK-ja és a ME Kohómérnöki Kara közös munkájában mérnök-fizikus képzés.

1963—67-ig a TMB gépészeti-kohászati szakbizottsága tagja, 1980—88-ig a TMB plénnumának tagja.

A tanszékvezetői megbízatása 1987-ben járt le, 1990. december 31-én nyugalmába vonult.

1991. január 1-je óta a BME villamosipari anyagtechnológiai tanszékén tudományos tanácsadó, egyidejűleg mind a ME Kohómérnöki Karán, mind az ELTE TTK-ján óraadó.

1994 őszén meghívást kapott az Országos Akkreditációs Bizottság műszaki szakmai bizottságában való közreműködésre.

1990-ben jelent meg a Fizikai metallurgia című könyve.

Dr. Káldor Mihály tevékenysége — ahogy életútjának ismertetéséből is kiténik — szervesen kapcsolódik Verő József munkásságához. Így szinte törvényszerű volt, hogy a Csepeli Fémű által létrehozott „Verő József alapítvány” Verő József emlékének megőrzésére alapított „Pro metallurgica” emlékérmét első ízben 70. születésnapja előtt Káldor Mihály kapta meg. A december 14-én megtartott ünnepi kari tanácsülésen Horváth Csaba, a Csepel Fémű vezérigazgatóhelyettese, műszaki igazgatója jelenlétében, dr. Voith

Márton, a Kohómérnöki Kar dékánja adta át az emlékérmét.

A kitüntetést megköszönve Káldor Mihály hangsúlyozta, hogy munkásságának legfontosabb eredménye az, hogy tudását több kohászgenerációnak adta már át, és az ő tudásában benne van az elődök tudása. A jelenlevő fiataloknak azt kívánta: ne szakadjon meg ez a folyamat, az örökséggel jól sáfárkodjanak. Káldor Mihály szerénységét és a szakma iránti alázatát tükröző szavai minden bizonnyal gyakran felidéződnek az ünnepség résztvevőinek emlékezetében.

Dr. Pilissy Lajos 70 éves

Dr. Pilissy Lajos okl. kohómérnök, egyesületünk tiszteleti tagja január 11-én töltötte be 70. életévét. Gimnáziumi tanulmányait Baján, a ciszterciáknál végezte, majd a József Nádor Műegyetem soproni karán 1949-ben jeles oklevelet szerzett. Egyetemi éve alatt állami ösztöndíjas volt, ezért pályáját a MÁVAG fémöntődjében kezdte, hamarosan az öntőde műszaki vezetője lett. 1951-ben áthelyezését kérte a Fémkut kohászati osztályára, ahol fémöntészeti, majd fémkohászati kutatásokkal foglalkozott. Megszervezte és vezette a nagytüztaságú fémek laboratóriumát. 1965-ben kikeréssel áment a Vaskut öntődei osztályára, ahol megszervezte a fémöntészeti csoportot. Kutatásainak fő területe a fémek kokillás és nyomásos öntése, valamint a hulladékok feldolgozása volt. Itt tudományos főmunkatárs, csoportvezető, majd tanácsadó volt. Az acélméttallurgiai és öntődei osztály vezetőjeként 1985-ben ment nyugdíjba.

Még a Fémkutan Jakóby László aspiránsa. Kandidátusi fokozatát 1961-ben kapta meg, ugyanebben az évben Miskolcon egyetemi doktorná avatták.

1949—69 között fémöntészetet, fémtant és tüzelést tanít az ország első öntőipari technikumában. Emellett a Műszaki és Gazdasági Akadémián ugyanezeknek a tantárgyaknak az előadója. A BME mechanikai technológiai tanszékén az öntészet előadója és gyakorlatvezetője. 1958-ban a NIM felkérésére megszervezi a veszprémi Szinesfémipari Technikumot. Posztgraduális szinten a fémöntészetet, a fémtant és a fémek technológiáját adja elő öntő, finommechanikai technológus és korróziós szakmérnökhallgatóknak. E munkájáért 1981-ben megkapta a címzetes egyetemi docensi címet.

Évekig tagja az MTA Elméleti Technológiai Bizottsága öntészeti albizottsá-



gának, 1981-től napjainkig a VEAB metallurgiai munkabizottságának.

Harminc szakkönyv (főleg több kiadást megért technikai tankönyv), mintegy 75 szakdolgozat és OMFB-tanulmány szerzője, ill. társszerzője.

Egyesületünknek 1948 óta aktív tagja, az öntészeti szakosztálynak 1954-től napjainkig vezetőségi tagja. 1959-ben megszervezi a fémöntő szakcsoportot, amelynek 1959—63-ban és 1981—85-ben elnöke. Megszervezője és 1961—69 között elnöke a fémkohászati szakosztály oktatási bizottságának, 1969—77-ben elnöke az öntészeti szakosztály oktatási bizottságának, 1977—81-ben vezetője az elnökségi oktatási bizottságnak. Az öntészeti szakosztálynak 1972—74-ben alelnöke. Az érembizottságnak 1982—85-ben vezetője. A BKL Öntődének 1963—69-ben szerkesztője, 1969—70-ben segédszerkesztője, 1986-tól két és fél évig a BKL Kohászat felelős szerkesztője.

Egyesületi munkásságáért 1967-ben a Kohászat Kiváló Dolgozója kitüntetés, 1969-ben Kerpely Antal, 1988-ban a 40 éves tagságért Soltz Vilmos emlékérmét, 1978-ban MTESZ-díjat kapott. 1989 óta az OMBKE tiszteleti tagja.

Zsámbok Elemér 75 éves

Zsámbok Elemér okl. kohómérnök, a Dunai Vasmű nyugalmazott fősztályvezetője, egyesületünknek 1954 óta tagja, március 19-én töltötte be 75. életévét.

Az Ózdi Kohászati Üzemek Acélművében acélgyártóként dolgozott 1952-ig, akkor a Nehézipari Beruházási Vállalathoz helyezték. Részt vett a Dunai Vasmű Acélműve építésének, szervezésének irányításában, acélgyártó műszakvezetőként pedig az üzemindításban. Rövid idő múlva üzemvezetői, majd metallurgiai osztályvezetői beosztásba került. Minőségellenőrzési osztályvezetővé 1962-ben, minőségellenőrzési és anyagvizsgáló fősztályvezetővé 1968-ban nevezték ki. Ebben a beosztásban végezte munkáját 1980-ig, nyugdíjazásáig.

Érdeklődési területe a technikatörténet, a kohászat története. Nyugállományú éve során is segíti az üzemtörténeti kutatást. Közreműködött a Dunai Vasmű gyártörténeti állandó kiállításának és szabadtéri kiállításának létrehozásában. Tagja a Bányászati és Kohászati Lapok, Kohászat szerkesztőbizottságának, a Dunai Vasmű Műszaki Gazdasági Közleményei című üzemi szakfolyóiratnak olvasó szerkesztője.



Szalai Jenő 80 éves



Kicsindy János 75 éves



Jubilánsainkat előző számunkban már köszöntöttük, akkor helyhiány miatt fényképüket nem közlhetjük. Most pótoljuk, és kívánunk Jó szerencsét!

SZEMÉLYI HÍREK

Dr. Farkas Ottó a Miskolci Egyetem rektora

Göncz Árpád, a Magyar Köztársaság elnöke a művelődési és közoktatási miniszter előterjesztésére 1994. november 1-jei hatállyal, háromévi időtartamra megbízta dr. Farkas Ottó egyetemi tanárt a Miskolci Egyetem rektori teendőinek ellátására. Dr. Farkas Ottó a Miskolci Egyetem Metallurgiai Intézetének igazgatója, a Vaskohászati Tanszék vezetője. Nyolc éven át általános rektorhelyettes volt, 1994 júliusától pedig meghívott rektorként irányította az egyetemet.

Dr. Farkas Ottónak felelősségteljes munkájához sok sikert és jó egészséget kívánunk a tagság nevében. (A szerk.)

Az Egyesület és a MAORT-ügy

Vincent (Vajk) Péter, egyesületünk egykori főtítkárnak levelét az elnökség határozatának értelmében közöljük (I. BKL Kohászati 1994. 11—12. sz.)

1948-at a kommunista sajtó „a fordulat éve”-nek nevezte. Ekkor fejezte be Rákosi a Lenint majmoló szalámi-politikát, megemmisítve utolsó vetélytársát a Szociáldemokrata Pártot, bebörtönözve vagy lemeszárolvá a számára megbízhatatlan vezetőit, még a köztársasági elnököt Szakasits Árpádot is. Ezután pillanatnyi szünet nélkül áttérhetett Sztálin utánzására, aki egész életén át a hazug és kinzásokon alapuló önvallomásokra épített kirakatperek sorozatát rendezte. Az első ilyen per Oroszországban az ún. „Shacht-iügy” volt, amelyben ártatlan bányamémököket kényszerítettek arra, hogy szabotőröknek vallják magukat.

A recept adva volt, csak megfelelő bűnbakot kellett találni. Nem volt nehéz. A Magyar—Amerikai Olajipar Rt. a legértékesebb amerikai tulajdonban lévő vállalat volt, vezetői nyilván nem rokonszenveztek a kommunista rendszerrel, és megragalmazásával az oroszoknak is kedveskedni lehetett a hidegháború közepén. Az első számú vádlott dr. Papp Simon, a vállalat vezérigazgatója volt, akit őt másik vezető követett. Dr. Papp Simon, egyesületünk mindnyájunk által tisztelt elnöke volt, amikor én az egyesület tagja lettem 1943-ban. A többiek közül Binder Béla bányamémök két évvel előttem végzett a Műegyetem soproni karán, Barnabás Kálmán geológussal sokkal később együtt dolgoztam a Vegyipari Minisztérium Alumíniumipari Igazgatóságán.

Egyesületünk véletlenül röviddel a MAORT-ügy nyilvánosságra hozatala utánra tervezte megtartani évi közgyűlését, amely természetesen új vezetőség választást jelentett.

Az előző vezetőség és a választmány egy olyan garnitúrát akart, amelybe Rákosiék ne tudjanak könnyen beleszólni. Először Osztroucsky Györgyöt, az akkor már államosított szénbányák vezérigazgatóját, alelnökké Czotner Sándort, a Kohóipari Központ igazgatóját, későbbi Bányászati és Energetikai Minisztert, Zgyerka Jánost, a Bányamunkás Szakszervezet főtítkáráját és Kerpely Kálmán kohómémököt, a Ganz Gépgyár igazgatóját, főtítkárrá pedig engem javasolt. Én akkor az alumíniumipar ügyeit intéztem az Iparügyi Minisztériumban.

Közvetlenül a közgyűlés előtt, emlékezetem szerint egy nappal előtte, meghívást kaptunk, hogy jelenjünk meg a Mémökszakszervezet, illetőleg a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségében egy megbeszélésen a közgyűlés előkészí-

tése tárgyában. A Mémökszakszervezet akkor utolsó napjait élte, a MTESZ éppen megalakult, a kettő éppen fedte egymást, a munkatársak részben azonosak voltak.

A megbeszélésen Osztroucsky György, Kerpely Kálmán és én vettünk részt. Zentai Béla, a Mémökszakszervezet főtítkára, kommunistapárti képviselő és Valkó Endre a MTESZ főtítkára fogadott bennünket. A tárgyalás nagyon egyoldali volt, főleg Zentai beszélt. Azzal kezdte, hogy a közvélemény (értsd „a Párt”) már régen rossz szemmel nézi a Bányászati és Kohászati Egyesületet, vén reakciók gyülekezetének tartja, akiket csak a hagyomány fűz össze. „Logikusan a bányászoknak az energiáiparhoz, a kohászoknak a gépészekhez kellene tartozniuk”. Mi akkor nem tudtuk, de ő már ismerte a kormány tervét, hogy az Iparügyi Minisztériumot ketté akarja választani, és Bánya és Energetikai Minisztériumot és Kohó- és Gépipari Minisztériumot fog kreálni. Zentai hozzátette, hogy mindezen lehet segíteni, ha az Egyesület a hólnapi közgyűlésen azzal bizonyítja haladó voltát, hogy kizárja tagjai sorából a MAORT-per vádlottait.

A zsarolás nyilvánvaló volt, a egyesület fennmaradása érdekében az utasítást végre kellett hajtani. Mint jövőd főtítkárra, rám esett a választás, hogy a jogfosztó kizárási javaslatot előterjeszem. Nyilvánosan nem állhattunk a közgyűlés elé azzal, hogy zsarolás áldozatai vagyunk, ezért Kerpely Kálmánnal megbeszéltem, hogy legalább nevéssé tesszük magunkat azzal, hogy elszajkózva „a Párt” vádjait, Barnabás Kálmánt is belevesszük a kizárandók közé, aki nem is volt tagja az egyesületnek. Szerepemet ebben a csúnya játékban ma is szégyellem.

A MAORT-per a kirakatperek formája szerint lefolytatták, a vádlottakat elítélték. Szegény Papp Simon soha nem került éke vissza. A többi vádlottat néhány év múlva szabadlábra helyezték. Binder Béla örömmel visszahoztuk az egyesületbe.

1956 október végén, a MTESZ formadalmi ülésén az egész gazdaságot Zentai Béla szemére vettem. Úgy tett, mintha nem emlékezett volna. Szerencsére ennek az ülésnek két résztvevője, Okányi Endre vegyészmemök és Kovács Tibor, a Gépipari Tudományos Egyesület akkori főtítkára, még él itt Torontóban, és ezekről az eseményekről gyakran beszélgetünk.

Az utókor számára vezércikkben rögzítettem az egészet a Kohászati Lapok 1956. novemberi száma részére. Be is tördelték sorom körül, de már sajnos nem jelenhetett meg.

Vincent (Vajk) Péter

HAZAI RENDEZVÉNYEK

Borbála-napi ünnepség Salgótarjában

Az ünnepség napján, december 2-án, a Nógrád c. helyi lap figyelemre méltó cikket közölt „Bányászok, kohászok és öntészek szövetkeztek” címmel. A cikk rámutat, hogy a városban komoly gyökerei vannak a szakmáknak és az egyesületnek is. A bányauzemek felszámolása után az ott élő kis számú bányász, kohász és öntész életben akarja tartani az egyesületet, és ápolni szeretné a hagyományokat. Ezért a három szakosztály tagsága egyesült. A 140 főt számláló „szövetkezés”, mint az OMBKE Egyesült Nógrádi Szervezete működik tovább Nagy Gyula elnökletével és Krajcsi József elnökhelyetessel az élen.

Az ünnepségen az elnöki köszöntő után Krajcsi József tartott beszámolót a salgótarjáni kohászat jelenlegi helyzetéről. Ebben visszanyúlt a történelmi gyökerekhez, és bemutatta a jelenlegi helyzetet, felvázolta a már körvonalazódó perspektívákat is.

„Az 1989-et követő időszak komoly változásokat hozott az SKÚ életében. A válság a bányászat mellett a kohászatot is jelentősen sújtotta. Termelésesökkenés és az ezzel járó létszámleépítés után megindult a gyár arculatának átalakítása.

1989-ben az osztrák BEG céggel megalapították az SKÚ-BEG Raktártechnikai Kft.-t, amely a Dexionhoz hasonló állványszerkezetek gyártását végzi. Valamikor a Hideghengermű egyik része volt az 1968-ban megindított Dexion-Salgó elemeket gyártó üzem. A 100%-ban osztrák tulajdonú privatizált kft. 1993-ban kezdte meg működését.

A hideghengermű nagyobb része a SILCO Kft.-be került, amely 1991-ben létesült az SKÚ és az olasz Ilva cég vegyes vállalatként. A kft.-k, amelyek raktártechnikai eszközöket állítanak elő, várhatóan 1995-ben BEG-Salgó Kft.-ként fognak egyesülni.

A hagyományos dexion elemek gyártása mellett újabb állványrendszerek gyártása is folyik. Ezek fő jellemzője, hogy nagyrészt kapcsolható elemekből állnak a csavarkötések helyett, így csökken felállításuk munkaigényessége. Ilyen rendszereket 1994 elejétől gyártanak, a könnyű, kapcsolható alkatrészeket Hunflex, a rakodólapos állványokat Hunpal név alatt.

További fejlesztéseket is előkészítenek, amelyek közül jelentősebb a környezetbarát, csak vizes technológiával dolgozó és tetszősebb műanyag bevonatot adó felületkezelés. Ennek gépeit 1995-ben fogják üzembe helyezni.

A jelenlegi Acélárugyár Rt.-nek négy részlege van: a huzalmú, a ková-

csoló- és a feldolgozó részlegek, valamint a szolgáltató részleg. Huzalgyártásban az ún. AC-huzal, tűzi horganyzott, rézzel bevont huzalok, szegek, autópálya védőkerítés és védőgáz hegesztéshez hegesztőhuzalok előállítására a súlypont. A kovácsolt termékeknél süllyesztékben kovácsolt darabok, örlőgolyók, gépi talajművelő eszközök részei és mezőgazdasági szerszámok adják a termékpalettát. A feldolgozásban pedig a hosszvarratos csőgyártás mellett csővázas szekek, polcok előállítását és görgős szállítópályák, valamint rakodólapos raktári állványok gyártását végzik. Jelenleg a gyár 974 főt foglalkoztat. Termékeinek 10%-át nyugat-európai exportra küldi, és fejleszteni kívánja a közel-keleti exportját úgy, hogy 1-2 év alatt az export mennyisége megduplázódjék. Az Acélárugyár Rt.-t a közeljövőben fogják privatizálni, és olyan szakmai befektetőket keresnek ehhez, akik pénztöket tudnának a vállalkozásba behozni.

Salgótarján város kohászati tevékenységében sajátos helyet foglalt el a Magyar Vasötvözetgyár, amelyet a háborús előkészületek során, 1938–1939-ben létesítettek. A háború alatt a németek teljesen megsemmisítették, és 1947-ig nem termelt a gyár. A helyreállítási munkákat 1947 elején kezdték el, és már augusztusban csapoltak ferroszilíciumot. A gyár ezután folyamatosan működött. Az 1989-es átalakulás e gyártást sem hagyta érintetlenül, ma már nem üzemel, teljes egészében felszámolták.

1994-ben alapításának 100. évfordulóját ünnepelte az SVT-Wamsler Háztartástechnikai Rt., a város másik jelentős gyára. A cég termelésében meghatározó a háztartási fűtő- és főzőkészülékek gyártása, termékpalettájában tűzhelyek, kályhák, tűzhelykazánok és olajkályhák egyaránt megtalálhatók és a piac vezető gyártói közé tartozik. Termékeinek mintegy 50-60%-a exportra kerül, és piaci között Németország, Ausztria, Franciaország és Finnország található. A gyár három kupolókemencés öntődével rendelkezik, hét pár rázósajtoló formázógéppel és két automata formázósorral. 1994 augusztusától már teljes kapacitással dolgozott az üzem. Éves kapacitása 6000 t termék.

Dióhéjban így lehet összefoglalni a salgótarjáni kohászat képét és jövőjét. Az ünnepséget Borbála napi szentmisével és azt követő, a Bányamúzeumban rendezett fogadással zárták.

-ko-

KITÜNTETÉSEK

MTESZ-díjak és -emlékérmek átadása. A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségi Kamarája a sokévi gyakorlatnak megfelelően 1994-ben is kiosztotta a MTESZ-díjakat és a MTESZ-emlékérmeket. 1994-ben az OMBKE két tagja is a kitüntetettek között volt.

Az 1994. évi díjban dr. Hajas József a Méréstechnikai Tudományos Egyesület főtitkára, dr. Havass Miklós a Számalk vezérigazgatója, aki most 2 éves ciklusra a MTESZ elnöki tisztét kapta meg, dr. Kiss Iván a BME nyugalmazott docense, aki a magyarok számára az euromérnöki cím elérése érdekében végzett jelentős munkát, dr. Rittinger János a GTE elnöke, kiváló hegesztési szakértő, aki egyben az OMBKE tagja is, végül Tandoni Károly akadémikus, Kossuth- és Széchenyi-díjas matematikus, a Szegedi Akadémia Bizottság alelnöke részesült.

A MTESZ-emlékérmek egyikét egyesületünk tagjának, dr. Nándori Gyula nyugalmazott egyetemi docensnek — aki egyébként több külföldi tudományos egyesület tagja, és nyugalomban vonulással a Miskolci Egyetem öntészeti tanszékének vezetője volt — ítélték oda, főleg az egyetemen kifejtett 31 éves oktatói tevékenységéért. A kitüntetetteknek e helyen is gratulálunk! -ko-

Gábor Dénes-díj egyesületünk tagjának. Több, az utóbbi években jelentős eredményt elért szakemberrel együtt Gábor Dénes-díjat kapott dr. Farkas Ottó, a Miskolci Egyetem rektora. Az elismerést azért a jelentős szakértői tevékenységért kapta, amelyet a borsodi térség reorganizációs és innovatív fejlesztési koncepciójának kidolgozásakor fejtett ki. A kitüntetést 1994. december 20-án Pál László ipari és kereskedelmi miniszter adta át a budapesti Korona Szállóban tartott ünnepség keretében.

KÖNYVISMERTETÉS

A MTESZ összeállításában megjelent egy nagyon szép kivitelű, nívós és hazai szempontból jelentős kiadvány „Magyar származású Nobel-díjas tudósok” címmel Nagy Ferenc tollából. A kötet bemutatja a 12 magyar tudóst, akik 1905–1994 között e nagy nemzetközi kitüntetésben részesültek. Közülük valamennyien büszkék voltak magyar származásukra. A számos képpel és dokumentum másolattal (mint pl. Nobel végrendelete stb.) illusztrált kötetben a szerző köszönteni kívánta a 100 éves Nobel Alapítványt, és egyben tisztelegni óhajtott az 1994. év két újabb, magyar származású Nobel-díjas tudósa: Oláh György (kémiai díj), illetve Haarsányi János (közgazdasági díj) előtt. -ko-



SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Az öntészeti szakosztály vezetőségi ülése

Az öntészeti szakosztály tisztújítás utáni első vezetőségi ülését 1994. október 19-én tartotta Budapesten. Az összejövetel célja elsősorban az volt, hogy ismertessék az ügyvezetőség elképzeléseit a szakosztály következő ciklus alatti munkájáról, meghatározzák a szakosztály tevékenységének alapelveit, valamint javaslatot tegyenek a megalakítandó elnökségi bizottságokra, és ezekbe egyúttal jelöltek is megnevezzenek.

Szombafakny Rudolf elnök terjesztette elő a jelenlévők üdvözlése után az ügyvezetőség javaslatát a munkaterv és a szakosztály működésének alapelveire. Ezek az alábbiak:

- A szakosztály ügyvezetősége továbbra is minden héten hétfőnként tart összejövetelt az egyesületben. Kivétel ez alól a hónap első hete, amikor az ügyvezetőségi ülést ezután a budapesti területi szervezet szokásos havi összejövetelével együtt szeretnék megszervezni. Az összejövetel nyilvános, bárkit szívesen látnak ötleteivel, tanácsaival.
- A jelenlegi körülményeket mérlegelve évente 2–3 vezetőségi ülést célszerű tervezni, lehetőség szerint helyi szervezeteknél.
- A szakosztály tevékenységének súlyponti kérdései, amelyeknek tükröződnie kell majd a munkatervben is:
 - tudományközvetítő szerepe (szakmai napok, kiadványok stb.);
 - információszolgáltató szerep (információs előadások, tájékoztatók, kiállítások stb.);
 - szakmai érdekvédelmi szerep (együtműködés a Magyar Öntészeti Szövetséggel az átfogó szakmai kérdésekben);
 - hagyományápoló és hagyományőrző szerep.
- A működés anyagi alapjainak biztosítása:
 - a rendezvények nyeresége (szakmai napok, tudományos ülések, információs előadások, egyéb információs tevékenység, oktatás, oktatási segédlete stb.);
 - az egyéni tagdíjak;
 - a jogi tagdíjak (szükséges egységes együtműködési szerződés kidolgozása a támogatás fejében adandó kedvezményekről; ilyen lehet pl. engedmény a rendezvények részvételi díjából vagy a hirdetési díjból, bemutatkozási lehetőség biztosítása, ingyenes lappeldányok, címlisták megküldése, találkozók, tanfolyamok szervezése, a helyi szervezeteknek visszatérítés stb.);
 - pályázatokon való indulás.
- Az OMBKE — választása szerint 1997-re vagy 1998-ra — megkapta az öntészeti világkongresszus rendezésének jogát. Természetes, hogy a rendezvény szervezésével kapcsolatban a szakosztály aktivistáinak sok teendője lesz. Mindenekelőtt fel kell kérni a szervezőbizottság vezetőjét, hogy a bizottság megalakítása után rövid időn belül dolgozzon ki egy munkatervet a kongresszus előkészületeivel kapcsolatos teendők elvégzésének ütemezésére. Fontos a pontos időpont, a helyszín és a mottó meghatározása, a teendők számbavétele, profi szervezők felkérése és a finanszírozás rendszerének kidolgozása. A rendezvényről tájékoztatni kell az új elnökséget is
- Továbbra is az egyik legfontosabb feladat marad a szakmai rendezvények szervezése. A elképzelések szerint 1995-ben a gyártók-felhasználók konferenciát szerveznék meg, 1996-ban az öntőnapokat Győrben, amelyhez esetleg közgyűlés is csatlakozna, míg 1997-ben csak kisebb rendezvények lennének az 1998-ra tervezett világkong-

resszus előtt. A fentiekén kívül fontos minél több információ előadás szervezése, részben a naprakész információszerezés, részben a fizetendő díjak miatt.

- A szervezeti élet fejlesztése során a következő szempontokat kell figyelembe venni:
 - az együtműködés kibővítése a Magyar Öntészeti Szövetséggel;
 - a helyi és területi szervezetek újjáalakulásának ill. megalakulásának támogatása;
 - fiatalok bevonása a szervezeti életbe (a szakmai, oktatási intézmények meglátogatása, képviselőik időnkénti meghívása vezetőségi ülésre, nagyrendezvényekre, az Ifjúsági Kör újjáalakításának támogatása stb.);
 - a budapesti területi szervezet programjainak példája alapján a klubszerű társadalmi élet támogatása;
 - a társegyesületekkel kapcsolatfelvétel;
 - az Öntödei Múzeum támogatása;
 - a nemzetközi kapcsolatok élénkítése.
- Továbbra is fontosnak tartjuk, hogy a BKL Kohászat, benne az Öntészet rovattal, rendszeresen megjelenjen. Ennek vannak anyagi feltételei is, de legalább ilyen fontos, hogy cikkeikkel, híreikkel, hirdetésekkel segítsük a szerkesztőket.

A vezetőség akkor fogja feladatát teljesíteni, ha célkitűzéseit megvalósítja, tevékenységét a tagság igényeinek rendeli alá. Ehhez kérjük mindenki támogatását és segítségét.

A tájékoztató után számos jelenlévő fejtette ki véleményét az elhangzottakról.

Szalai János szerint az alapfokú, tanfolyamszerű képzést felvállalhatná a szakosztály, mert az újra induló vállalkozások új dolgozóinak az esetek döntő többségében fogalmuk sincs az öntödei munkafolyamatokról és az öntödei gépek működéséről. Szükség lenne alapfokú ismereteket tartalmazó füzetekre is. Fel kellene mérni, hogy más öntődékben lenne-e igény ilyen jellegű szolgáltatásra. Az 1997-ben vagy 1998-ban szervezendő öntészeti világkongresszus finanszírozása elképzelhető lenne úgy, hogy a szervezési költségek egy részét az öntödék meghiteleznék annak fejében, hogy a rendezvény nyereségéből részesülnének. A helyi szervezeti életet szakmai, társadalmi programjába nem egyesületi tagokat is be kellene vonni. Elengedhetetlen, hogy minél több fiatal nyerjünk meg az egyesületi munkának.

Dr. Bakó Károly felhívta a figyelmet annak fontosságára, hogy minden szakosztályi megmozdulásról, rendezvényről jelenjen meg híradás a lapban, ugyanis az egyesületi életről gyakorlatilag nem marad fenn más dokumentum. Az öntészeti világkongresszussal kapcsolatban kifejtette, hogy abban az időszakban a VDG elnöke lesz a CIATF elnöke, ami a rendezvény támogatása szempontjából lényeges momentum. A soron következő kongresszusok helyszínei miatt elsősorban a közép-európai országok résztvevőire lehet majd számítani. Gondosan meg kell vizsgálni, hogy a rendezvény helyszínéül a nyugat-dunántúli régió szöba jöhet-e. Nem kétséges, hogy a rendezvény előkészítésének oroszlanrészét profi szervezőkre kell bízni. Tájékoztatta a jelenlévőket arról, hogy az ügyvezetőség korábbi megbízásának megfelelően rendszeresen részt vett *dr. Havasi Lászlóval* együtt az azóta már új tagokkal kibővült Hexagonálé ülésein.

Dr. Ládai Balázs véleménye szerint a nagyobb vállalatokra épülő helyi szervezetek az elmúlt évek gondjai (gyakorlatilag szűnetelő műszaki és technológiai fejlesztés, drasztikus termelésesökkenés stb.) miatt sajnálatos módon felmorzsolódtak, ezért az ügyvezetőségnek inkább a jogi tagság szorgalmazását kellene szem előtt tartani, és törekedni a vállalati menedzsment megnyerésére, akiktől remélheti a szakosztály támogatását.

Dr. Pilissy Lajos szorgalmazta, hogy készüljön felmérés az öntészeti vállalkozásokról. A vállalkozások vezetői kapjanak felvilágosítást a jogi tagságról, ebben a felhívásban szerepeljen az oktatással kapcsolatos igényfelmérés is. A budapesti területi szervezet szokásos havi összejövetelén szereplő műszaki ismertetőket már programokkal is ki kell egészíteni, pl. *Buzánszky Albin* társunk tarthatna előadást a csepeli fémöntőde történetéről. Rendkívül fontos a fiatalokkal való foglalkozás, ebben az egyetemi osztály támogatása. Több helyen és területen szorgalmazni kell a helyi és területi szervezetek megalakítását, vagy pl. a fémöntő szakcsoport tisztújítását.

Ferencz István véleménye szerint rövid időn belül igen

nagy gond lesz a középfokú végzettségű szakemberek utánpótlása is, mert a szakközépiskolai képzés is válságban van. *Horváth László* azt javasolta, hogy valamennyi öntészeti vállalkozáson ösztönözzük a fiatalokat az egyesületi munkában való részvételre. *Iffy Král Pál* szerint is élő probléma a szakember-utánpótlás megoldatlansága.

A felmerült kérdésekre Szombatfalvy Rudolf és dr. Lengyel Károly válaszolt.

Az ülés második napirendi pontjának tárgyalása során a vezetőség tagjai kialakították álláspontjukat a létrehozandó elnökségi bizottságokkal és az azokba delegált szakosztályi tagokkal kapcsolatban, majd az egyebek tárgyalására került sor.

Lengyel Károly

HAZAI RENDEZVÉNYEK

IV. országos környezetvédelmi fórum

A MTESZ budapesti szervezete — az OMF B és a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium (KTM) védnökségével—1994. október 25-én tartotta a IV. országos környezetvédelmi fórumát a MTESZ-székház nagy előadótermében. Ezen egyesületünk képviselőjében mindössze két nyugdíjas vett részt. A hallgatóság létszáma délelőtt kb. 80 fő, délután 30 fő volt.

A fórumot *Simon Márton Péter* államtitkár-helyettes (KTM) akadályoztatása miatt megbízottja nyitotta meg. Egy-egy előadásra fél órát engedélyeztek, amelyet az előadók általában nem merítettek ki, így az előadások után is lehetőség nyílt kérdésekre, hozzászólásokra.

Biacs Erzsébet, a KTM főosztályvezető-helyettese „A hulladékgazdálkodás új szabályozási koncepciója és információs rendszere” címmel tartott előadást. A veszélyes hulladékokról csak egy régi rendelet intézkedik. A felszámolás alatt álló vállalatok veszélyes hulladékaikra nincs semmi rendelkezés. Új törvényre van szükség, amely kb. nyolc csoportra osztaná a veszélyes hulladékokat, pl. akkumulátorok, csomagolóanyagok stb. A veszélyes hulladékok 38%-a Budapesten keletkezik. A hulladékexportra a bázeli egyezmény vonatkozik, ezt beépítik a készülő törvénybe, mely osztályozni fogja a határon átlépő hulladékokat is. Külföldi hulladékot hazánkban hatástalanítani tilos lesz, a nem veszélyeseket is csak akkor, ha ezekre itthon szabad kapacitás van.

Dr. Varga Pál (KTM Környezetvédelmi főfelügyelősége) előadása a „Környezetvédelmi hatásvizsgálatok és hulladékgazdálkodás”-ról szólt. A hatásvizsgálatoknak akkor van jelentősége, ha pl. nagy a kibocsátás, nagy térséget érint, több elem van jelen, ha természet szerint hatása összetett vagy irreverzibilis, pl. toxikus, karcinogén,

mutagén, sugárzó. Nálunk ma bárki végezhet hatásvizsgálatot, de a megcélzott példa a holland, ahol csak szakember.

Dr. Horváth Amanda, az Országos Közegészségügyi Intézet osztályvezetőjének „Hulladékminősítéssel kapcsolatos közegészségügyi szempontok” előadása kifejezetten orvosi jellegű volt.

Dr. Nagy Árpád (a KTM Környezetvédelmi Főfelügyelőségének főosztályvezető-helyettese) előadásának címe „A hulladékok minősítési rendszere” volt. A vizsgálatokra vonatkozó 1993-as OKTH-rendeletet ismertette: veszélyes az a hulladék, amely az ebben megnevezett anyagokat tartalmazza. A hulladékból az egészségügyi szervezet jelenlétében három átlagmintát kell venni jegyzőkönyvezéssel egybekötve. Le kell írni a vizsgálati módszert (kémiai, fizikai, biológiai) és eredményét. Ezek alapján pontszámokkal minősítenek, amire ma már számítógépes rendszerük is van. Nyolc éve létezik hulladékminősítő bizottság, amelynek az előadó is tagja. Eddig 150—160 céget vizsgáltak.

Az ebédszünet után egyetlen előadás volt, melyet *Hoffmann László* okl. vegyész, a Geofis Környezetvédelmi, Vegyipari, Kereskedelmi, Szolgáltatási és Kutatási Kft. (Tatabánya) ügyvezetője tartott (aki különben az ELTE TTK-n analitikus vegyész) „Öntészeti színesfém-salakok újrahasznosítása” címen. Csepeli öntészeti sárgaréz-salakból a 25—30%-nyi fémes sárgaréz „csöpedéket” nyerik ki. Ezt a fémes fázist a Csepeli Fémmű visszavásárolja, ha a vastartalom 0,3% alatt van. Mágneses vaskiválasztást is alkalmaznak. Feldolgozókapacitásuk heti 100—150 t. Csepellel 1200 t átvételére van szerződésük. Mivel más hazai cégtől nem tudnak salakot kapni, foglalkozni kívánnak Oroszországból, Ukrajnából, Szlovákiából

származó importhulladék feldolgozásával. Az előadó eljárásukat cikk formájában részletesen ismertetni kívánja lapunk hasábjain.

A zárókonferencián egymásnak ellentmondó megállapítások hangzottak el. Nem látszottak a hatáskörök kellően tisztázottnak, sőt az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium (IKM), valamint a KTM között feszültséget, rivalizálást lehetett vélelmezni. Pl. a Környezetvédelmi Főfelügyelőség állítólag sok réz- és alumíniumhulladékra (salakra is) kiviteli engedélyt ad. Az IKM szerint nem is szabad hulladékot kivinni az országból, ha van feldolgozókapacitás.

A hatáskörök tisztázatlansága, a liberális felfogás következtében már hosszú évek óta az ország szabályos kirablása folyik, e sorok írója szerint. Ezzel az egész témakörrel egyesületünknek komolyabban kellene foglalkoznia. *Py*

Mások hogyan csinálják?

Egyesületünk életében sokszor merült fel a bevételek növelésével és a kiadások csökkentésével kapcsolatos óhaj vagy kíváncsi.

Érdekes összeállítást közölt az Amerikai Kerámiai Társaság szaklapjának 1994. augusztusi száma. Az adatokat alábbiakban közöljük az érdekeltek figyelmének felhívására:

Az Amerikai Kerámiai Társaság bevételeinek és kiadásainak megoszlása (%)		
Tétel	Bevétel	Kiadás
Kiadványok, könyvek	54,91	50,72
Rendezvények, kiállítások	29,13	20,26
Oktatás	2,91	3,85
Tagsági díj/ráfordítások	8,45	13,42
Beruházás és egyebek	4,60	—
Adminisztrációs kiadások, irodafenntartás	—	11,76

(Forrás: Amer. Ceram. Soc. Bull. 1994. aug. p. 7.)



EGYETEMI HÍREK

Történeti klubdelután az egyetemen

Az OMBKE egyetemi osztálya és az egyetemtörténeti bizottság hagyományossá vált klubdelutánjainak sorozatában 1994. november 3-án dr. Szaladnya Sándor professzor tartott előadást a Nehézipari Műszaki Egyetem megszervezésének, a hallgatói előkészítő tanfolyamok működésének stb. 1949. április—szeptember közötti időszakáról. A résztvevők érdeklődéssel hallgatták, s közülük többen saját élményeikkel, adataikkal ki is egészítették az eredeti levéltári és sajtó-forrásokon, valamint személyes tapasztalatokon alapuló előadást. Szaladnya professzor értekezése ráirányította a figyelmet az NME létrehozásának előzményeire, amelyeket mindezeidig a történeti kutatások nem tártak föl, s amelyek az ősi Alma Mater életében döntő fordulatot hozva, a bánya- és kohómérműködésnek Miskolcra való áttelepülését eredményezte.

Zs. L.

HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

Évzáró Tóserdön

Már hagyomány a fémkohászati szakosztály kecskeméti szervezeténél, hogy októberben a Kecskeméti Alumíniumipari Szövetkezethél megtartott szakmai napot követően baráti találkozóval zárják saját szervezésű szakmai programjukat.

Az Alumíniumipari Szövetkezethél dolgozó tagjaink Koroknai János elnök, Sántha Péter főmérnök és Etényi Péter főkönyvelő, mindig tudnak valami újat mutatni, amely a folyamatosan fejlődő szövetkezeti vállalkozás életében is mérőföldkövet jelent. Ez évben a szakmai előadás és a gyárlátogatás során a minőségbiztosítási rendszer belső elemeivel ismertették meg az érdeklődőket. Jóleső érzéssel olvastuk a műhelyben kifüggesztett, ellenőrzött technológiai utasítások készítői és ellenőrzői között ottani tagtársaink neveit.

A szövetkezet vezetői készséggel számoltak be az auditáló cég tapasztalatairól, az ellenőrzés során feltárt hiányosságok belső elemzésének eredményeiről és a talált hibák kijavítására tett intézkedésekről. Javasoltuk, hogy a Fémkohászat rovatban egy szakmai cikkben ismertessék ezirányú munkájukat és az új gyártmányokat.

A szakmai nap a tóserdei vendégházban folytatódott, ahol Koroknai János elnök köszöntötte a vendégeket, akik a kecskeméti, székesfehérvári és mosonmagyaróvári helyi szervezet tagjai. A bázisvállalkozások vezetése részéről a Metalcon Kft. műszaki vezetője, Széll Pál úr, a Kőnig Kft. tulajdonos ügyvezetője, Király János úr és az Agricon Rt. privatizált leányvállalatának részéről Bárdos József úr vett részt az összejövetelen. Dánfy László a kecskeméti helyi szervezet elnöke köszönetet mondott az ezévi lehetőségekért, és üdvözölte az OMBKE ügyvezető igazgatóját, Schmidt Györgyöt, az OMBKE főtitkárhelyettesét, Molnár Istvánt és a székesfehérvári szervezet, valamint a mosonmagyaróvári helyi szervezet delegációit, élükön Csömöz Ferenc és Csutak István elnök urakkal. Értékelte az elvégzett szakmai munkát, és egyesületi ajándékot nyújtott át a szövetkezet elnökének, valamint Miklós Ferenc és Botlyán Zsuzsa tagtársunknak.

Csömöz Ferenc csupa „e” betűs köszöntője után már nem volt akadálya a helyi szakácsművész remekműveivel történő ismerkedésnek sem. Egy rövid rendhagyó szakestély során az egyesületi himnuszok és selmeci dalok vezették be a baráti találkozót második, majd harmadik hajnalig tartó részét. Az est során a mosonmagyaróvári szervezet vezetősége 1955-re meghívta a jelenlévőket egy hasonló rendezvényre. A meghívást örömmel elfogadva zárult a kecskeméti helyi szervezet ezévi érdemi programja Tóserdön.

Dánfy László

KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYEK

Kohászattörténeti szeminárium

1994. szeptember 19—21 között tartották Herlányban a harmadik szlovák kohászattörténeti szemináriumot „Rézgyártás és -feldolgozás” címmel. A szemináriumot a besztercebányai (Kőép-Szlovákia) Thurzó-Fugger vállalat megalapításának 500 éves évfordulója alkalmából rendezték.

A szemináriumon részt vettek az OMBKE részéről: Csath Béla, Laár Tibor, Molnár László és Török Frigyes, a Miskolci Egyetem részéről dr. Czeglédi Béla tanszékvezető, és a Csepel Művek részéről Sudik Anna laborvezető.

Kunhalmi Gábor docens nyitotta meg a szemináriumot üdvözölve a megjelenteket és a magyar delegáció tagjait. Ezt követően Krumpacki műszaki igazgató mondta el beszédét.

Az üdvözlések után megkezdődtek az első napi előadások, melyek közül az alábbiak emelhetők ki: J. Vozár: „A réz kohászata a besztercebányai körzetben a 16—18. században”. E. Kladičnik: „Bányászat és kohászat Szlovákiában a 20. század első felében”. M. Augustín: „A szlovák réz értéke a 15—16. században”. J. Suláček: „Rézércsek kinyerése és ezek feldolgozása Szlovákiában 1918—1945 között”.

Csath Béla előadása — melynek címe „A herlányi gejzír története” volt — nem tartozott a meghirdetett előadások témájának sorozatába, de a szervezők úgy gondolták célszerű a gejzír történetének ismertetése. Csath Béla előadásához — mely a vetített diák alapján tolmácsolással történt — nagyon sokan hozzászóltak, mind a fűrés technológiáját, mind a kút termeltesét illetően. (Sajnos a kitérés éjjel fél 5-kor következett be — az előre jelzett 5—7 óra helyett — s ezt nem láthattuk.)

Az első este baráti beszélgetéssel telt, többen is beszéltek a magyar nyelvet.

A második nap előadója (28—30 fő jelenlétében) M. Skladaný volt „A réz kinyerése és feldolgozása Besztercebányán a Thurzó-Fugger vállalatnál” című előadással. Molnár László Thurzó Jánosról tartott ugyancsak diavetítéses előadást (tolmácsolással), ehhez is számosan hozzászóltak. A délelőtti előadásorozatot Kunhalmi Gábor zárta le, majd J. Vozár elnök foglalta össze és értékelte a kétnapos szimpóziumon elhangzottakat. (Az előadások nagy része diavetítéssel egybekötött volt, s feltűnő volt a sok hozzászólás.)

Részvételünk hasznosnak látszott. Kunhalmi Gábor docens — aki messzemenően mindenben segítségünkre volt — ígérete szerint a jövőben is megkeresik egyesületünket, s remélhetőleg szakmai kérdésekkel kapcsolatos előadások is el fognak hangzani részünkről a negyedik szlovák kohászattörténeti szemináriumon.

Csath Béla

ÁLLÁST KERES

Lychnovszky Ferenc okl. gépészmérnök (szül. 1942). Szakterülete: öntés, kovácsolás, hengerlés és dróthúzás. Technológusi és beruházási gyakorlattal rendelkezik. Szakterületére vonatkozó, akár oktatási, állást vállalna.

Ajánlatokat kérjük megküldeni: 1052 Budapest, Vitkovics M. u. 7. Tel: 1379-231.

Kohómérnök 15 éves szakmai gyakorlattal metallográfiai, fraktográfiai és pásztaozó elektronmikroszkópos területen állást keres. Végzettsége: Miskolci Egyetem fémalkító szak, fémteni ágazat és Pénzügyi és Számviteli Főiskola — felsőfokú számítógépező és programozó. Nyelvismerete: alapfokú angol.

Ajánlatokat kérjük „Metallográfus” jellegre az OMBKE titkárságára eljuttatni.

NYELVMŰVELÉS

Nem szabály: csak tanács!

Volt idő, amikor a *míg* kötőszó használatát bizonyos esetekben germanizmusnak tartották és helytelenítették. Miért? Mert úgy vélték, hogy csakis az időhatározói mellékmondatok bevezetésére szolgál. Nem kifogásolták tehát ezt a közmondást: addig üsd a vasat, *míg* meleg, mert itt a *míg* az egyidejűség kifejezésére szolgáló szerepet tölt be, de bizony megintették a nebulókat a ilyen mondatokért: a főnök dolgozott, *míg* az alkalmazott szórakozott. Az intés oka az volt, hogy az utóbbi példában a *míg*-nek nincs köze az időhöz, valójában szembeállító (ellentétes) értelme van, tehát helyén jobb a *pedig*, *ellenben*, *azonban*, *viszont*, *meg* kötőszók bármelyike (pl. a főnök dolgozott, az alkalmazott *pedig* szórakozott). Tagadhatatlan, hogy van a németben ellentétes értelmű *míg* (pl. der eine ist groß, während der andere klein ist = az egyik magas, *míg* a másik kicsi, de fordíthatjuk így is. ...a másik *meg* kicsi), de ez nem jelenti azt, hogy amikor mi az ellentét kifejezésére is (és nemcsak időhatározásra) használjuk a *míg*-et, akkor németesen beszélünk. Ilyen értelmű használata lehet belső nyelvi fejlődés eredménye is egyszerűen azért, mert sok esetben az időhatározói alárendelés egyúttal ellentétes mellérendeléseként is értelmezhető, mint pl. ebben: *míg* én írok, ő zongorázik.

Nem feltétlenül germanizmus tehát a *míg* kötőszó ellentétes mellérendelés esetén, mégis némi óvatosság nem árt, ha tollhegyünkre kívánczok. E tétova intelem megfogalmazására az a megfigyelés vezetett, hogy az utóbbi időben egyre gyakrabban találkozunk szakmai szövegeinkben a *míg*-gel olyan esetekben is, amikor szerepe szerint semmi köze sincs az egyidejűséghez, vagyis amikor csakis és kizárólag ellentétet akar vele a szerző kifejezni, sőt hangsúlyozni.

Bemutatunk néhány példát nem elrettentésül, hiszen nincsen bennük nyelvi vétség, hanem megfontolás céljából.

„A vizsgálatkor a csap anyaga maga a kísérleti anyag, *míg* a tárcsa tégőrgős csapágy gyártásához használt csapágyacél volt.” — Itt a lényeghez semmi köze az időnek (az egyidejűségnek), egyszerű szembenállásról (kissé szakszerűbben: megszorító ellentétről) van szó. Jobb lett volna a *míg* helyett

a *ellenben*-t használni. Indok: szakmai értekezésről lévén szó, a pontosság nem elhanyagolható követelmény.

Hasonló indokkal bírálhatjuk ebben a mondatban is a *míg*-et, és ajánljuk helyette — a változatosság kedvéért — a *viszont* ellentétes mellérendelő kötőszót: „A nagy hőmérsékleten végzett szakítási vizsgálatok során üregeket láttunk a minta teljes hosszában, *míg* szobahőmérsékleten az üregek a törési felület közelében helyezkedtek el.” A *viszont*-tal bevezetett mellérendelés (*viszont* szobahőmérsékleten...) kiemelte volna a két különböző hőmérsékleten végzett kísérlet eredményének különbözőségét. És valójában ezt a felismerését akarta megosztani a szerző.

A következő két (*míg*-et tartalmazó) összetett mondat egyazon dolgozathoz származik, így stilisztikai megjegyzésre is alkalmas ad: a szakmai szerzőtől is elvárható a változatosságra való törekvés. De nézzük a példákat: „Szemügyre véve ezeket a spektrumokat megállapíthatjuk, hogy azok közül néhányat, *míg* a többi hét fő csúcst tartalmaz... A néhány spektrumból hiányzó középső csúcs paramágneses, *míg* a maradék hat csúcs egy ferromágneses fázis jellegzetes Mössbauer-spektrumának felel meg.” Szerintünk, mivel itt is hangsúlyozott ellentétekről van szó, jobb lett volna egyértelműbben — és egy kicsit a stílusra is adva — változatosabban fogalmazni így: Szemügyre véve ezeket a spektrumokat megállapíthatjuk, hogy közülük néhányat, a többi *pedig* hét fő csúcst tartalmaz... A néhány spektrumból hiányzó középső csúcs paramágneses, a maradék hat csúcs *viszont* egy ferromágneses fázis jellegzetes Mössbauer-spektrumának felel meg.”

Hangsúlyozzuk: nyelvűvelőink ma már nem tilalmazzák az eredetileg időhatározói mellékmondatokat bevezető *míg* kötőszó szembeállító mondatok összekapcsolására való használatát. Nem állítjuk, hogy ez germanizmus, melyet irtani kell, mégis hangsúlyozottan ellentétes értelmű használata sérti nyelvérzékünket, sűrű használata pedig stilisztikai érzékünket. Mivel jelentése kettős: egyrészt időt is, meg ellentétet is kifejez, szakmai szövegben az annyira óhajtott pontosságot némileg korlátozza. Ez utóbbi tény azt a tanácsot sugallja: az ellentét kifejezésére használjuk a *míg* helyett inkább a hagyományos kifejezőeszközöket (ezeket a bevezetésben felsoroltuk).

P. I.

A Gépipari Tudományos Egyesület
Anyagvizsgáló Központi Szakosztálya
1995. május 9—12. között
Egerben, a Hotel Flórában
rendezi a

IX. RONCSOLÁSMENTES ANYAGVIZSGÁLÓ SZEMINÁRIUMOT

További felvilágosítással a szeminárium titkársága szolgál:

GTE IX. RmASZ

Budapest 1371, Pf. 433. o II. ker., Fő u. 68.

Tel.: 202-0693, 202-0656 o Fax: 202-0252

Az V. Országos Törésmechanikai Szemináriumra

1995. április 3—5. között kerül sor
a Miskolci Egyetemen Mechanikai
Technológiai Tanszékének rendezésében.

A szeminárium titkársága:

Miskolci Egyetem Mechanikai Technológiai Tanszék,
3515 Miskolc-Egyetemváros

Tóth László (tel.: 46-366-111/11-97)

Lenkeyné Bíró Gyöngyvér (tel.: 46-366-111/11-98)

Fax: 46-360-204 vagy 46-363-929

FROM THE CONTENT

Sanda, I. Fl.—Oprea, F.—et alii: The Present and the Outlooks of the SIDEX SA Iron and Steel Works (Galati).....7

The Hungarian Mining and Metallurgical Society organized the first conference in Nagybánya, dealing with the mining and metallurgical industry of the Carpathian Basin hundred years ago (in 1884). To the memory of this assembled together this year Roumanian, Slovakian and Hungarian experts in Miskolc and in Nagybánya, in the belief, that if the high-level technical knowledge and the legendary and traditional solidarity of the miners and metallurgists — which doesn't know borders — will revive, then the mining and metallurgical industry of the Carpathian Basin will overcome the difficulties and will find the way-out under existing conditions too.

Key-words: Carpathian Basin, mining-metallurgy, SIDEX SA

Papp L.: Operating Use of Thermal Exposures Made by Thermovision.....11

By these series of article we should like to give an inside view of the practical uses of a new measuring method, the infrared scanning, to our readers.

Key-words: thermovision, physical basis, pig iron mixer, renewal

Kovács L.: The Rapid Manufacture of Prototypes in the Founding17

The prototype can be manufactured without cutting by means of the CAD-data stored in a computer. By precision or sand casting a prototype or the first series can be manufactured with the help of models or moulds produced by up-to-date methods. The rapid manufacture of the prototype shortens and makes cleaner the development process and increases market competitiveness.

Key-words: laser, stereolithography, rapid prototyping

Szablyár P.: Requiem for an Aluminium Smelter23

"We hope these aluminium smelters survive the turn of the century. But the 100th anniversary of the starting will be surely not commemorated." (Detail of the speech of the vice generaldirector, N. Schillinger (MAT) on the 50th anniversary session of the starting the Aluminium Smelter Tatabánya on the 9th May 1990.

Key-words: Aluminium Smelter Tatabánya, aluminium industry, reorganisation

Laár T. — Szabó L.: The Electrolysis in the Aluminium Smelter Tatabánya has been stopped once for all.....

The authors show the historical peaks and nadirs of the first Hungarian aluminium smelter. Unfortunately nothing of the equipment has been preserved in a technical museum for the posterity. The buildings and the ground have been bought by Hungarian and foreign investors.

Key-words: Dismantling of smelters, cast-rolling, power economy, current efficiency, secondary aluminium, aluminium casting

Takács J.—Buza G.: The Result of Investigations Carried out in the Laser Domain..33

The increasing possibilities of the laser production methods are shown on the basis of the LANE 94 seminar. The traditional laser methods secure rentability by means of the fusion of operations, whilst in the rapid manufacture of prototypes the unical possibilities represent the future of the flexible production and of the market competitiveness.

Key-words: high-efficient laser, rapid manufacture of prototypes, operation planning

LAPZÁRTA: 1995. JANUÁR 15.

Következő számunk összevont számként március közepén jelenik meg.

11. Európai Bányász—Kohász Találkozó Balatonfüreden, 1995. május 20—21.

A bányászat létezése során létrehozta egyesületeit, amelyek a bányák művelése alatt, majd ezt követően is működnek, ápolják a bányászati hagyományokat, a bányászati kultúrát, fenntartják annak létezési formáit, hordozóit (énekkarok, zenekarok, bányamúzeumok stb.).

Ezek az egyesületek virágzóan működnek Nyugat-Európában, ott is, ahol a bányászat működik (Németországban, Franciaországban, Ausztriában), és ott is, ahol a bányászat régi súlyát, jelentőségét elvesztette (Belgium, Hollandia, Luxemburg).

Az európaiság hangsúlyozására a nyugat-európai bányász egyesületek létrehoztak egy szövetséget (német néven Vereinigung Europäischer Berg- und Hüttenleute), amely kifejezetten kulturális indíttatású, a szövetség tagjai Németország nemzeti egyesületi szövetségei (Magyarországon az OMBKE).

Az Európai Szövetség hat évenként európai találkozót szervez, 1983-ban Forbach (Franciaország), 1989-ben Lünen (Németország) volt a színhely, 1995-ben pedig Magyarország, azaz az OMBKE a rendező. Az Európai Szövetség vezetőivel közösen választottuk ki a helyszínt, Balatonfüredet. A polgármester is örömmel vállalta a város nevében a rendezvényt, és átvette 1994. májusában a Találkozó vándorzászlaját, amire rá kell hímeztetnie a város nevét és címerét.

A távoli helyszín ellenére Nyugat-Európában nagy az érdeklődés, és az először 1500—2000 főre tervezett létszámmal szemben ma már 2400 jelentkezőt tartunk nyilván, és várhatóan 3000—3500 fő résztvevővel számolhatunk. Felhasználva az OMBKE hagyományos keleti kapcsolatait, várunk résztvevőket Lengyelországból, Ukrajnából, Szlovákiából és Szlovéniából is.

A találkozó színhelye egy 2500—3000 fő befogadására alkalmas sörstátor, mely a Kisfaludi strand közelében egy parkírozóban fog állni. A státorban lesz egy színpad, ahol a műsor, illetve a találkozó hivatalos része zajlik. Valamennyi résztvevő le tud ülni, és állandó étkezési lehetőség, minőségi sörivási lehetőség lesz.

A találkozó programja a következő:

1995. május 19.: A résztvevők megérkezése és elhelyezése Balatonfüreden.

május 20. 10.00: Helyszín az ünnepi sátor. A találkozó megnyitása. Üdvözlések, majd kultúrműsor.

20.00: Baráti találkozó (tánc sramlizenével)

május 21. 9.00: Megemlékezés a bányász hősökéről. Emlékfa-ültetés a Tagore-sétányon.

10.00: Ökumenikus istentisztelet. Helyszín: az ünnepi sátor. **14.00:** Ünnepi felvonulás. **kb. 16.00:** Visszaérkezés az ünnepi sátorba. Záró üdvözlések, szalagok átadása. **20.00:** Záró bál.

Az ünnepi sátorban zajló események mellett kiegészítő programok, kiállítások, illetve a Balatonfüreden ezidőben megrendezésre kerülő vitorlabontó ünnepség, horgász évadnyitó, fúvószenekari találkozó is megtekinthetők.

A külföldi résztvevők részére kirándulásokat szervezünk a környékbeli nevezetességekhez, Budapestre, a Pusztra stb.

A hazai résztvevők számára elsősorban az ünnepi sátorban zajló eseményeket javasoljuk, illetve a Parádét, ahol várhatóan 2000 fő egyenruhás bányász fog felvonulni egyesületi zászlóval, zenekarokkal.

A találkozóznak lesz ünnepi programfüzete (németül—magyarul), kitűzője, melyek megvásárolhatóak lesznek. A magyar egyesületi csoportokkal a rendezők külön felveszik a kapcsolatot.



**11. Europäischer Knappentag
vom 20. bis 21. Mai 1995 in Balatonfüred, Ungarn**

VASKOHÁSZAT, ÖNTÉSZET, FÉMKOHÁSZAT

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



2-3.

BUDAPEST

1995. FEBRUÁR-MÁRCIUS HÓ

128. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület lapja

Szerkesztőség:

1371 Budapest, Pf. 433
1027 Budapest, Fő utca 68., IV. em. 409.
Telefon: 201-2011

Felelős szerkesztő:
dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Darvas Zoltán
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kovács László
Kóhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:
dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:
Dr. Farkas Ottó rektor
Miskolci Egyetem

Dr. Hatala Pál ügyvezető igazgató
Kőbányai Könnyűfémű Kft.

Dr. Havasi László ügyvezető főtákar
Magyar Öntészeti Szövetség

Horváth István elnök-vezérigazgató
DUNAFERR Dunai Vasmű Rt.

Dr. Kirilly Tamás főcsoportfőnök
Ipari és Kereskedelmi Minisztérium

Dr. Kuty Ákosné vezérigazgató,
az igazgatóság tagja
Ferroglobus Kereskedőház Rt.

Dr. Mezei József igazgató
Magyar Vas- és Acélpári Egyesülés

Dr. Prohászka János osztályelnök
Magyar Tudományos Akadémia,
Műszaki Tudományok Osztálya

Szabó József ügyvezető igazgató
DUNAFERR Acélművek Kft.

Szalma István vezérigazgató
Diósgyőri Acélművek Ipari és Kereskedelmi Kft.

Dr. Szőke Tibor ügyvezető igazgató
Ózdi Acélművek Kft.

Dr. Voith Márton dékán
Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kar

(A szerkesztőbizottság tagjainak névsora
az 1995. március 1-jei állapotnak felel meg.)

Tervezőszerkesztő:
Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó és
Loósz Józsefné készítette.

Kiadja:

Agenda-Editor Kft.
1021 Budapest, Széchalom u. 3/b.
Tel.: 176-1993

Felelős kiadó:

dr. Fauszt Anna ügyvezető igazgató

Nyomja:

PEN Nyomda — 2027 Dömös

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.

HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

IPARPOLITIKA

- Tardy Pál — Bíró Győző — 49 Állami acélprogramok
Zimonyi Zoltánné 1970—90 között:
korlátozott lehetőségek és
eredmények

VASKOHÁSZAT

- Hári László — 52 Új koksizolói elegyszámítási
Nagy Ferenc modell kidolgozása
John A. Schey 56 A lemezalakítás tribológiája
az ezredfordulón

ÖNTÉSZET

- Szőcs Katalin — 67 A krómmal ötvözött
Márton László — hőálló vasöntvények
Szűcs István — élettartamát
Felicia Giurgea befolyásoló tényezők
Laurens Katgerman — 71 Öntészeti tárgyú Tempus
Szalai Gyula projekt a Delfti Műszaki
Egyetem részvételével
74 Új hipotézis
a gömbgrafit keletkezésére

FÉMKOHÁSZAT

- Keresztes Péter 77 A Hungalu vállalatcsoport
strukturális átalakítása
Bokányi Ljudmilla — 87 Finomszemcsés alumínium
Barabás Zsolt és réz reciklálása flotálással

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Ivan Stamenkovic — 95 A modern szerkezeti
Arturo Salomoni biokerámia gyártásának
sokat ígérő lehetősége:
a kolloid formázás

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

- 107 Riport dr. Fazekas Jánossal,
az OMBKE elnökével



Az ÖNTÉSZET rovatunkat az 1950-ben indított és 1991-ben
megszűnt önálló szaklap, a BKL Öntöde utódjának tekintjük.

IPARPOLITIKA

Állami acélprogramok 1970—90 között: korlátozott lehetőségek és eredmények

TARDY PÁL—BÍRÓ GYÖZŐ—ZIMONYI ZOLTÁNNÉ

Most, amikor a vaskohászati vállalatok privatizációja hivatalosan deklarált célkitűzés, időszzerű áttekinteni az elmúlt 20-25 év vaskohászattal kapcsolatos állami döntéseit. Az elemzés hozzájárulhat a jelenlegi reorganizáció értékeléséhez is.

A fejlett országok gazdasági növekedésének kb. a 70-es évek közepéig egyértelműen feltétele volt acélfelhasználásuk arányos növekedése. Ezt követően a legfejlettebb országokban az acélfelhasználás növekedése nélkül ment — és megy — végbe a további fejlődés: az új, kevés anyagot felhasználó tevékenységek váltak a fejlődés fő motorjává. A fejlett gazdaságok acélintenzitása (az egységnyi GDP-re vonatkoztatott acélfelhasználása) csökkenni kezdett. Az Európai Közösség országai közül a fejlettebbek esetében ez az acélfelhasználás stagnálásában nyilvánult meg; Olaszországban és Spanyolországban azonban a 90-es évek elejéig nőtt az acélfelhasználás.

A vaskohászatra kezdettől fogva a jelentős tőkeigény és a magas termelési költségek voltak jellemzők. A fejlesztési, beruházási költségek a technika fejlődésével csak növekedtek, amit a vállalatok egyre nehezebben tudtak kigazdálkodni. Ezért általánossá vált, hogy az állam — az acélipar stratégiai jelentőségét elismerve — különböző módokon hozzájárult az acélipar fejlesztési költségeihez. Az is természetessé vált, hogy az állami acélipar állami támogatással végrehajtott fejlesztéseiben az állam irányító szerepet játszott: ez az angol, osztrák, francia stb. állami acélvállalatok esetében egyaránt így zajlott le.

A gazdaság acélintenzitásának csökkenése Nyugat-Európában nagy megrázkódtatást okozott. Legjellemzőbb az angol állam fejlesztési elképzeléseinek változása: a 70-es évek közepén még rövid idő alatt 30 Mt fölét akarták növelni a kapacitásokat, a 80-as évek első felé-

ben pedig már az acéliparból elbocsátottak tiltakozásától volt hangos az ország (ma 16—17 Mt az évi termelés).

Az állami tulajdonra épült szocialista tervgazdálkodású országokban (így hazánkban is) még természetesebb volt az állam meghatározó szerepe a vaskohászattal, annak fejlesztésében. Most, amikor a vaskohászati vállalatok privatizációja hivatalosan deklarált célkitűzés, érdemes röviden áttekinteni az elmúlt 20—25 év vaskohászattal kapcsolatos állami döntéseit. Ez részben magyarázatot adhat a kialakult helyzetre, és hozzájárulhat a jelenleg folyó reorganizáció értékeléséhez is.

Visszatekintésünkben a 70-es évek elejéig nyúlunk vissza, a 4. ötéves terv kezdetéig. Az ország acéltermelése ekkor kb. 3,1 Mt/év volt; ennek döntő többségét Siemens-Martin kemencékben, kis hányadát elektroacélműben gyártották. A három nagy mű közül Dunaújváros lapostermékeket, Diósgyőr és Ózd hosszúttermékeket (rúd, idom) gyártott (Csepel termelése hozzájuk képest elhanyagolható volt).

A 4. ötéves terv fejlesztési céljait az 1968—85 közötti időszakra kidolgozott fejlesztési koncepcióra alapozták. Eszerint 1985-ben kb. 4,5 Mt nyersacélgyártással számoltak, és az említett időszak beruházási összegeinek 22%-át a metallurgiai fázisra, 52%-át a folyamatos öntóművi és hengerítőművi fejlesztésekre tervezték. Az előirányzott beruházási költség 27,5 Mrd Ft volt (ez évi átlagban 1,6 Mrd Ft-nak felel meg).

Az 1970—75 közötti fejlesztések ennek megfelelően alakultak. Leglátványosabb eredményei: a dunaújvárosi és ózdi folyamatos öntómű, valamint a diósgyőri és ózdi új hengerítőművek (a nemesacél-hengermű és a rúd-dróthengermű). Ennek eredményeképpen 1975-ben hazánkban az acél 21%-át folyamatosan öntötték, amivel messze megelőztük a többi KGST országot (a 2. helyen az NDK állt 8%-kal), és meghaladtuk a Közös Piac átlagát is (17%; a világon a 8., Európában az 5. helyen álltunk ebben a vonatkozásban. A hengerelt késztermékek választékának és minőségének a javítását eredményezte az említett két hengermű üzembehelyezése. Ez a fejlesztési periódus megítélésünk szerint egyike volt a legsikeresebbeknek mind a műszaki célkitűzések, mind a kivitelezés szempontjából.

A dolgozat a Figyelő című gazdasági hetilap felkérésére született. A dolgozat szerzői a Magyar Vas-és Acélipari Egyesülés vezető munkatársai: dr. Tardy Pál műszaki igazgatóhelyettes, Bíró Győző főmérnök és dr. Zimonyi Zoltánné osztályvezető.

A műszaki elmaradás ekkor alapvetően az acélgyártásra koncentrált: az acélgyártás 90%-a még mindig Siemens-Martin kemencékben történt, és nem volt konverteracélművünk (a Montanunio országaiban ekkor már az acél 62%-át konverterben gyártották).

A további fejlődés útját az 1975 augusztusában hozott 5059/75 számú ÁTB határozat fogalmazta meg („A magyar vaskohászat 1990-ig terjedő hosszútávú fejlesztési koncepciója”). Ebben 1990-ig 5—5,2 Mt/évre tervezték fejleszteni az acélgyártó kapacitást. A növekedés legnagyobb részét Dunaújvárosra határozták el (2,4 Mt/évre), míg Ózdon és Diósgyőrben lényegesen kisebb termelésnövekedést terveztek. A tervezett beruházási összegek 135 Mrd Ft-ot tettek ki 15 évre; ez éves átlagban 9 Mrd Ft-nak, tehát az 1968-as elképzelés 5—6-szorosának felelt meg.

Az ambíciózus fejlesztési tervről csakhamar kiderült, hogy túlméretezett: már 1977-ben csökkentették Dunaújváros tervezett kapacitását (1,8 Mt/évre). A kapacitásnövelésnél kevésbé ambíciózusak voltak a technológiaváltásra vonatkozó elképzelések: 1990-ben még 40%-ra tervezték a Siemens-Martin acélgyártás részarányát (Nyugat-Európa a 70-es évek elején tartott itt).

Az eltervezett fejlesztések erőteljes redukálását jól jellemzi, hogy az eredeti 135 Mrd Ft-tal szemben csak 61,9 Mrd Ft-ot használtak fel a három tervperiódusban.

A hosszútávú koncepció gyakorlati megvalósítására minisztertanácsi határozatok sora született. A 3144/75. sz. határozat az ózdi Siemens-Martin acélmű fejlesztését irányozta elő. Műszaki szempontból ennél sokkal progresszívabb döntések születtek Dunaújváros és Diósgyőr vonatkozásában: Dunaújvárosban 1,8 Mt/év kapacitású konverteracélmű, Diósgyőrben pedig 0,92 Mt/év kapacitású kombinált (konverter-elektro) acélmű építését határozták el (37/1977 és 3004/1977. sz. MT határozat).

A 3081/1977. sz. MT határozatban pontosították a VI. ötéves terv célkitűzéseit. Ez megerősítette az előbb említett metallurgiai fejlesztéseket, és a dunaújvárosi új koksizómű beruházását is. Ez volt a magyar tervgazdaság utolsó, központilag elhatározott, államilag támogatott vaskohászati műszaki fejlesztési programja. A program — mint látható — kizárólag a metallurgia fejlesztésével foglalkozott. Eredményképpen Dunaújvárosban üzembehelyezték az új konverteracélművet (1981) és az új koksizóművet (1985). Diósgyőrben 1980-ban kezdte munkáját a konverteracélmű, 1982-ben a folyamatos öntőmű és az új elektroacélmű; a nagytisztaságú nemesacélok gyártását pedig korszerű, ASEA-SKF típusú üstkemence üzembehelyezésével fejlesztették (1981).

Ennek a programnak az eredményképpen 1984-ben az acél 47%-át folyamatosan öntötték; ezzel továbbra is élen jártunk a KGST-ben (itt az átlag ekkor 14% volt), de már jelentősen elmaradtunk az EK átlagtól (65%). A gyártott acél mennyisége ebben az idő-

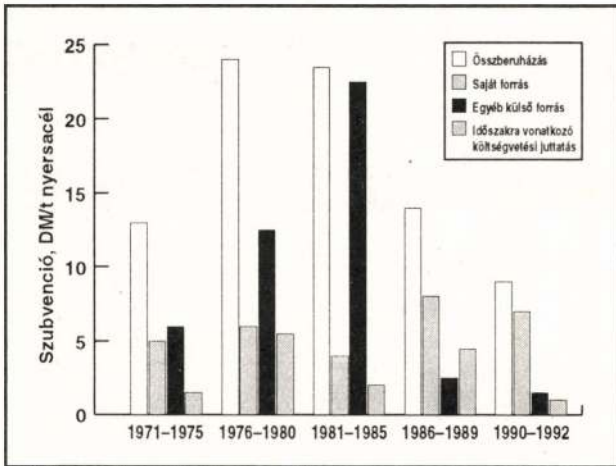
szakban 3,6—3,7 Mt/év körül stabilizálódott; mennyiségi növekedésről tehát a 70-es évek közepe óta nem beszélhetünk. Ennek az acélnek azonban több, mint a felét (1984-ben 54%-át) még mindig Siemens-Martin kemencékben állítottuk elő, pedig Nyugat-Európában ekkor már nem volt működő SM acélmű.

Az említett, két tervperióduson áthúzódó fejlesztési program nagy vesztese Ózd volt: a Siemens-Martin eljárás mellett más acélgyártó lehetősége nem lett (szemben a másik két acélművel, ahol az új technológiák a SM-kemencékkel párhuzamosan működtek), így teljesen ki volt szolgáltatva egy műszaki-gazdasági szempontból ekkor már egyértelműen elavultnak minősített acélgyártó eljárásnak.

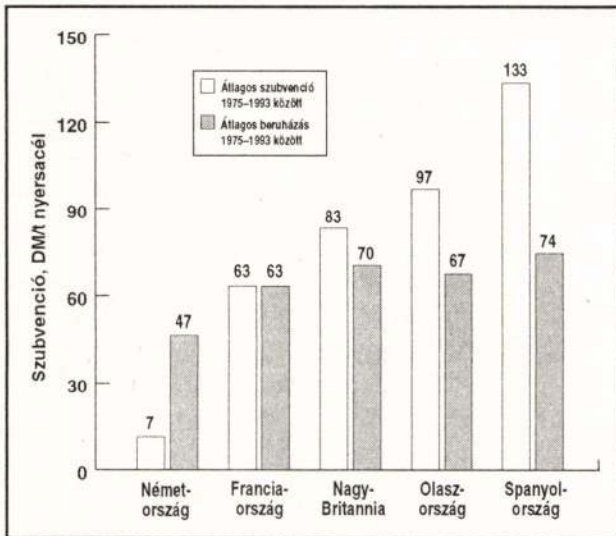
Az 1970—85 közötti fejlesztési programok érdemének kell tekinteni a két új hengermű felépítését, továbbá a folyamatos öntés és a konverteres acélgyártás bevezetését; a technológiai lemaradás a fejlett országokhoz képest azonban ennek ellenére növekedett. Nem változott érdemben a termékszerkezet sem: míg nemzetközi szinten a lapostermékek (lemezek, szalagok) részaránya egyre nőtt, és a 80-as évek közepén már jelentősen meghaladta a hosszútermékekét (rúd—drót—idomáru), addig nálunk változatlanul a Diósgyőrben és Ózdon gyártott hosszútermékek tették ki a vaskohászati gyártmányok nagyobbik hányadát. A külpiacokon is jobb pozíciója volt a Dunaújvárosban gyártott lapostermékeknek, mint a borsodi hosszútermékeknek.

A 70-es évek végére (amikor hazánkban a metallurgiai fejlesztések megindultak) a bevezetőben említett okok miatt (az acélintenzitás csökkenése a fejlett országokban) jelentősen romlottak az acélpiaci feltételek: csökkentek az exportárak, rosszabbodtak a nyersanyagbeszerzési feltételek. A magyar ipar strukturális elmaradottsága (a gépipar, egyéb acélfelhasználó ágazatok rendkívül gyenge exportképessége) és az egyre növekvő tőkés devizabevételi igények miatt a romló feltételek mellett is intenzív tőkés exportra kényszerült a magyar vaskohászat (termékeit — ha veszteséggel is — de értékesíteni lehetett), amit a kormányzat a veszteségek finanszírozásával honorált. A helyzetből adódó feszültségek feloldására a 80-as évek közepén koncepciók sora készült; ezekben jelentek meg először meghatározó formában a közgazdasági szempontok (nyereség, dollárkitermelési mutatók, a racionalizálás lehetőségei stb.). Ekkor vált az is nyilvánvalóvá, hogy a felsorolt fejlesztésekre felvett állami hiteleket a vállalatok nem képesek visszafizetni; ezért nagy részüket elengedték (5001/1985 ÁTB határozat).

A 80-as évek második felében mind állami, mind szakmai szinten intenzív vita folyt a magyar vaskohászat jövőjéről; ekkor már leginkább a visszafejlesztésekről, „karcsúsításról”, racionalizálásról esett szó. Ezeket a vitákat Nyugat-Európában kb. 10 évvel korábban folytatták le, és a szerkezetváltásra (amelyet a 80-as



1. ábra. A fejlesztési költségek szerkezete hazánkban



2. ábra. Néhány EU-ország beruházási költségei és az állami szubszidió nagysága

évek végén fejeztek be) több, mint 10 év állt rendelkezésükre.

A rendszerváltást megelőző utolsó állami határozat 1988-ban született (5008/1988. sz. TGB határozat). Ennek fő célja a termelési szerkezet átalakítása volt oly módon, hogy a veszteséges termelést leállítják, a megmaradó tevékenységet viszont fejlesztik; megszüntették az export támogatását is. Mivel a fő válságóc már ekkor is a borsodi régió volt, létrehozták a Borsodi Vaskohászati Trösztöt (1989. január 1.), amelynek feladata az ózdi és diósgyőri kohászati vállalatok, valamint a mindkettőjüket kiszolgáló ércelőkészítő mű átalakítása volt a fent említett szempontok alapján. A Tröszt azonban ehhez sem állami pénzeket, sem a radikális döntésekhez szükséges hatáskört nem kapott, így rövid vegetálás után meg is szűnt. A borsodi vaskohászat ettől kezdve történelmének legsúlyosabb válságát élte át. Bár kezdettől fogva nyilvánvaló volt, hogy ezt a helyzetet a vállalatok önmagukban nem képesek kezelni és megoldani, a kormányzat csak 1994-ben ho-

zott határozatot az állam beavatkozásáról (2014/1994. sz. Kormányhatározat).

Az 1970–94 között hozott döntések hosszú sora azt sugalmazza, hogy a magyar állam jó gazdája volt az általa birtokolt vaskohászatnak. De vajon tényleg ez a helyzet?

A vaskohászat — mint a bevezetőben leírtuk — rendkívül tőkeigényes ágazat, így a fejlesztések drágák, és csak hosszú idő alatt térülnek meg. A tulajdonos állam ennek ellenére csak igen kis mértékben járult hozzá a fejlesztési költségekhez: azok legnagyobb részét (67–93%-át) a vállalatoknak kellett fedezni saját forrásaikból vagy hitelekkel (1. ábra). Mint említettük, a hitelek visszafizetésére a vállalatok nem voltak képesek, ezért időről időre el is engedték az állami hitelek egy részét, de csak akkor, amikor a vállalatok már súlyos pénzügyi zavarokkal küszködtek. Ez nem használt sem az önbizalmuknak, sem a külső megítélésüknek.

A magyar vaskohászat termékeinek ma a világpiacra, elsősorban az Európai Unió piacán kell helytállniuk. Érdekes ezért összevetni az 1. ábrát a 2. ábrával, amely néhány EU-ország beruházási költségeit és az állami szubszidió nagyságát mutatja be 1 tonna nyersacélra vonatkoztatva, 1975–93 között.

Az összehasonlításból két következtetést érdemes levonni:

- az állami támogatás mértéke Németország kivételével meghaladta (Olaszország és Spanyolország esetében igen jelentősen) a beruházások nagyságát;
- a magyar acélipari beruházások nagysága az adott időszakra (a márka árfolyamváltozásait is figyelembe véve) tonnánként 45 DM-re tehető, ami lényegesen kisebb a felsorolt országokénál. Ennek legnagyobb részét is maguknak a vállalatoknak kellett kifizetni.

A magyar állam 1975–90 között acélpolitikájának összefoglaló értékeléseként megállapíthatjuk, hogy az állam által elhatározott fejlesztések jelentős eredményeket hoztak (a korszerű technológiák bevezetését illetően a 80-as évek közepéig élen jártunk a KGST országokban), ugyanakkor hozzájárultak a ma jelentős szerepet játszó feszültségek kialakulásához (Ózdon fenntartották a korszerűtlen acélgyártást, elmaradt a kívánatos mértékű termékszerkezet-váltás). A fejlesztések fajlagos nagysága elmaradt a ma mértékadó nyugat-európai szinttől, finanszírozási rendszere pedig időről-időre fizetéképtelenné tette a vállalatokat.

Az iparág stratégiai helyzetének ismeretében stabilizálására feltétlenül szükség van, és ebben az államnak újra jelentős szerepet kell vállalnia. A stabilizációval biztosítani kell, hogy a magyar ipar a nemzetközi színvonalnak megfelelő feltételek (minőség, ár) mellett minden körülmények között hozzájuthasson legfontosabb anyagához. A stabilizálandó acélipar méretét a reális igényekhez és lehetőségekhez kell igazítani, a felszabaduló munkaerőnek pedig megfelelő munkahelyet kell biztosítani.

VASKOHÁSZAT

Új kokszolói elegyszámítási modell kidolgozása

HÁRI LÁSZLÓ — NAGY FERENC

Napjaink kokszgyártásának egyik alapvető kérdése a késztermék minősége és a gazdaságosság. Az alapvető szakmai ismereteket matematikai modellbe öntve, majd a lineáris programozással kombinálva, meghatározhatjuk az előírt összetételű koksz biztosításához szükséges minimális költségű, ugyanakkor az előírt technológiai peremfeltételeket is kielégítő szénelegyet. Ennek ismeretében, lehetővé válik a kokszminőség szisztematikus javítása és a szénbeszerzési rendszer hatékonyabb támogatása.

Nem kétséges, hogy napjainkban egy nagyolvasztómű egyre szigorúbb követelményeket támaszt a kohókokszzal szemben is. A hagyományosan közismert fizikai és kémiai mutatók értékeinek kialakításában egyaránt szerepe van a szénelegy vegyi és kokszolhatósági mutatóinak valamint a kigázósítási technológia paramétereinek. Egy kohászati vertikumban levő kokszolóműnek, a hagyományos kokszgyártó szerepén túl, napjainkban egyre jobban előtérbe kerül a gázenergiát biztosító funkciója is. Mindezeknek az alapvető feladatoknak a maradéktalan ellátásában igen nagy jelentőséget kap az adott célnak megfelelő szénelegy beszerzése. Ennek olyanak kell lennie, hogy mennyiségben és minőségben biztosítsa a termékek előállítását, ugyanakkor ezt a lehető legkisebb ráfordítással érje el. Itt kaphat jelentős szerepet egy olyan új elegyszámítási modell és program kidolgozása mely a beszerzési és a technológiai feltételeket rugalmasan, mindig a célnak megfelelően kezeli, egyúttal mindezt a legkisebb költségráfordítással tudja megoldani.

Dr. Hári László életrajzát egy korábbi számunkban már közöltük.

Nagy Ferenc a DUNAFERR-DBK Kokszoló Kft. ügyvezető igazgatója, okleveles vegyész-mémők. 1951-ben született. Diplomáját a Veszprémi Vegyipari Egyetem Petrolkémiai szakán szerezte. 1974 óta dolgozik a Dunai Vasmű Kokszvegyészeti Gyáregységénél. Az eltelt időszakban egyre felelősségteljesebb beosztásokat töltött be: főművezető, gyárrészlegvezető, műszaki vezető, majd 1993-tól a kft. ügyvezető igazgatója. Felsőfokú mémők-piacszervező szaktanfolyamot végzett. Korábban több szakmai újítási feladat megvalósításában vett részt. Jelentős szerepet játszott a kokszolómű termékszerkezetének módosításában. Tagja az OMBK-nek.

A hagyományos elegyszámítási módszerek hátrányai

A szénelegy összeállítására vonatkozó számítások javarészt az üzemen belül öröklődnek illetve terjednek tovább. Módszereiket illetően nyilván figyelembe veszik a hagyományos kokszolhatósági feltételeket, a kívánt kokszminőséget és a szén beszerzési árait. Ha azonban figyelembe vesszük, hogy egy-egy kokszolómű évente kb. 20 szénminőség közül válogathat és a szénelegy összeállításánál a beállított paraméterek minimális értéke 5-6 körül van, továbbá ezeknek alsó és felső határértékeire vonatkozó előírásokat is be kell tartani, akkor nem kétséges, hogy a szóba jöhető elegyvariációk száma több ezerre tehető. Nyilván ezek közül a leggazdaságosabb, vagyis a műszaki előírásoknak is megfelelő, de egyben a legolcsóbb elegy megkeresése tekintélyes időt venne igénybe.

Jellemző még a hagyományos elegyszámítási módszerekre, hogy — egyébként sokszor értékes megfigyelésekre épülő — adott arányú elegyvariációból indul ki és a keletkező koksz minőségét mint adódó értéket kezeli [1].

Ezen módszerek jellemző hátrányai az alábbiak:

- Időigényesek. Nem szorul bővebb magyarázatra, hogy sokszor az összes szóba jöhető variációt meg sem próbálják, de ez nem is várható el.
 - Túlbiztosítás figyelhető meg, legalábbis a módszer ezt a csapdát magában rejt. Ez főleg a kohó számára előírtnál kedvezőbb hamu- és kéntartalomban nyilvánul meg. Ennek költségeit nem mindig fizeti meg a nagyolvasztómű.
 - Nem biztosítható, még elvben sem, a koksz kén- és hamutartalmának állandósága. Ez a fenti „találgató-sos” módszerből következik.
 - Nem biztosítja a szénminőség (adott megszorítások mellett) szisztematikus javítását.
 - Viszonylag nagy intervallumban változik a szénelegy bármely paramétere. Ez egyaránt érvényes a kémiai összetételre és a kokszolhatósági mutatókra.
 - A fentiekből következően, viszonylag széles intervallumban szórnak a koksz fizikai és kémiai tulajdonságai.
- Végül nem garantált, hogy a fenti módszerrel, a piácon rendelkezésre álló szénminőségek által lehetővé



tett és az előírt koksztminőségnek is megfelelő, ugyanakkor a legolcsóbb széneleget állítják össze [1].

Fenti módszerből adódó hátrányokat még sajnálatosan kiegészíti a beszerzési feltételek változása. Könnyen belátható, hogy az időben is gyorsan változó feltételek nyomon követése nehéz, sőt éppen ebből adódik a szénelegy és a koksztminőség paramétereinek szórásának egy tekintélyes része. Szélsőséges esetben az sem ritka, hogy kínálati piacon a koksztminőség a beszerzési feltételek függvénye lesz.

Nem kétséges, hogy a szénelegyre és a koksztira vonatkozó paraméterek számának növekedése, valamint azok szigorodása, a hagyományos, illetve az egyszerű keverési arányon alapuló számítások alkalmazhatóságát erősen korlátozzák.

Az új modell alapelve

A szerzők által javasolt új *elegyköltség-optimalizáló modell* az előbbi fejezetekben felvázolt nehézségeket kívánja megoldani ill. ezeken kíván segíteni.

Nyilvánvaló, hogy az elegyszámítás, bármely elven alapuljon is, elsősorban a szénelegy és a kokszt vegyi összetételének a beállítását kell, hogy szolgálja. Hasonlóan jól be kell állítani a szénelegy koksztolhatósági paramétereinek alsó-felső határértékeit is. Itt azonban mindig felvetődik a kérdés: additívek-e ezek a tulajdonságok?

Nehezen kezelhetők (legalábbis elegyszámítás szempontjából) a fizikai tulajdonságok. Ezek értékének beállítása a fentiekhez hasonló analitikus módon nem lehetséges. Az értékek stabilizálására azonban két módszer lehetséges. Az egyik szerint a megfelelő fizikai paraméter(ek) és valamely (vagy több) kémiai összetevő közötti tapasztalati összefüggést leíró egyenletet lehet a modellben felhasználni. Ez azonban már eleve csak bizonyos (legfeljebb az adott egyenlet szórásával bíró) mechanikai tulajdonságokat tud garantálni.

A másik módszer indirekt módon hat. Nem keresztochasztikus összefüggéseket, hanem a „minél állandóbb a szénelegy tulajdonsága, annál állandóbb a kokszt mechanikai tulajdonsága is” elvet követi. Ezzel tulajdonképpen nemcsak egy-egy fizikai mutató értéke áll be egy adott értékre, hanem a szórása is csökken.

A modell működtetéséhez a következő jellegű adatokra van szükség:

- Szének vegyi összetétele (Ad, V_{daf} , Sdt).
- Szének koksztolhatósági mutatói (dilato b, Rogaszám, G-szám).
- Technológiai és termelési adatok (fajlagos kihozatal, kamraszám, kigázosítási idő, éves termelés, kohókokszt aránya stb.).
- Szének bekerülési ára.

A modellel illetve a fenti adatokkal — az üzemi igényeknek megfelelően — az alábbi elegy- és koksztparaméterek állíthatók be:

Kokszt esetében: mennyiség, hamutartalom, kéntartalom egy adott értékre.

A két utóbbi mutatónak az aktuális értéke a nagyolvasztómű és a koksztolómű közötti megállapodáson alapul. Mivel a szénár általában statisztikailag függvé-

1. táblázat

Az 1994. évi elegy próbaszámításához felvett adatok [1]

paraméterek terjedelme előírások	szűkebb elegyre	szűkebb koksztira	bővebb elegyre	bővebb koksztira
Kohókokszt, kt/év		550		550
S-tartalom, Sdt, %		0,80		0,80
Hamutartalom, Ad, %		10		10
Illótartalom, Vdaf, %	26—28		26—30	
Dilato b	10—30		10—32	
G-szám	0,95—1,05		0,92—1,05	
Roga-szám	65 felett		65 felett	
33-es típusú szének aránya	30% alatt		30% alatt	
34	25% felett		25% felett	
35	35% felett		35% felett	
37	30% alatt		30% alatt	

nye a hamu- és a kéntartalomnak, ezek a koksztmutatók is befolyásolják az elegyköltséget. A modellbe írandó hamu- és kéntartalomnak, ezek eloszlási jellege miatt, — egy adott biztonsági értékkel — a kívánt értékek alatt kell lennie. A többi koksztparaméter adódó érték lesz. Ez jelentős különbség a régi modellhez képest, ahol az összes vegyi koksztulajdonosság adódó érték. Ebben az esetben a szórások várhatóan jelentősen csökkenni fognak. A gyakorlatban megfigyelt mutató, pl. a hamutartalom szórása csak attól függ, hogy a hamuelemzések milyen pontosak ill. a szén hamutartalma milyen gyakorisági eloszlású. Az elegy változó hamu- és illótartalma (és a tőle függő koksztkihozatal) nem okoz szórást.

Szénlegy esetében: átlagos illótartalom, dilato b, G-szám, R-szám egy adott alsó és felső érték közé, valamint az egyes szénkre vonatkozó alsó és felső mennyiségi korlátok.

Az egyenlőtlenységrendszer valamennyi állandója számítható a kémiai összetételből ill. a felvett termelési adatokból. A megoldás egy minimális elegyköltségű nedves szénelegy mennyiségét fogja megadni valamely tetszőleges időszakra.

Mintaszámítások az új modell segítségével

Elegyterv készítése

A rendszer vizsgálatára elvégezzük az 1994. évi szénelegy meghatározását. Az adatok és az előírások a koksztolóműtől származnak az október havi viszonyoknak megfelelően [1]. Ezek az 1. táblázatban találhatóak.

A számításhoz 17-féle szénminőséget használtunk fel. Ezzel kapcsolatban meg kell említenünk a koksztkihozatal (k) és a kénkihozatal (s), mint a két legfontosabb mutatót [2].

$$k = 17,28 - 2,37 \cdot V_{daf} - 0,176 \cdot K^2 + 6,35 \cdot 10^{-3} \cdot K^3 + 0,133 \cdot V_{daf} \cdot K - 1,33 \cdot 10^{-4} \cdot V_{daf} \cdot K^3, (\%), \quad (1)$$

ahol, V_{daf} az egyes szének illótartalma (%),
K a specifikus koksztolási paraméter (g/cm · s).

A kénkihozatali tényező értékét egységesen is felvehetjük kb. s = 65%-os középértékre. Ezt az adatot kénmérlegről kaptuk és 8%-os szórást mutat. Ez azt jelenti, hogy a középértéket a szórás és a konfidenciaszint értékével korrigálni kell, hogy a gyártott kokszt kéntar-

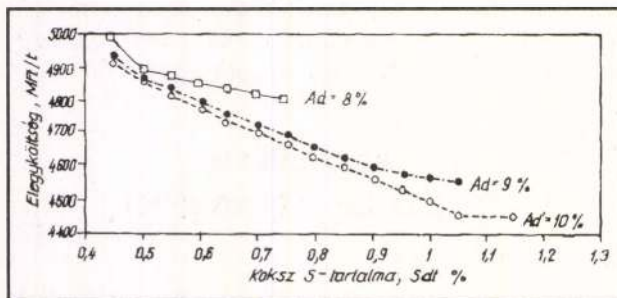
talma teljes egészében megfeleljen az előírásoknak. Így a tényező értékét kb. 0,78-re vehetjük fel.

A táblázatban megfogalmazott feltételeket, mint az az eredményeket mutató 2. táblázatban is látható, kb. 5—7 féle szénnel lehet kielégíteni.

A modell felhasználásával számított megtakarításokat többféle relációban lehet vizsgálni. Az idézett, kissé kisarkított példában a két optimális megoldás között az éves megtakarítás kb. 200 M Ft. Jellemzőbb az az adat, amikor egy hagyományosan számolt és a költségoptimalizáló modellel számított megtakarításokat hasonlítjuk össze, változatlan alapparaméterű szénrelegy esetére. Ilyen esetekben a relatív olcsóság kb. 3% és a megtakarítás nagyságrendje 100 M Ftra tehető. Természetesen a fenti két idézett eset nem zárja ki egymást.

A koksz kémiai összetétele és az elegyköltség kapcsolata

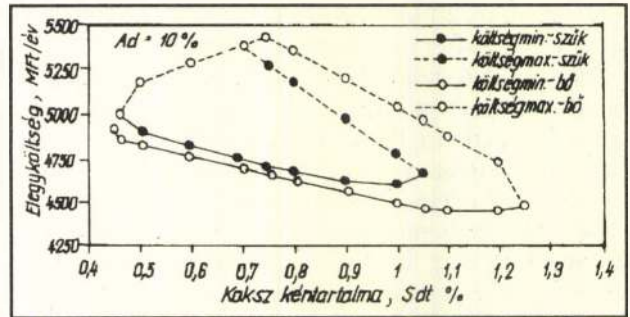
A továbbiakban a programot, a peremfeltételek állandó értéke mellett, úgy futtattuk, hogy az elegyköltséget változó hamu- és kéntartalmú koksz esetére számítottuk ki. A számításokból megállapítható, hogy a rendelkezésre álló szénből kb. 0,5—1,2% kéntartalmú és 8—12% hamutartalmú koksz állítható elő változó költségek mellett. Az 1. ábrán látható a különböző összetételű kokszok megvalósításának elegyköltség vonzata. Az ábra és a számításorozat szerint, a vizsgált szénből pl. 0,6% kéntartalmú és 8% hamutartalmú koksz is előállítható, de a jelenleginél kb. 150—200 M Ft-tal drágábban.



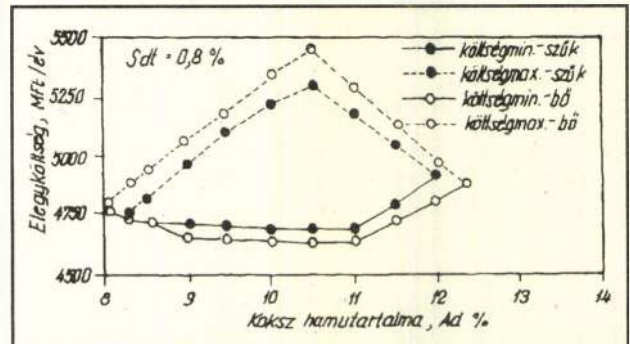
1. ábra. A koksz kén- és hamutartalmának hatása az éves szén elegyköltségre

2. táblázat Elegyszámítási eredmények			
szénminőség	eredet	menyiség, kt/év szűkebb	menyiség, kt/év bővebb
peremfeltételek terjedelme			
Armada	cseh	343	325
Doubrova B	cseh	93	336
Frantisek	cseh	107	
Odra	cseh	62	
Nowa Ruda	lengyel	142	
OSZ + ZS	ukrán	28	85
River	ukrán	135	180
Összesen		911	926
Költség, M Ft/év		4891	4689
Kamragáz, M m ³ /év		333	349
Relatív olcsóság* %		0,66	6,91

* a választékban levő összes szén átlagárához képest



2. ábra. A koksz S-tartalmának és a szénelegy kokszolhatósági paramétereinek terjedelmének hatása az éves elegyköltségre



3. ábra. A koksz hamutartalmának és a szénelegy kokszolhatósági paramétereinek terjedelmének hatása az éves elegyköltségre

Ezzel kapcsolatban felvetődhet a következő kérdés: milyen költségvonzatai lennének annak, ha a peremfeltételeket adott mértékben megváltoztatnánk? Erre ad feleletet a következő fejezet.

A kokszolhatósági paraméterek bővítésének hatása az elegyköltségekre

A peremfeltételek megvalósulási szintjeinek vizsgálata egyszerre műszaki és gazdasági kérdés is.

Választ ad arra, (vagy legalábbis segít annak felderítésében), hogy milyen aktuális korlátai vannak az adott elegy- vagy kokszparaméterek elérésének. Ez információt szolgáltat az üzemeltetőnek és a beszerzőnek egyaránt. Az állított korlátok ugyanakkor gazdaságiak is, hiszen ezek korlátozhatják az olcsóbb szén beszerzését. Előfordulhat adott esetben, hogy az előírt hamu- és kéntartalom, dilato b, G-szám, stb. által támasztott feltételeket csak drága szénrel tudjuk kielégíteni. Ilyen esetben a beszerzés már nemcsak általában keresi a kokszolásra alkalmas szeneket a piacon, hanem adott paraméterű szeneket kereshet. Ezt illusztrálja a 2. és a 3. ábra, ahol a koksz kén- ill. hamutartalma függvényében ábrázoltuk a minimális és a maximális elegyköltséget. Ez utóbbiakat mutatják a jelzett területsávok alsó és felső kontúrjai.

Az ábrák külső, (azaz nagyobb) területsávjának minden pontja egy lehetséges megoldást mutat a bővített paraméterű elegyszámítási feladat esetére. A belső terület a szűkített peremfeltételek melletti megoldási lehetőségeket adja.



Az ábrákról látható, hogy a kokszt minőségi mutatói, a kokszolhatósági paraméterek bővítésével, csak adott értékek irányában javíthatók.

A határ meghatározása

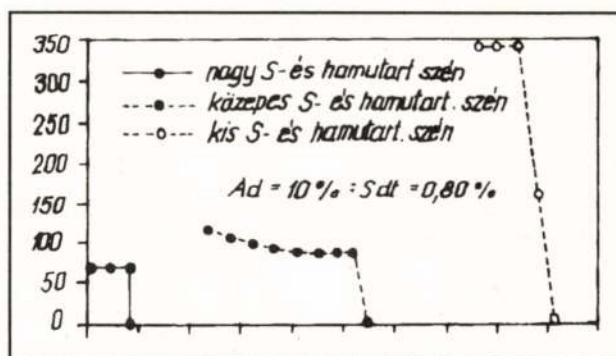
Az elegyszámító program alkalmas a határ meghatározására is. Ez utóbbi a klasszikus értelmezés szerint azt az árat jelenti, aminél a kérdéses szenet már gazdaságos az elegybe válogatni. A 4. ábra három, különböző paraméterű szén mennyiségét mutatja az éves elegyben az átlagos elegyárra vonatkoztatott szénár (az ún. relatív szénár) függvényében.

Új szeneknek az elegyben való megjelenése és az elegyben való részaránya — az árakon kívül — nyilván függ az elegyre előírt és a vizsgált szén által bírt mutatók különbségétől. A számításba vont szenek közül az első nagy, a második közepes, a harmadik pedig kis hamu- és kéntartalmú volt. Az eredmények azt mutatják, hogy minél kedvezőbb paraméterei vannak a vizsgált szénnek, annál magasabb küszöbár fizethető érték.

Összefoglalás

A szerzők véleménye szerint a kidolgozott modell hatékonyan segítheti a kokszolást, mint műszaki - gazdasági folyamatot. Ennek várható előnyei:

- Költségmegtakarítás érhető el.
- Csökkenthető a beszerzendő szenek száma.
- Elősegíti a technológia és a beszerzés kapcsolatának harmonizálását.
- Javíthatja a kokszt kémiai összetételének állandóságát.
- Indirekt módon javíthatja a kokszt fizikai tulajdonságainak állandóságát.
- Segíthet egy hatékonyabb szénbeszerzési rendszer kialakításában.



4. ábra. A szénminőség hatása a megvásárolandó szenek relatív küszöbárára és a vizsgált szénalkotó éves optimális mennyiségére

Az eddigi peremfeltételek bővíthetők, s ezzel a kokszt minősége, akár közvetlenül, akár közvetetten tovább javítható. Ugyanakkor azt is látni kell, hogy a peremfeltételek számának növelése kényszerűen rontja a költségeket. Ebben kell kompromisszumra jutnia az üzemeltetőnek.

Az ismertett alapelveken alapuló számítógépes elegyoptimalizációs modellt kívánja használni az elegybeszerzés támogatására 1995-től a DUNAFERR-DBK Koksztoló Kft. is. A bemutatott előzetes számítások igazolni látszanak azt a közismert tényt, hogy az innováció támogatása nem az ablakon kidobott pénz, hanem az később kamatosztul megtérül.

IRODALOM

- [1] Nagy F. — Hajdics L. — Pász P.: Szóbeli és írásbeli közlések. DUNAFERR-DBK Koksztoló Kft. Dunaújváros.
- [2] Simonis.: Gyártásellenőrzés a koksztolás során. Eredetileg: Stahl und Eisen. Jelenleg: DUNAFERR-DBK Koksztoló Kft. Dunaújváros, 1993. október.

Megalakult az Ipari Konszernek Országos Szövetsége

1995. február 22-én ismét találkoztak a kormány által kiemelten kezelt 14 nagyvállalat vezérigazgatói. A már rendszeressé vált összejöveteleken minden alkalomra meghívják valamelyik kormánytagot az aktuális gazdaságpolitikai kérdésekről, illetve a 14 kiemelt vállalat konkrét ügyeiről konzultációt tartani.

A február 22-i összejövetelen részt vett Pál László ipari és kereskedelmi miniszter, Paszternák László országgyűlési képviselő, a Vasas Szakszervezet elnöke, Hegedűs Éva helyettes államtitkár, dr. Hegyháti József, az IKM helyettes államtitkára, dr. Kovács Ferenc, a KHVM helyettes államtitkára, dr. Kocsis István, az Állami Vagyonkezelő Rt. vezérigazgató-helyettese és Both János, az ÁVÜ igazgatója. Részt vettek még a találkozáson a minisztériumok más vezető személyiségei is.

A résztvevők részletes konzultációt folytattak privatizációs kérdésekről, az export ösztönzés, pénzügyi korlátozás szűkös intézkedéseiről, a még le nem zárt

konzolidációs folyamatok befejezéséről, a bérmegállapodásokkal kapcsolatos Állami Vagyonkezelő Rt-i döntésekről. A vállalatok vezetői fontosnak tartották a privatizáció folyamatosságának minél gyorsabb törvényi, szervezeti és személyi kérdéseinek rendezését, a gyorsabb döntési mechanizmus kialakítását és a döntések határozottabb meghozatalát.

A minisztériumok és privatizációs szervezetek vezetői, valamint a vállalatvezetők kölcsönösen fontosnak ítélték a megbeszélést, fontosnak tartották a folyamatos párbeszéd fenntartását, és több témakörhöz tartozó megállapodás született, amelyek részben a kormányzati szervek munkájára, részben a kormányzati munkához adott vállalati javaslatokra vonatkoznak.

1995. február 22-én a kormány által kiemelten kezelt stratégiai fontosságú 14 iparvállalat vezérigazgatói megalapították az Ipari Konszernek Országos Szövetségét.

A Szövetséghez tartozó vállalatcsoport

nettó árbevétele meghaladja a 200 milliárd Ft-ot, export árbevétele a 110 milliárd Ft-ot, az adózás előtti eredménye közelíti az 5 milliárd forintot. A vállalatok által foglalkoztatott összlétszám meghaladja a 45 ezer főt.

A Szövetség szövívőjének megválasztották Horváth Istvánt, a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. elnök-vezérigazgatóját.

A Szövetség nyitott a hasonló nagyságrendű, konzern és holding szervezetben dolgozó szervezetek részére.

A Szövetség alapvető céljai között szerepel:

Nagyvállalatok gazdaságban betöltött szerepüknek megfelelő elfogadtatása, érdekvérvényesítése, szakmai együttműködés a kormánnyal és az állami tulajdonosi szervek vezetésével, konkrét tájékoztatás a nagyvállalatok tevékenységéről a nyilvánosság részére.

A Szövetség megalakulásakor az alapító tagok megállapodtak az együttműködési és szervezeti szabályzat kidolgozásának alapelveiben.

Kóhalmi Tibor

The Tribology of Sheet Metalworking at the Turn of the Century

A lemezalakítás tribológiája az ezredfordulón

JOHN A. SCHEY

Much of the driving force for the tribological research is coming from the automotive industry. The interpretation of the lubrication mechanisms operating during the stretch-drawing of electro-galvanized sheets was not possible on the basis of former results. The correct measurement of the coefficient of friction is the fundamental point of the tribological research.

Introduction

As we approach the end of the millennium, one of the most active areas of metalworking research is the tribology of sheet metalworking. Much of the driving force is coming from the automotive industry. This industry — written off by advocates of the post-industrial society as a relic of the early industrial age — is thriving in response to an insatiable demand and has transformed itself into a truly high-technology activity. It requires engineering efforts no less challenging than the aircraft industry, but with a great deal more emphasis on economy. The change in industry has had its impact on sheet materials and processes used in construction:

1. The five-year rust-through warranty spurred the introduction of galvanized sheet, first for hidden components and then for exposed body panels.
2. The need for greater fuel economy has renewed interest in lighter-weight materials. While the 3-1/100 km car may be a long way off, lighter construction remains a desirable goal. Plastics have not fulfilled initial expectations and there is now a stronger push for the use of aluminium alloys.
3. Development of technology has made the industrial use of PVD, CVD, ion-implanted and other coatings feasible. Even very large dies are often plasma-nitrided or chromium coated.
4. Lubricant formulations are changing in response to several pressures. Many established EP additives are limited by regulations and cost of disposal. Low-viscosity fluids are gaining favor for ease of application and removal. Solid-film lubricants promise to eliminate oils for the press shop altogether. Chlori-

A tribológiai kutatásoknak új lendületet adott az autógyártás nagyarányú fejlődése. A bevonatos karosszérialemezek sajtolása során érvényesülő kenési mechanizmusok a korábbi eredmények alapján sokszor nem voltak értelmezhetők. A súrlódási tényező helyes mérése a tribológiai kutatások sarkalatos pontja.

Bevezetés

Napjainkban — közeledve az ezredfordulóhoz — a fémek és ötvözetek megmunkálásával foglalkozó kutatók egyik legaktívabb területe a lemezalakítás tribológiája. Az ezirányú kutatások hajtóerejét az autópár szolgáltatja. Bár ezt az iparágat a posztindusztriális társadalom szószólói — mint a korai iparosítás relikviáját — már leírták, virágzik, mintegy válaszul a társadalom kielégíthetetlen szükségletére. Eközben maga az autópár is átalakult, tevékenységének jellege joggal a „high tech” kategóriának felel meg. Ennek megfelelően az autópár is igényli a mérnöki csúcsteljesítményeket. Bár a repülőgépiparban a kihívások nagyobbak, de a gazdaságossági szempontok az autópárban nagyobb hangsúlyt kapnak és ezért más szemléletet követel ez az iparág. A kohászat lehetőségeinek bővülésével és a felhasználói igények növekedésével párhuzamosan módosult a felhasznált lemezek minősége és az adott alkatrészek előállításához használt eljárások köre:

1. A gépkocsi esetén az autópár öt éves átrozdásodás nélküli használatot szavatol. Ez a körülmény a galvanizált lemezek használatának bevezetését tette szükségessé, először a zárt, üreges alkatrészek, majd később a külvilági hatásoknak közvetlenül kitett, nyitott karosszéria elemek esetén.
2. Az üzemanyag gazdaságosabb felhasználása ismét felkeltette az érdeklődést a kisebb sűrűségű anyagok iránt. Még messze vagyunk a 3 l/100 km fogyasztású autótól. A könnyebb konstrukció így még hosszú ideig nagy hajtóerőt jelent. A műanyag (a polimerek) nem váltották be a kezdeti várakozásokat és így ma inkább az alumíniumötvözetek szélesebb körű felhasználásának lehetőségeit kutatják.



nated hydrocarbon and fluorocarbon solvents are being phased out according to a strict time table.

5. The rapid development of computer-aided process simulation has created a further need. It is now possible to predict material flow into a die with a fair degree of accuracy, provided that boundary conditions and, in particular, frictional resistance (usually expressed as a coefficient of friction, abbreviated here as COF) are known.

All the above changes have meant that the knowledge base accumulated over several decades of working bare cold-rolled sheet on steel or cast iron dies [1] has become — as least to some extent — irrelevant. This has spurred increased research activity into the tribology of sheet metalworking. The present review of focuses on recent work conducted at the University of Waterloo. The aim is to take stock of present understanding and highlight areas in need of further study.

Research Methods

It is well recognized that tribology is a highly interdisciplinary field and that the output of the system is subject to many inputs. Industrial observations are influenced by many uncontrolled variables and can be confusing or even misleading. The very complexity of the system thus necessitates simplifications in research, and experimental conditions must be defined so that basic phenomena can be explored without losing relevance to real production processes. As a first step, an appropriate test method must be chosen. Perhaps more than other fields, tribotesting suffers from the problem that a result is always obtained, but its relevance to real situations is open to doubt. There is, therefore, a continuing search for the best test methods. From our experience, the following criteria must be satisfied if relevance is to be maintained:

1. The operative lubrication mechanism must be the same in the test and in the production process.
2. Plastic deformation must be similar to that in the production process. In particular, surface extension must be the same, so that new surfaces are exposed and the tendency for metal transfer and tool pickup is revealed.
3. The test must allow determination of the COF without the interference of another variable. Friction usually contributes a small part to the total deformation force, hence back-calculation of friction from measured forces is subject to great uncertainty. Not only is it a function of the particular theory employed, but it is affected also by the flow stress used in calculations. A minor error in the assumed flow stress can make a large change in the back-calculated COF.

The above criteria can be satisfied only if test geometry and test conditions bear a reasonable resemblance to the production process. The search for the perfect test will no doubt continue, but we find that

3. A technológiai fejlődés lehetővé tette a PVD, a CVD, az ionimplantáció és a többi felületkezelési technológia ipari alkalmazását. Még az igen nagy méretű szerszámok is gyakran plazmanitridáltak vagy krómbevonatúak.
4. A kenőanyagok jellege több hatás eredményeképpen is változott. Számos, korábban elfogadott EP-adalék használatát rendeletekkel korlátozták. Az ilyen adalékot tartalmazó, elhasználódott kenőanyag veszélyes hulladékként való kezelése jelentős költségtényező. A kis viszkozitású kenőanyagok használata egyre nagyobb teret nyer, mivel használatuk egyszerű és könnyen eltávolíthatók. A szilárdréteg típusú kenőanyagok használata azzal kecsegtet, hogy az olajokat teljesen ki lehet küszöbölni a sajtolóüzemekből. A klórozott szénhidrogén és fluorokarbon oldószerek használata rövid időn belül megszűnik, mert egy rendelet határidőkhöz kötve szigorúan megtiltja ezek használatát.
5. A folyamatok számítógépes szimulációjának gyors fejlődése további szükségleteket teremtett. Ma már kielégítő pontossággal leírható a lemezanyag folyása a szerszámban, feltéve, hogy a határfeltételek és különösképpen a súrlódási ellenállás ismertek. A súrlódási ellenállást általában a súrlódási tényezővel jellemezzük, és ebben a dolgozatban COF-fel (Coefficient of Friction) rövidítjük.

A felsorolt változások azt jelzik, hogy az a tudás, amely bevonat nélküli hidegen hengerelt lemezeknek acél vagy öntöttvas szerszámokkal való megmunkálása kapcsán [1] az elmúlt néhány évtizedben összegyűlt — legalább is bizonyos mértékig — elvesztette aktualitását. Ez a tény a lemezalakítás tribológiája területén tevékenykedő kutatókat új kihívás elé állította. Dolgozatom azokra a munkákra koncentrál, amelyeket a Waterloo Egyetemen végeztünk. Célom ismereteink jelenlegi szintjének rögzítése, továbbá az, hogy rávilágítsak azokra a területekre, amelyeken további vizsgálatokra van szükség.

Kutatási módszereim

Könnyű belátni, hogy a tribológia messzemenően interdiszciplináris terület, továbbá, hogy a rendszer kimenete számos bemeneti tényezőtől függ. Az ipari körülmények között végzett megfigyelésekből megalapozott következtetésre aligha juthatunk, mert az eredményeket számos, ellenőrizhetetlen változó befolyásolja. A vizsgálandó rendszer nagy fokú összetettsége a kutató munka tervezésekor egyszerűsítésekre kényszeríti a tribológust. Az egyszerűsítés során azonban gondosan kell eljárunk. Az egyszerűsítés nem vezethet oda, hogy a vizsgálni kívánt alapfolyamat a tényleges gyártási folyamattal való kapcsolatát elveszítse.

Első lépésként megfelelő vizsgálati módszert kell választani. A tribológiai vizsgálatok során valamilyen eredmény mindig adódik. Sokszor kérdéses azonban, hogy ennek a tényleges viszonyokra való érvényessége milyen. Ez más tudományágakban is így van, de a tri-

two tests can actually cover all conditions encountered in sheet metalworking.

The first is designed to simulate stretch drawing. Stretch drawing is the most important deformation method for producing parts of complex shape. Success depends on control of the flow of sheet into the die: excessive restraint leads to fracture, insufficient restraint to wrinkling (puckering), leaving a narrow window for successful operation. The restraining force provided by flat blankholders is often insufficient, and the force required for bending and unbending the material over one or more drawbeads is employed for adequate control.

The basic designs may be employed. In one, the blankholder surfaces contact (Fig. 1a), and the restraining force is controlled by changing the blankholder pressure (the bead provides a constant base force). In the other form, blankholder surfaces do not touch (Fig. 1b), and restraining force is controlled by the penetration depth of the drawbeads.

The latter approach permits one of the most direct simulations. The drawbead simulation (DBS) test, in the form developed by Nine [2], employs three cylindrical tools or beads (Fig. 2). The draw force required for frictionless plastic deformation is determined in a die equipped with freely rotating rollers. The contribution of friction is found from tests with fixed beads; after taking a number of simplifying assumptions, a nominal COF can be calculated from measured draw and normal forces. The test geometry is identical to the actual die geometry, and results correlate well with industrial experience. We have expended substantial effort to make the test reproducible [3, 4] and

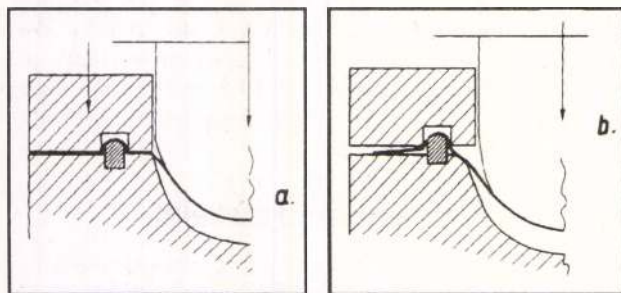


Fig. 1. Stretch drawing (a) with blankholder contact and (b) with drawbead control.

1. ábra. A nyújtva-húzás lényegét bemutató vázlat a. összeérő ráncgátlóval; b. húzóbordás szabályozással

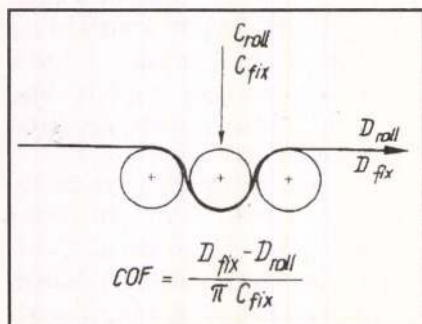


Fig. 2. DBS test according to Nine [2].

2. ábra. A Nine-féle [2] DBS-vizsgálat

bológiában különös gondot kell erre a körülményre fordítani, lévén a COF rendszertulajdonság.

Az egyre tökéletesebb kísérleti módszerek kutatása ezért állandó feladat. Tapasztalataink szerint az alábbi feltételeknek kell teljesülniük ahhoz, hogy a kísérleti eredményeket sikerrel alkalmazhassuk ipari esetekre:

1. A kialakuló kenési mechanizmusnak azonosnak kell lenni a vizsgálat és az ipari gyártási folyamat során.
2. A képlékeny alakváltozás jellegének is meg kell egyeznie a két esetben. Különösképpen fontos, hogy a felületi alakváltozás (nyúlás) legyen megegyező, hiszen ebben az esetben mindig új, friss felületet vizsgálunk és így a fémátvitel és a szerszámra való feltapadás szembetűnő lesz.
3. Valamely tényezőnek a COF-ra gyakorolt hatásának vizsgálatakor olyan módszert kell alkalmazni, amely a többi tényező hatásának érvényesülését kizárja. A súrlódás az alakítás erőszükségletének csak töredékét jelenti, ezért a súrlódási tényezőnek a mért erőkből való visszszámolása nagy bizonytalanság forrása lehet. Az erőszükséglet nemcsak a számítás-hoz alkalmazott speciális elmélettől függ, hanem a folyási feszültség figyelembe vett értékétől is. A folyási feszültség feltételezett értékének kis változása a COF számított értékében komoly eltérést, hibákat okozhat.

A felsorolt követelményeket csak akkor teljesíthetjük, ha a vizsgálati módszer geometriai körülményei és egyéb feltételei a tényleges gyártási folyamattal összhangban vannak. Az egyre tökéletesebb vizsgálati módszer kialakítása érdekében végzett kutatómunka kétségen kívül folytatódni fog. Mi mégis arra a következtetésre jutottunk, hogy létezik két olyan vizsgálati módszer, amely kielégíti azokat a követelményeket, amelyekkel lemezalkatáskor számolnunk kell.

Az egyik vizsgálati módszert a nyújtva-húzás szimulációjára dolgozták ki. Ez az alakító művelet az összetett alakú alkatrészek gyártásának legfontosabb módszere. A művelet sikere elsősorban attól függ, hogy mennyire tudjuk kézben tartani a lemez szerszámon belüli alakváltozását: túl erőteljes lefogás (ránccgátlás) szakadáshoz vezethet, ellenkező esetben ráncképződéssel kell számolni. Mindez azt is jelenti, hogy a sikeres alakító művelet számára csak egy keskeny „ablak” marad nyitva.

A sima felületű ráncgátló által szolgáltatott „fékező” erő sokszor elégtelen. Ezért, az alakítási folyamat megfelelő kézben tartása érdekében az egy vagy több húzóbordával való hajlítás és kiegyenesítés során fellépő erőt használják ki.

Két alapvető elrendezés alkalmazható. Az egyik esetben a ráncgátló felületei közvetlenül érintkeznek egymással (1.a ábra), és a fékező erőt a ráncgátlóra ható nyomás változtatásával állítják be. A húzóborða, a gát önmagában állandó fékező erőt szolgáltat. A másik esetben a ráncgátló felületei nem érintkeznek közvetlenül (1.b ábra), és a fékező erőt a gátak egymáshoz viszonyított helyzetével, átfedésével lehet szabályozni.

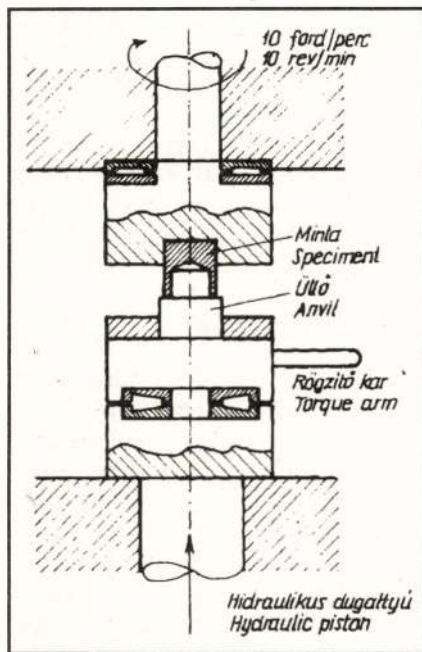


Fig. 3.
Twist-compression
test.

3. ábra.
A COF
meghatározása
nyomás alatti
torziós vizsgálattal

are now able to offer fully engineered equipment, with design based on experience with over 40,000 experiments.

Simulation of severe conditions prevailing in ironing requires a test in which film thickness is reduced to zero so that breakdown is accelerated. The twist-compression test (Fig. 3) can satisfy this if conditions are made severe enough by continuing rotation under pressure, the initial lubricant supply is gradually exhausted, boundary and EP lubricants are activated and then broken down, and metal transfer sets in if the contacting pair is prone to it. There is a substantial body of unpublished evidence proving the relevance of the test. This is to some extent surprising, since test geometry and deformations have little in common with any metalworking process. Success is attributable to the fact that the test promotes lubricant film breakdown and as such simulates what happens in a die when lubrication fails.

Lubrication Mechanisms

As indicated earlier, tests are relevant only if they reproduce the conditions prevailing in production. First of all, the operative lubrication mechanism must be the same [1]. The primary factor is the minimum film thickness h developed in a converging gap created by process geometry. Film thickness generally increases (Fig. 4b) with dynamic viscosity of the lubricant η , sliding velocity v between tool and sheet, and decreases with increasing interface pressure p and increasing angle Θ of the gap:

$$h \propto (\eta v / p \cdot \tan \Theta)^n$$

where the exponent n is different for theories or experimental observations. The group $(\eta v / p \tan \Theta)$ can be regarded as a version of the Sommerfeld parameter and will be denoted here as S^* .

Ez utóbbi elrendezés a gyakorlatot igen jól megközelítő szimulációt tesz lehetővé. A húzóperemes szimulációs vizsgálat (DSB — drawbead simulation method) — a Nine [2] által kidolgozott formájában — három hengeres szerszámot vagy ráncgátló bordát használ (2. ábra). A súrlódás nélküli képlékeny alakváltozáshoz szükséges húzó erőt szabadon forgó görgőkkel ellátott szerszámban határozhatjuk meg. A súrlódás okozta erőttöbbletet rögzített bordákkal végzett kísérletek alapján lehet meghatározni. A mért normális és húzó irányú erőkből — több egyszerűsítő feltételezéssel élve — számítható COF névleges értéke. Ebben az esetben a kísérleti elrendezés geometriai viszonyai pontosan megfelelnek a tényleges alakítószerszámnak, és ennek megfelelően a kísérleti eredmények jól egyeznek az ipari tapasztalatokkal.

Nagyon fontosnak tartottuk, hogy a módszer reprodukálhatóságát széleskörű vizsgálatokkal [3, 4] ellenőrizzük. Ma már olyan, tökéletes kialakítású berendezést tudunk ajánlani, amelynek terveit több, mint 40000 kísérlet tapasztalatai alapján dolgoztuk ki.

Azoknak a szélsőséges feltételeknek a szimulációjához, amelyek pl. a falvékonyodással együttjáró mélyhúzást jellemzik, olyan vizsgálatok szükségesek, amelyekben a kenőréteg vastagsága egészen nullára csökkenthető, ami együtt jár a kenőréteg viszonylag korai megszakadásával.

A forgató-nyomó vizsgálat (3. ábra) ezt a feltételt, követelményt kielégítheti. Ehhez igen szigorúan elő kell írni a nyomás alatti forgatás körülményeit. A kenőanyag kezdeti hatása fokozatosan megszűnik, a felületaktív és az EP kenőanyagok aktivizálódnak, majd megszakadnak és végül megindul a fémátvitel, ha az érintkezésbe került anyagok hajlamosak erre. Számos, többnyire nem publikált eredmény mutatja ennek a vizsgálatnak a megfelelő voltát. Ez első pillanatra kissé meglepő, mivel sem a vizsgálati elrendezésnek, sem magának az alakváltozásnak nincs semmilyen közös vonása egyetlen lemezalakító művelettel sem. A módszer alkalmazhatósága azon alapul, hogy ez az elrendezés elősegíti a kenőanyag filmjének megszakadását, és így utánozza azt, ami akkor történik, ha a szerszámban a kenés megszűnik.

Kenési mechanizmusok

A vizsgálati módszereket csak akkor minősíthetjük relevánsnak — vagyis csak akkor szolgáltatnak hasznosítható mérési eredményeket — ha azok a tényleges gyártási folyamatra jellemző feltételeket reprodukálják.

Elsősorban magának a kenési mechanizmusnak kell megegyezőnek lenni a két esetben [1]. A legfontosabb tényező a kenőréteg minimális vastagsága, amelyet h -val jelölünk. Ez a réteg egy egyre szűkülő résben alakul ki, melynek létrejöttében a geometriai viszonyoknak van meghatározó szerepe. A kenőanyag η dinamikus viszkozitásával a kenőréteg minimális vastagsága nő (lásd 4.b ábra). Hasonló hatású a szerszám és a lemez közötti relatív sebesség (v) növekedése. A határ-

Physical Variables

Consequences of changes in film thickness are best illustrated by the *Stribeck* curve (Fig. 4c). Neither die nor sheet surfaces are perfectly smooth (Fig. 4a) and film thickness is often compared to the composite surface roughness of die and sheet (defined as the square root of the sum of squares of RMS roughness values),

1. At large film thickness, more than ten times the composite roughness, elastohydrodynamic (PHD) lubrication assures complete separation of the two surfaces. In principle, a neutral fluid — such as a base mineral oil — would suffice. With decreasing h the frictional drag and thus also the coefficient of friction COF drops. Theory is relatively well developed but only for smooth surfaces. In our experience, operation in this regime would require oils of objectionably high viscosity.
2. As soon as some asperities contact, a small fraction of the surface (the real area of contact b) is protected only by boundary films of molecular thickness (Fig. 4a). The shear strength of such films is many times higher than that of a liquid, hence COF is determined by b and increases with decreasing h in

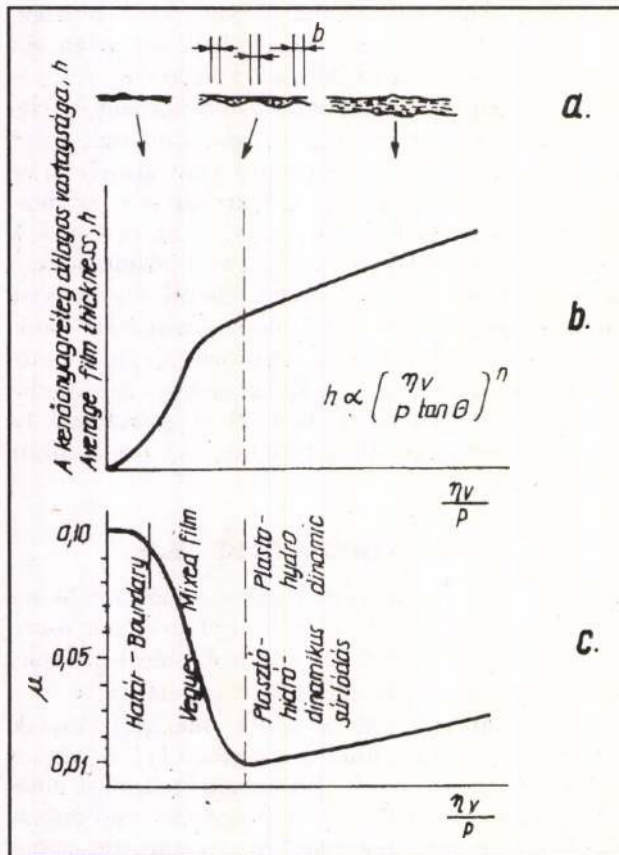


Fig. 4. Film thickness and friction as a function of Sommerfeld parameter.

4. ábra. A kenőréteg vastagsága és a súrlódási tényező, mint a Sommerfeld paraméter függvénye

felületi p nyomás és a rés Θ nyílásszögének növekedése ellentétes hatású

$$h \propto (\eta v / p \cdot \tan \Theta)^n$$

ahol az n kitevő számszerű értéke más és más, attól függően, hogy milyen elméletről van szó, és milyen volt a kísérleti elrendezés. Az $(\eta v / p \tan \Theta)$ kifejezést a *Sommerfeld*-paraméter egyik változatának tekinthetjük, és a továbbiakban S^* -gal fogjuk jelölni.

Fizikai változók

A kenőréteg vastagságában bekövetkező változásokat legjobban a *Stribeck*-görbe ábrázolja (4.c ábra). Sem a szerszám, sem a lemez felülete nem tökéletesen sima (4.a ábra), ezért kézenfekvő, hogy a kenőréteg vastagságát az összeillesztett szerszám és lemez felületi érdességének összegével vetik össze. Ezt a lemez és a szerszám egyedi RMS-értékéből lehet számítani.

1. Nagy rétegvastagságok esetén, vagyis akkor, ha ez nagyobb, mint az előbb definiált „összetett” rétegvastagság 10x-e, a plasztohidrodinamikai (PHD) kenési mechanizmus működésének eredményeképpen a kenőanyag a két felületet tökéletesen elválasztja egymástól. Ilyen esetben elegendő valamely semleges folyadék, pl. a kőolaj használata. A kenőréteg h vastagságának csökkenésével a súrlódási ellenállás, és így a COF is csökken. Ezt a jelenséget elméletileg is jól le lehet írni, de csak tökéletesen sík felületek esetén. Tapasztalataink alapján nagy viszkozitású olajokat kell használnunk, ha ezt a kenési módot kívánjuk alkalmazni.
2. Amint a felületi kidudorodások némelyike egymással közvetlen érintkezésbe kerül, a felület kis hányadát, azaz a ténylegesen érintkező, és a továbbiakban b -vel jelölt, felületrészt már csak egyetlen molekulányi vastagságú határreteg védi (4.a. ábra). Az ilyen rétegek nyírószilárdsága többszöröse a folyadékrettegének. Ebben az esetben, vagyis amikor vegyes súrlódásról van szó, a COF-ot a b értéke szabja meg, és ellentétben az előbbi esettel, a COF értéke csökkenő h -val növekszik. Elméletileg csak a legegyszerűbb esetek tárgyalhatók.

(A kenési mechanizmusok elemzése szempontjából meg szokták különböztetni a vékony kenőréteg esetét, amikor a réteg vastagsága az előbb definiált, „összetett” rétegvastagságnak mintegy 3–10-szerese. Ebben az esetben az elemzés figyelembe veszi a felületi érdességnek a kenőanyag folyására, áramlására gyakorolt hatását, de eltekint a határmenti fémes érintkezés következményeitől. A mi esetünkben ezt is vegyes kenésnek kell tekintenünk, mivel a legkisebb mértékű közvetlen érintkezés is összehegedésekhez vezet, és szükségessé teszi az adalékok használatát.

Arra nézve, hogy valójában a kevert kenési mechanizmus működésének tartományában van a rendszer, a DBS-vizsgálatból szerethetünk egyértelmű eligazítást, ha a kísérlet közben S^* -ot szisztematikusan változtatjuk. A COF általában — mégpedig hatványfüggvény szerint — csökken, jelezve, hogy leglényegesebb szere-



this mixed-film lubrication regime. Theory can deal with the simplest situations only.

(For analytical purposes a thin-film regime is also distinguished, where film thickness is three to ten times the composite roughness. The analysis takes into account that surface roughness affects lubricant flow but neglects boundary contact. For our purpose this is still mixed-film lubrication, since the slightest boundary contact can lead to pickup and necessitates the use of additives.)

Evidence of operation in the mixed-film lubrication regime is obtained from DBS tests in which S^* is systematically varied. The COF generally drops according to a power law, indicating that it responded to film thickness; however, the exponent depends also on sheet surface, and theory cannot yet cope with this complication.

3. Below a certain film thickness, the sheet conforms to the die almost perfectly, b grows close to 100% and pure boundary lubrication prevails. For a theoretical treatment, a model has to take into account both the rheological properties and reactivity of the lubricant, and only the bare beginnings have been made.

Material Variables

From the above presentation it is already clear that tribological events cannot be predicted from mechanistic considerations alone. Much of theoretical work has been directed to predicting film thickness and the COF. In practice, the problem is often much more complex: while the magnitude of COF may determine process feasibility, operational stability depends on avoidance of tool pickup and consequent damage to the sheet surface (often described as galling). For this, asperities must be reliably protected by a lubricant film, which can be very thin but must resist breakdown. This can be achieved with boundary or EP addi-

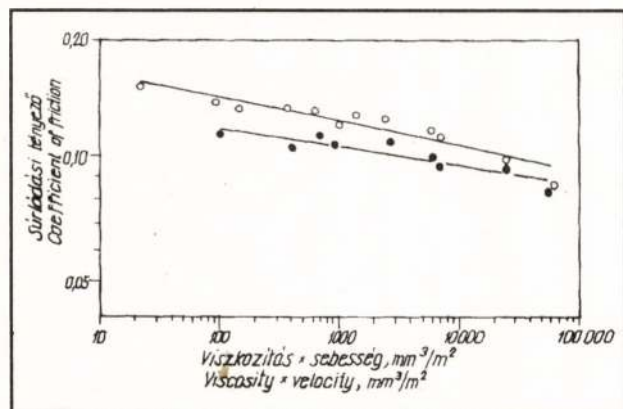


Fig. 5. Friction in DBS testing cold-rolled steel sheet of 0.8 mm thickness; open symbols: base oils; closed symbols: compounded with 2% stearic acid.

5. ábra. 0,8 mm vastag hidegen hengerelt acéllemezen végzett DBS-vizsgálattal meghatározott súrlódási együttható
○: alap olajok; ●: ugyanaz, mint a., de 2% sztearinsavval

pe a rétegvastagságnak van, de a kitevő nagysága a lemez felületi minőségétől is függ; ezt a hatást az elmélet ma még nem tudja kellően kezelni.

3. Ha a kenőréteg vastagsága egy bizonyos értéknél kisebb, a lemez és a szerszám felülete majdnem teljesen érintkezik egymással, vagyis b értéke megközelíti a 100%-ot. Ekkor a tiszta határfelületi kenés esetével állunk szemben. Az ilyen eset tárgyalásához választott modellnek alkalmasnak kell lennie a kenőanyag reológiai tulajdonságainak és reakció képességének figyelembevételére. Ilyen modell kidolgozására azonban még csak az első lépéseket tettük meg.

Az anyagtól függő változók

Az eddig elmondottakból is látható, hogy a tribológiai jelenségeket nem lehet pusztán mechanikai megfontolások alapján értelmezni. A kialakuló rétegvastagság és a COF előrejelzésére számos elméleti munka született. Az ipari gyakorlatban a helyzet sokkal összetettebb; míg a COF értéke az alakítási folyamat sikerét szabhatja meg, a műveleti stabilitás elsősorban attól függ, hogy milyen mértékben kerülhető el a szerszám felületén a lemez anyagának felkenődése, felpadása, és ennek következtében a lemez felületének megsérülése (amelyet gyakran horzsolódásnak is neveznek). A lemez felületének megóvása érdekében a felületi dudorokat a kenőanyagoknak meg kell védenie. Ez a réteg lehet bár nagyon vékony, de megszakadnia nem szabad. Ez felületaktív vagy EP-adalékokkal érhető el, amelyeknek hatása adszorpciójukra és reakcióképességükre alapul.

További kedvező hatásokat érhetünk el akkor is, ha a kenőanyagot sikerül a szerszám vagy a lemez felületén levő, többé-kevésbé zárt üregecskékben megkötni, és ezekből a miniatűr tárolókból a szükséges időpontban és helyen kiszabadítani. Különösen előnyös, ha a lemez, a munkadarab felületén vannak ilyen helyek. A képlékeny alakváltozás során ugyanis éppen a legkritikusabb helyen levő mikroüregekből szabadul ki a túlnyomás hatására a kenőanyag, az adott helyen kialakítva a mikro-PHD kenés feltételeit. A korábbi kutatások döntő többsége a makroérdesség hatásának tisztázására koncentrált. A makroérdességet valamilyen letapogató módszerrel jól mérni lehet. A kísérleti eredmények azonban azt mutatják, hogy a felület mikroérdessége (amelyet csak pásztázó elektronmikroszkóppal lehet láthatóvá tenni) szintén jelentős hatású.

Hatásos határfelületi réteg képződéséhez fizikai adszorpcióra is szükség van, és — a legtöbb esetben — a kenőanyag a lemez és a szerszám felületével lejátszó kémiai reakciójára is számítani kell. Mivel a reakciók anyagspecifikusak, célszerű lenne a szimulációkor ugyanazt a lemez- és szerszámanyagot használni, mint a gyakorlatban. Hidegen hengerelt lemezek esetében az eredmények jól előre jelezhetők [5]. A DBS-típusú vizsgálatok esetén a felületaktív adalékok, mint például a sztearinsav, csökkentik a COF-értékét (5. áb-

tives, which rely on adsorption and reaction. Further benefits are gained from entrapping the lubricant into surface features of sheet and die and dragging it out of these reservoirs. Particularly effective are surface features of the workpiece, since plastic deformation pressurizes the lubricant and feeds it out to contact points by the mechanism of micro-PHD lubrication. Most research has concentrated on the effects of macroroughness (on a scale accessible to stylus-type instruments) but experimental results indicate that the microroughness of surface deposits (resolved only by the SEM) contribute too.

The formation of effective boundary films requires physical adsorption and, generally, also chemical reaction with the sheet and die surfaces. Since reactions are specific to materials, this implies that the same sheet and die materials must be used in simulation as in production. Results are largely predictable for cold-rolled sheet [5]. In DBS tests, a boundary additive such as stearic acid reduced COF (Fig. 5) and the reduction was greater when S^* and thus h was lower. Predictions can fail, however, for coated sheets, as shown by the example of two electrogalvanized sheets. Even though both have nominally the same coating, sheet EA is regarded by industry as having high friction, sheet EB low friction. The difference is very clear in DBS tests: sheet EA suffered metal transfer to the bead and developed such high friction at low S^* that the strip broke (Fig. 6). Only at the greater film thickness developed by higher S^* could it be drawn. With sheet EB metal transfer was less and drawing was possible at low S^* (Fig. 7). The negative response to boundary lubricants is unexpected; the increase in friction appears to be due to junction growth caused by the plasticization of zinc.

The difference in behavior is related to three factors. Most powerful is macroroughness: sheet EB had a much lower roughness than sheet EA. Texture of the coating created a less powerful input: according to X-ray analyses, sheet EB had a less basally oriented texture. Modeling of these effects is extremely diffi-

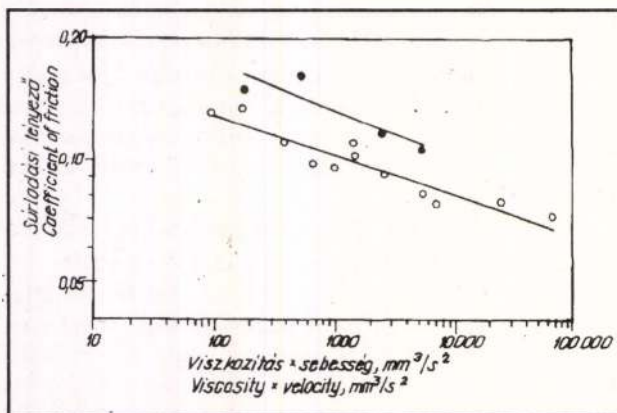


Fig. 6. As Fig. 5, but electrogalvanized sheet Code EA.

6. ábra. Ugyanaz, mint az 5. ábra, de az elektrolitikus úton galván bevonattal ellátott EA jelű lemez esetén

ra). A csökkenés mértéke nagyobb volt, ha S^* és így h is kisebb volt. Az előrejelzés meghiúsulhat azonban bevonatos lemezek esetén, amint az két elektrolitikusan galvanizált lemez kapcsán bebizonyosodott. Bár névlegesen a kétfajta lemez bevonata megegyező tulajdonságú volt, az egyik, az EA jelű lemezt az ipar nagy „súrlódásúnak”, míg a másikat, az EB jelűt kis „súrlódásúnak” minősítette. A különbség a DBS-vizsgálatok során egyértelműen megnyilvánult: az EA lemez húzásakor a lemez anyaga felkenődött a húzóbordára és olyan nagy mértékű súrlódás alakult ki kis S^* esetén, hogy a szalag elszakadt (6. ábra). Az EA lemezt csak vastagabb kenőréteg kialakulása esetén lehetett eredményesen alakítani, vagyis nagy S^* esetén. Az EB lemez esetén a felkenődés jelentéktelen volt, és a húzás már kis S^* (7. ábra) esetén is lehetségessé vált. A felületaktív adalékok alkalmazásával kapcsolatos negatív eredmény meglepő volt: a súrlódási tényező nem várt növekedése feltehetően azért következett be, mert a cink bevonat képlékennyé válása következtében a fémesen érintkező felületek nagysága megnőtt.

A két lemez viselkedésében tapasztalt különbség három tényezőre vezethető vissza. Vizsgálataink szerint a legnagyobb hatása a makroérdességnek van: az EB lemez felületi érdessége sokkal kisebb volt, mint az EA lemezé. A bevonat textúrájának különbsége sokkal kisebb szerepet játszhat. A rgt.-analízis szerint az EA lemez textúrája sokkal kevésbé kifejezett, mint az EB lemezé. Ezeknek a hatásoknak a modellezése azonban igen nehéz, mert a b , a tényleges érintkezési felület nagysága a várakozással ellentétesen alakult. A képelemző módszerrel meghatározott b érték az EA lemez esetén az S^* növekedésével csökkent (8. ábra), míg az EB lemez esetén S^* -tól függetlennek bizonyult (9. ábra). Csak a pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatok tudták feltárni, hogy a közvetlenül, vagyis a fémesen érintkező részek kissé horpadt felületűek és az ezekben a kis horpadásokban, mint kis méretű tárolókban levő, és a nyomás hatására kiszabaduló kenőanyag biztosította a kis súrlódást, a mikro-PHD mechanizmus kialakulása eredményeként.

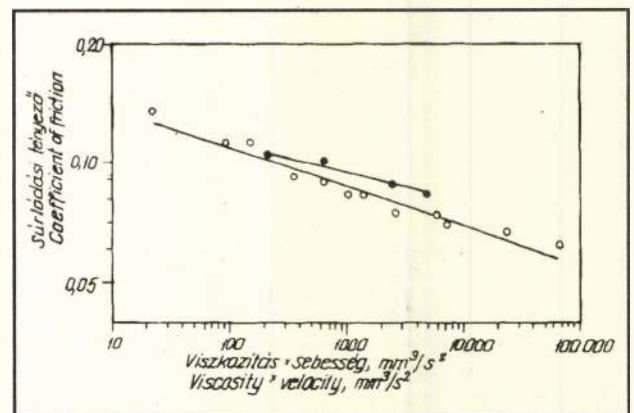


Fig. 7. As Fig. 5, but electrogalvanized sheet Code EB.

7. ábra. Ugyanaz, mint az 5. ábra, de az elektrolitikus úton galván bevonattal ellátott EB jelű lemezre vonatkozóan



cult, however, because real contact area b , as determined by image analysis, did not necessarily follow expectations. It declined with increasing S^* on sheet EA (Fig. 8) but remained essentially constant on sheet EB (Fig. 9). Only examination under the SEM could reveal that the contact area had minute depressions that acted as lubricant reservoirs and fed out lubricant to maintain low friction by a micro-PHD mechanism.

Interestingly, the high-friction sheet EA responded most favorably [6] to a member of the new passive EP additives (Fig. 10a), one that contains boron, while sheet EB hardly benefited (Fig. 10b). The reason for this is obscure, and the entire field of sheet/lubricant interactions is wide open.

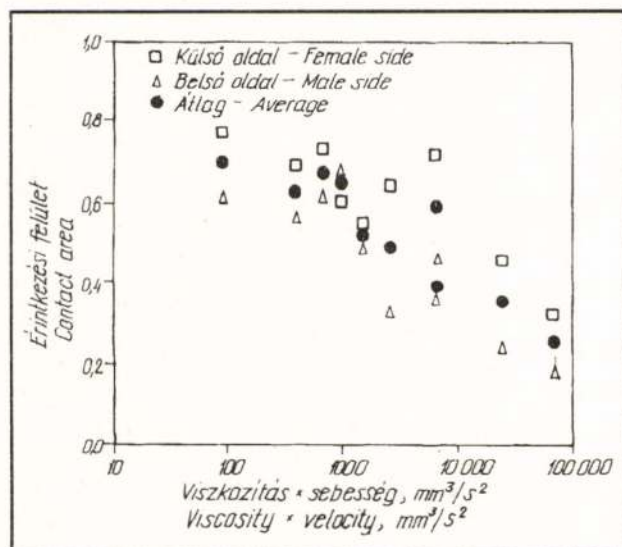


Fig. 8. Contact area for sheets of Fig. 6.

8. ábra. A 6. ábra szerinti lemezt jellemző érintkezési felület (b) nagysága

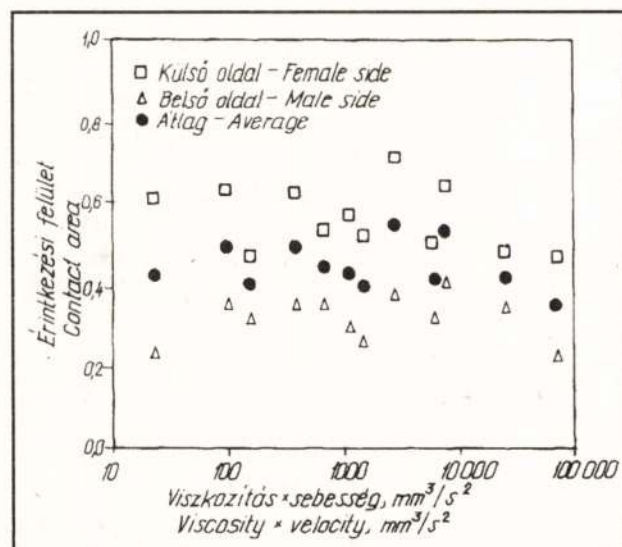


Fig. 9. Contact area for sheets of Fig. 7.

9. ábra. A 7. ábra szerinti lemeze jellemző érintkezési felület (b) nagysága

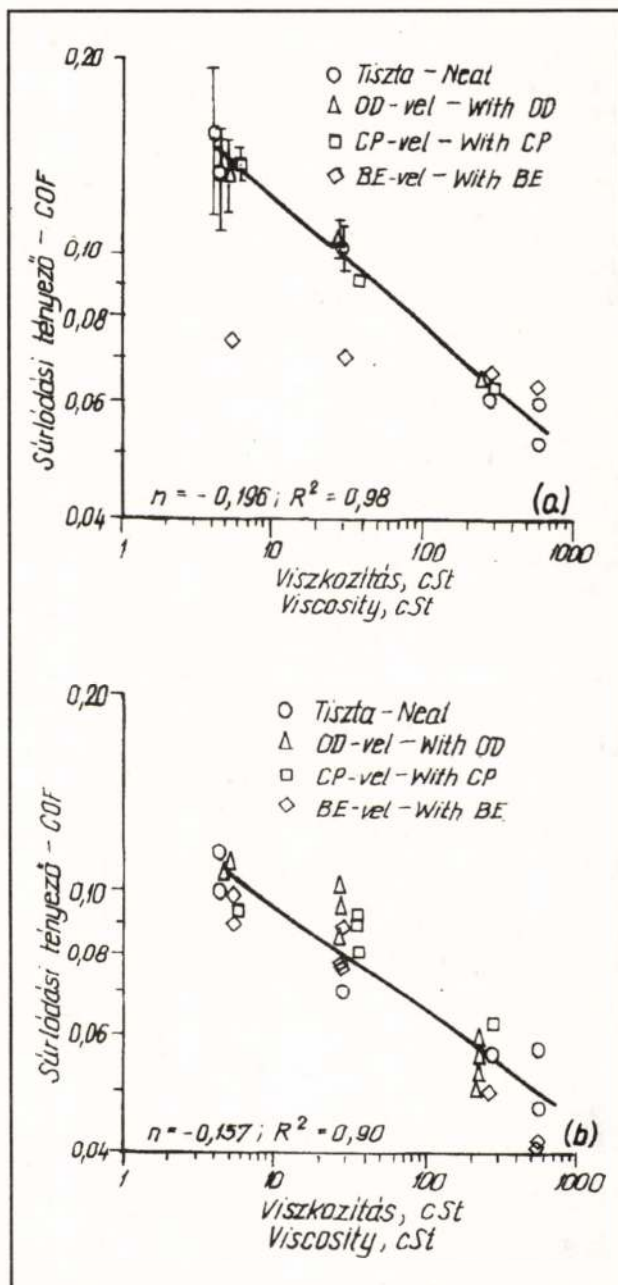


Fig. 10. The effect of additives on friction with sheets (a) EA and (b) EB. OD = oleic acid; CP = chlorinated paraffin; BE = boron compound.

10. ábra. Az adalékoknak az EA (a) és az EB (b) lemez sűrítésére gyakorolt hatását szemléltető diagram
OD — olajsav; CP — klórozott paraffin; BE — bórtartalmú keverék

Érdekes, hogy a kedvezőtlen sűrítési tulajdonságú EA lemez viselkedése az új, passzív EP adalékok használata esetén — melyek egyike bórt tartalmazott — lényegesen javult (10.a ábra), míg a kedvezőbb sűrítési tulajdonságú EA lemez az ilyen adalékokkal szemben közömbösen viselkedett (10.b ábra). Ennek az ellentétes viselkedésnek az oka a lemez/kenőanyag-rendszer egészének viselkedése ma még teljesen tisztázatlan.

Még ugyanazon lemezen belül is a bevonat jellemzőinek hely szerint változása is módosíthatja a sűrítési

Even within the same sheet, local variations in the coating can lead to changes in friction. In the example shown (Fig. 11), friction appeared to vary randomly in the course of drawing ten strips [6]. It will be noted, however, that friction on the odd-numbered specimens was always higher than on the even-numbered ones; the sheet sampling scheme allowed tracing the original location of the specimens and this showed that odd-numbered specimens had a coarse grain structure. Thus, grain size in the coating is a third factor in affecting friction.

Surface Topography

In the examples cited above, surface topography was a contributing factor. The interaction of lubricant with the macrotopography of the sheet is best shown by the example of 5052 aluminium alloy strips drawn over axially finished beads [7]. The sheet had a "mill finish" produced with rolls ground circumferentially. Strips cut in the transverse direction carried more lubricant into the deformation zone and reduced friction (Fig. 12). The effect was more powerful with heavier lubricants, which were capable of protecting asperities by feeding out from troughs. The beneficial effect of a boundary additive is also noticeable.

The benefit of transverse roughness is even more powerful on the draw bead (Table 1): beads finished in the circumferential direction give much higher friction, especially with low-viscosity lubricants (Fig. 13), and, even though such beads are easier to produce, results obtained with them have doubtful

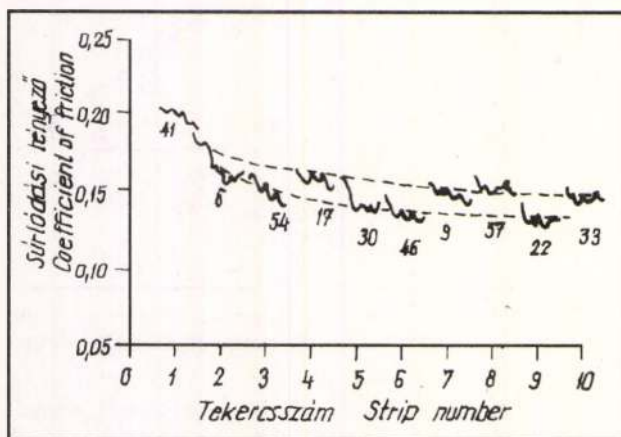


Fig. 11. Variation of friction in drawing ten strips of electrogalvanized sheet EA.

11. ábra. A súrlódás változása tíz, elektrolitikus úton galvanizált EA jelű lemez alakításakor

Code	Longitudinal*			Transverse**			
	Ra	Rtm	HSC	Ra	Rtm	HSC	
Bead	SS	0.08	0.7	41	0.04	0.3	7
	S	0.15	1.2	34	0.06	0.4	7
	SD	0.18	1.3	33	0.17	1.2	7
	SH	0.05	0.4	2	0.08	0.8	29
Sheet	SP	0.03	0.4	11	0.03	0.2	6
		0.20	0.6	52	0.34	0.9	105

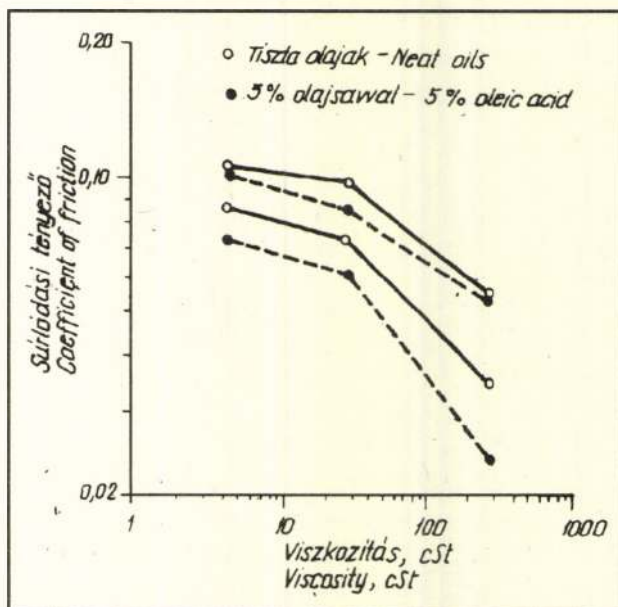


Fig. 12. Effect of specimen orientation on friction in testing 5052 aluminium sheet.

12. ábra. A minta helyzetének hatása az 5052 típusú alumíniumöt-vözet szalag súrlódására

si viszonyokat. A bemutatott példában (11. ábra), a mért súrlódási tényező véletlenszerűen változott tíz párhuzamos minta vizsgálata során. [6]. Meg kell azonban e vizsgálattal kapcsolatban jegyezni, hogy a páros számú mintákon mért súrlódás mindig nagyobb volt, mint a páratlan számúakon mért. A lemezek mintavételi rendje alapján módunkban volt azonosítani a lemezek eredeti, szalagon belüli elhelyezkedését. Ez az elemzés azt mutatta, hogy a páros számú minták bevonatának szemcsemérete nagyobb volt, mint a páratlanoké. Így ez, tehát a bevonat szemcsemérete a harmadik tényező, amely a súrlódás értékét befolyásolja.

A felületi topográfia

Az eddig tárgyalt esetekben a felület topográfiája mellékes tényező volt. A lemez felületi makrotopográfiájának szerepe legjobban egy 5052 típusú alumíniumöt-vözet esetén ismert. A szalagból kivett mintákat axiális irányban megmunkált húzóbordákkal alakították [7]. A lemez felülete hengerelt állapotúnak felelt meg. A lemezt olyan hengerek között alakították, amelyek felülete körkörösön volt barázdált. Azok a szalagok, amelyeket keresztirányban vágtak ki és így több kenőanyagot voltak képesek az éppen alakítást szenvedő részhez szállítani, sokkal kisebb COF-értéket adtak (12. ábra). A különbség nagyobb volt nehezebb kenőanyagok használata esetén. Az ilyen kenőanyagok képesek voltak hatékonyabban megvédeni a felület kiálló részeit, mert az igénybevételi helyeken a felületi csatornákból nagyobb mennyiségű kenőanyag válhat szabadná ebben az esetben. A felületaktív adalékok kedvező hatása is figyelemre méltó.

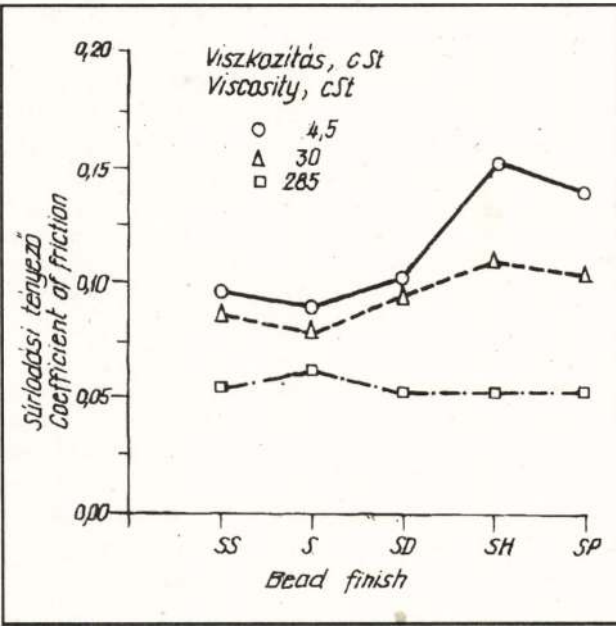


Fig. 13. Effect of drawbead surface finish in testing L-orientation 5052 aluminium strips.

13. ábra. A húzóborda felületi megmunkálásának hatása az 5052 típusú alumínium szalag súrlódására

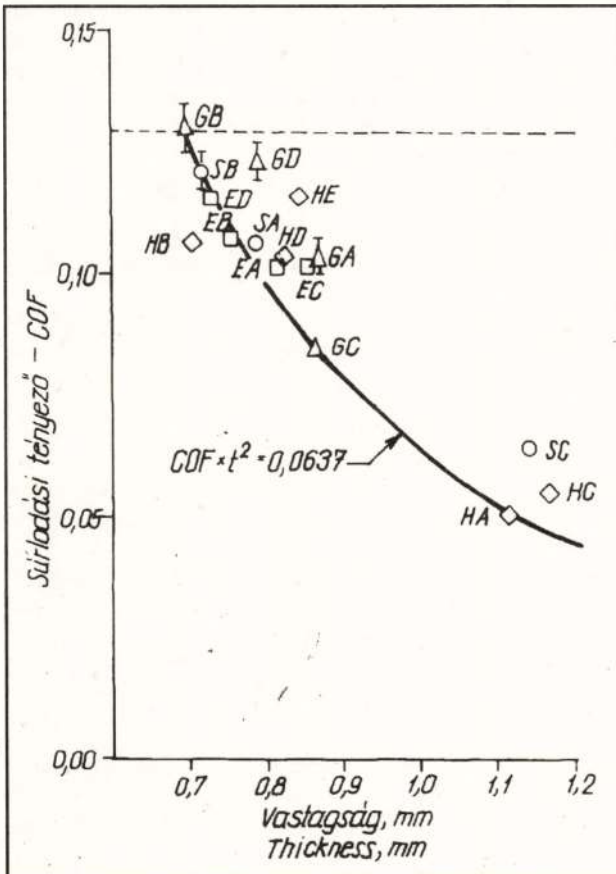


Fig. 14. Thickness dependence of friction in drawing various cold-rolled and galvanized steel sheets with tristearin solid film lubrication.

14. ábra. Különböző hidegen hengerelt és galvanizált lemezekén mért súrlódási együttható függése a lemez vastagságától, trisztearin szilárd állapotú kenőanyag használata esetén

1. táblázat

A lemez és a húzóborda felületi érdessége (mm)

	Jel	Hosszirányú			Keresztirányú		
		Ra	Rtm	HSC	Ra	Rtm	HSC
Borda	SS	0.08	0.7	41	0.04	0.3	7
	S	0.15	1.2	34	0.06	0.4	7
	SD	0.18	1.3	33	0.17	1.2	7
	SH	0.05	0.4	2	0.08	0.8	29
	SP	0.03	0.4	11	0.03	0.2	6
Lemez		0.20	0.6	52	0.34	0.9	105

A keresztirányú érdesség előnyös volta a húzóbordánál fokozottan érvényesül (1. táblázat): körkörös megmunkálási barázdák esetén sokkal nagyobb súrlódás tapasztalható, különösen kis viszkozitású kenőanyagok alkalmazása esetén (13. ábra), és bár ilyen bordákat sokkal könnyebb gyártani, a segítségükkel meghatározott értékek érvényessége kétes értékű. Bár a felületi topográfia hatásának modellezésére számos kísérlet történt, az első elvekre épülő előrejelzés ma még nem lehetséges.

Határfelületi nyomás

A lemezvastagság négyzetével arányos határfelületi nyomás jellemző módon hat a mért COF-értékekre. Ez a hatás világosan látható egy szilárd állapotú kenőanyag példája esetén [8]. A kenőanyag trisztearin volt, melynek hatását több lemezfajttal kapcsolatban is vizsgálták (14. ábra). Bár a bevonat jellegének is van bizonyos szerepe, meghatározó hatása a lemez vastagságának van. Ez a COF-definíciója alapján eleve várható, azt azonban nem tudjuk kellőképpen értelmezni, hogy a határfelületi nyomásnak miért ilyen jelentős a hatása. Itt még további vizsgálatokra van szükség.

Új helyzettel találjuk majd szembe magunkat akkor, ha a szerszám maga is bevonatolt lesz. Ekkor ugyanis mind a felületi réteg összetétele, annak keménysége és felületi topográfiája is más lesz. Ez egy teljesen új, felátatlan terület.

Az idő és a hőmérséklet

A reakciók lezajlásához idő kell és a hőmérséklet növekedésének hatására a folyamatok általában felgyorsulnak. Hasonló hatása lehet más energiafajták közlésének is. Külső nyomás hatása mellett elvégzett kísérletek esetén számos kísérletet kell elvégeznünk ugyanazzal a szerszámmal, hogy az egyensúlyi feltételek kialakuljanak (állandósult állapot) [9]. Bizonyos rendszerek esetén ez belátható időn belül kialakul, míg más esetekben még 50 kísérlet sem volt elegendő az állandósult állapot eléréséhez.

A felületen uralkodó hőmérséklet nagyságát alapvetően a folyamat jellege — különösen akkor, ha külső nyomás hatása alatt kialakuló súrlódásról van szó — és a szerszámban kialakuló hőmérsékleti mező szabja meg. Ez a körülmény önmagában is korlátozza azoknak az egyszerűsítéseknek a mértékét, amelyek a szimulációban megengedhetők.

validity. Even though much effort has been devoted to modeling the effects of surface topography, predictions from first principles are still not possible.

Interface Pressure

Interface pressure — which is proportional to the square of sheet thickness — has a marked effect on measured COF. This is clearly seen [8] in the example of a solid-film lubricant (tristearin) tested on a large variety of sheet materials (Fig. 14). While coating type has a noticeable effect, the overwhelming factor is sheet thickness. Some of this may be expected from the definition of COF but part of it cannot be readily interpreted, and the effect of interface pressure on friction is an area in need of further research.

The situation may completely change again when the die is coated, since composition, hardness, and surface topography all change. This is a vast area, barely explored.

Time and Temperature

Reactions take time and are accelerated by temperature and other energy inputs such as sliding under pressure, and this means that a sufficient number of tests must be run on the same die for equilibrium (steady-state) conditions to be established [9]. With some systems this occurs right away whereas not even 50 tests are sufficient for others.

Surface temperatures are controlled primarily by the process (especially, sliding under pressure) and by heat build-up in the die, and this again sets limits to the degree of simplification allowable in simulation.

Among lubricant additives, boundary lubricants desorb and lose their effectiveness at the melting point of the additives in the case of physisorption and at the melting point of the reaction product (usually a soap) in the case of chemisorption. So-called EP additives (at least the traditional ones) need elevated temperatures to form protective reaction films, but they too break down at some yet higher temperature. Simulation must create the conditions not only for initiating beneficial reactions but also for reaching the point of breakdown. The mechanism of action for the passive EP lubricants is still obscure.

There is, of, course, substantial activity also at other research centers in the world. Progress is measurable and much more is certainly known today than had been some ten years ago. Nevertheless, many profitable areas of research remain open, and the budding tribologist still has plenty of challenges to meet.

Acknowledgement

The work reported herein was supported by the *Manufacturing Research Corporation of Ontario, the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, the Society of Tribologists and Lubrication Engineers* and a consortium of companies with the participation of *Armco, Dofesco, Rouge, and Stelco* steel companies, *GM Canada*, and *H. L. Blackford, Franklin Oil, Fuchs-Montgomery*, and *D. A. Stuart* oil companies. The author is indebted to numerous students for their help in performing experiments.

A adalékok közül a felületaktív adalékok az adalék olvadáspontján deszorbeálódnak és elvesztik hatásosságukat, ha fizikai adszorpcióról van szó. Kemisorpció esetén ez a reakciótermék (pl. szappan) olvadáspontján következik be. Az ún. EP-adalékoknak (legalábbis a hagyományosoknak) nagyobb hőmérsékletre van ahhoz szükségük, hogy létrehozzák a védő hatású felületi réteget, de ennél nem sokkal nagyobb hőmérsékleten meg is szakadhat ez a réteg. A szimuláció során nemcsak a kedvező állapotra jellemző állapotot kell elérni, hanem a kenőréteg megszakadását előidéző állapotot, pontot is.

Természetesen, a világ számos kutatóhelyén folyik tribológiai kutatás. A mélyre ható kutatómunka eredményeképpen ma már sokkal többet tudunk a kenési mechanizmusáról, mint 10 évvel ezelőtt. Számos, sokat ígérő terület azonban még nyitott a kutatók számára és annak a tribológusnak, aki most kezdi szakmáját számos kihívásnak kell megfelelnie majd.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozatban ismertetett munkát a *Manufacturing Research Corporation of Ontario, a Natural Science and Engineering Research Council of Canada, a Society of Tribologists and Lubrication Engineers* támogatta, valamint egy nagy vállalatokból álló konzorcium, amelyben az *Armco, a Dofesco, a Rouge és a Stelco* acélipari, a *GM Canada* és a *H. L. Blackford, a Franklin Oil, a Fuchs-Montgomery* és a *D. A. Stuart* olajipari vállalatok képviseltették magukat. A szerző hálás köszönettel tartozik azoknak az egyetemistáknak, akik segítségére voltak a kísérletek elvégzésében.

REFERENCES — IRODALOM

- [1] Schey, J. A.: *Tribology in Metalworking: Friction, Lubrication and Wear*, American Society for Metals, Metals Park, OH, 1983.
- [2] Nine, H. D.: "Drawbead Forces in Sheet Metal Forming", in *Mechanics of Sheet Metal Forming: Behavior and Deformation Analysis*, Koistinen, D. and Wang, N.-M. (eds.) Plenum, New York, 1978, pp. 179—21.
- [3] Schey, J. A.: "Speed Effects in Drawbead Simulation", submitted to J. Mater. Proc. Technol.
- [4] Schey, J. A.: "Geometric Factors Affecting Results from the Drawbead Simulation (DBS) Test", *Lubric. Eng.*, 50 (3), 1994, 255—260.
- [5] Schey, J. A.: "Causes of Random Variations of Friction in Sheet Metalworking", *Lubric. Eng.*, 50 (10), 1994, 821—829.
- [6] Schey, J. A.: "Interactions of Lubricants and Zinc Coatings", in *Recent Developments in Sheet Metal Forming Technology*, Proc. 18th Biennial Congress IDDRG, (M.J.M. Barata Marques, ed.) Lisbon, 1994, pp. 177—188.
- [7] Schey, J. A.: "Friction in Working 5052 Aluminium Alloy Sheet", in *Light Metals Processing and Applications*, (C. Bickert et al, eds.), The Metallurgical Society of CIM, Montreal, 1993, pp. 571—580.
- [8] Schey, J. A.: "Solid-film Lubrication of Galvanized Sheets", SAE Paper 95xxxx (to be presented at 1995 SAE Congress, Detroit, MI)
- [9] Schey, J. A. — S. W. Watts: "Transient Tribological Phenomena in Drawbead Simulation", SAE Paper 920634, in *Autobody Stamping: Applications and Analysis*, SAE SP-897, pp. 143—149 (also in SAE Trans.).

ÖNTÉSZET

A krómmal ötvözött hőálló vasöntvények élettartamát befolyásoló tényezők

SZŐCS KATALIN — MÁRTON LÁSZLÓ — SZŐCS ISTVÁN — FELICIA GIURGEA

A krómmal ötvözött vasöntvények élettartamát a hőállóságon kívül a kopásállóság és a repedési hajlam is befolyásolhatja, különösen a zsugorítórostélyokét. A kopásállóság a krómtartalom növekedésével nő, de azt befolyásolja a szilícium- és mangántartalom is. A repedési hajlam csökkentése érdekében igen fontos az öntöttvas módosítása.

A hőálló vasöntvények a nagy hőmérsékleten kívül igen gyakran mechanikai igénybevételnek is ki vannak téve. Így a zsugorítórostélyoknak a ciklikus hőmérséklet-változás mellett a hajlító igénybevételnek és a koptatóhatásnak is ellen kell állniuk. A szilárd tüzelőanyaggal működő kazánok rostélyainak élettartamát főleg hőállóságuk határozza meg.

Egy előző tanulmányban [1] megvizsgáltuk a krómmal ötvözött öntöttvasak hőállósága, hajlítószilárdsága és vegyi összetétele közötti összefüggéseket. A hőállóság nő az ötvözőtartalommal (Cr, Ti, V), de csak akkor, ha a szilíciumtartalom meghaladja a 2%-ot. Kis szilíciumtartalom mellett nem beszélhetünk hőálló öntöttvasról, még akkor sem, ha erősen ötvözött. Ha nagy a krómtartalom, a hőállóság javul a szilíciumtartalom növekedésével, de ugyanakkor nő a repedési hajlam is, különösen 3% szilícium felett. A hajlítószilárdság a mangántartalom 2,5%-ig való növelésével nő, anélkül, hogy a hőállóság lényegesen csökkenne.

A kopásnak kitett hőálló vasöntvények élettartama függ a felületen képződött oxidréteg milyenségétől. Ha az oxidréteg jól tapad, nem pattogzik le, akkor nagyobb a hőállóság. Ha ez a réteg ellenáll az eróziós kopásnak, akkor nagy a vasöntvény élettartama. A krómmal ötvözött vasöntvényeken nagy szilíciumtartalom esetén jól tapadó és kemény oxidréteg képződik, kis szilíciumtartalomnál viszont laza, lepattogzó. A szilícium oxigénnel szembeni kisebb affinitása főképp az öntöttvas oxidációjára. Mivel a mangán affinitása az oxigénhez nagyobb, nagy mangántartalom esetében vastagabb oxidréteg keletkezik, és a öntvény hőállósága csökken.

Az alábbiakban a krómmal ötvözött vasöntvények kopásállóságát és repedési hajlamát vizsgáljuk.

1. táblázat

Az öntöttvasak vegyi összetétele, %					
Sorszám	C	Si	Mn	Cr	Ni
1.	2,10	2,6	1,43	15,17	0,25
2.	2,20	2,1	0,65	15,31	0,20
3.	2,25	1,47	1,79	12,56	0,23
4.	2,30	3,45	1,98	15,20	0,11
5.	2,63	1,92	3,30	15,40	0,14

2. táblázat

A koptatóvizsgálat változóinak alapszintje és terjedelme			
Változó	n, min ⁻¹	t, min	p, MPa
Alapszint	430	7,5	1,35
Terjedelem	160	5,0	1,04

Kopásállóság

Az 1. táblázat szerinti összetételű öntöttvasakat 6,3 tonnas téglés indukciós kemencében állítottuk elő, azonos olvasztástechnológiával. Minden adagból 80 mm átmérőjű rudakat öntöttünk nyersformázó homokba, ugyanúgy, ahogy a rostélyokat öntik. A rudakból 10 mm-es kockákat vágunk ki, ezeket M5003 kvarchomokkal dörzsgépen koptattuk. Az n fordulatszámot, a t időt és a p nyomást változtattuk (2. táblázat). Az m kopás (tömegcsökkenés, mg) és a változók között regressziós egyenleteket állapítottunk meg.

A kopás a fordulatszámmal nem változik jelentősen (1. ábra), de nő az idővel (2. ábra) és a nyomással (3. ábra). A legnagyobb szilíciumtartalmú 1. és 4. öntöttvas kopása volt a legkisebb. Ez azt mutatja, hogy nemcsak a hőállóság, hanem a kopásállóság növeléséhez is nagyobb szilíciumtartalomra van szükség.

Az 1%-nál kisebb mangántartalmú, 2. öntöttvas kopásállósága igen kicsi, a 2% feletti mangántartalom szintén csökkenti a kopásállóságot (5. öntöttvas).

A krómtartalom növekedésével a karbidtartalom és a keménység nő. Így a kopás csökken.

A többváltozós regressziós összefüggések:

$$m_1 = 17,32 + 1,203t + 1,328p$$

$$m_2 = 28,83 + 1,684t + 4,351p$$

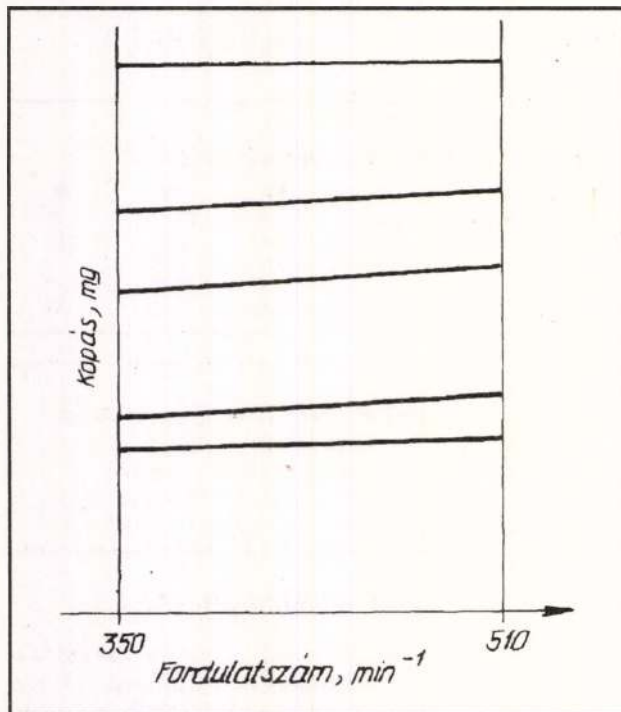
$$m_3 = 11,45 + 0,9478t + 9,85p + 0,0003nt + 0,01np$$

$$m_4 = 20,23 + 0,0004n + 0,5489t + 1,33p + 0,24tp$$

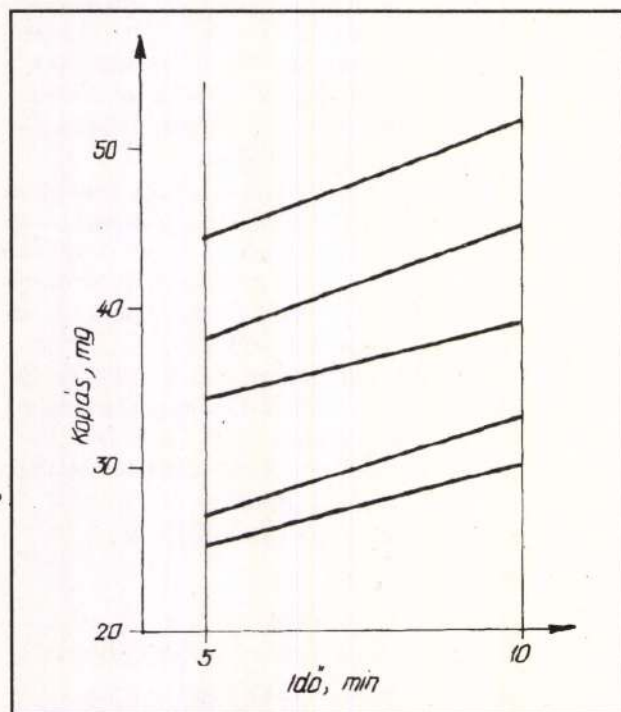
$$m_5 = 17,93 + 0,0081n + 1,729t + 5,394p$$

Mikroszövet és repedési hajlam

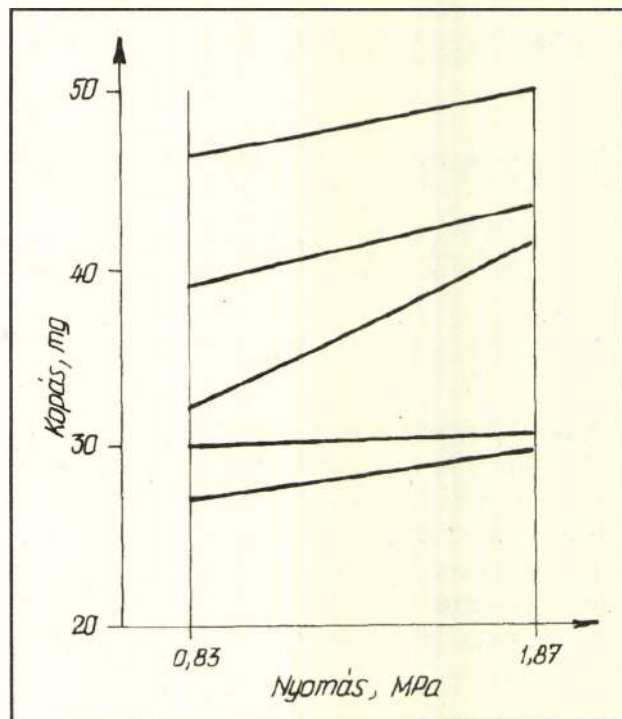
A ciklikusan melegedő és hűlő alkatrészek élettartama nagymértékben függ az öntöttvas repedési hajlamától. A zsugorítórostélyok négyóránként 0 °C-ról 800 °C-ra melegednek fel, majd hűlnek le. A gyakorlat azt mutatja, hogy a jó hő- és kopásálló, krómmal ötvözött öntöttvasból készült rostélyok élettartama nagyon rövid lehet, ha repedés keletkezik. Többévi vizsgálat alapján



1. ábra. A kopás és a fordulatszám közötti összefüggés



2. ábra. A kopás és az idő közötti összefüggés



3. ábra. A kopás és a nyomás közötti összefüggés

megállapítottuk, hogy a repedés a karbidozetták mentén terjed. Ezért megvizsgáltuk a vegyi összetétel és a gyártástechnológia hatását a mikroszövetre.

A vizsgált öntöttvasak vegyi összetételét a 3. táblázat tartalmazza. A krómtartalom 3 és 15%, a szilíciumtartalom 1,8 és 4,1%, a mangántartalom 0,7 és 3,4% között változott, esetenként nikkelt, vanádiumot és titánt is adagoltunk. A módosítást az öntés előtt az üstben végeztük.

A krómmal ötvözött hőálló öntöttvasak szövete auszteniibe ágyazott eutektikus és komplex karbidokból áll. A mátrix, a karbidok alakja és mérete a vegyi összetételtől, a módosítástól és a lehülési sebességtől függően változik.

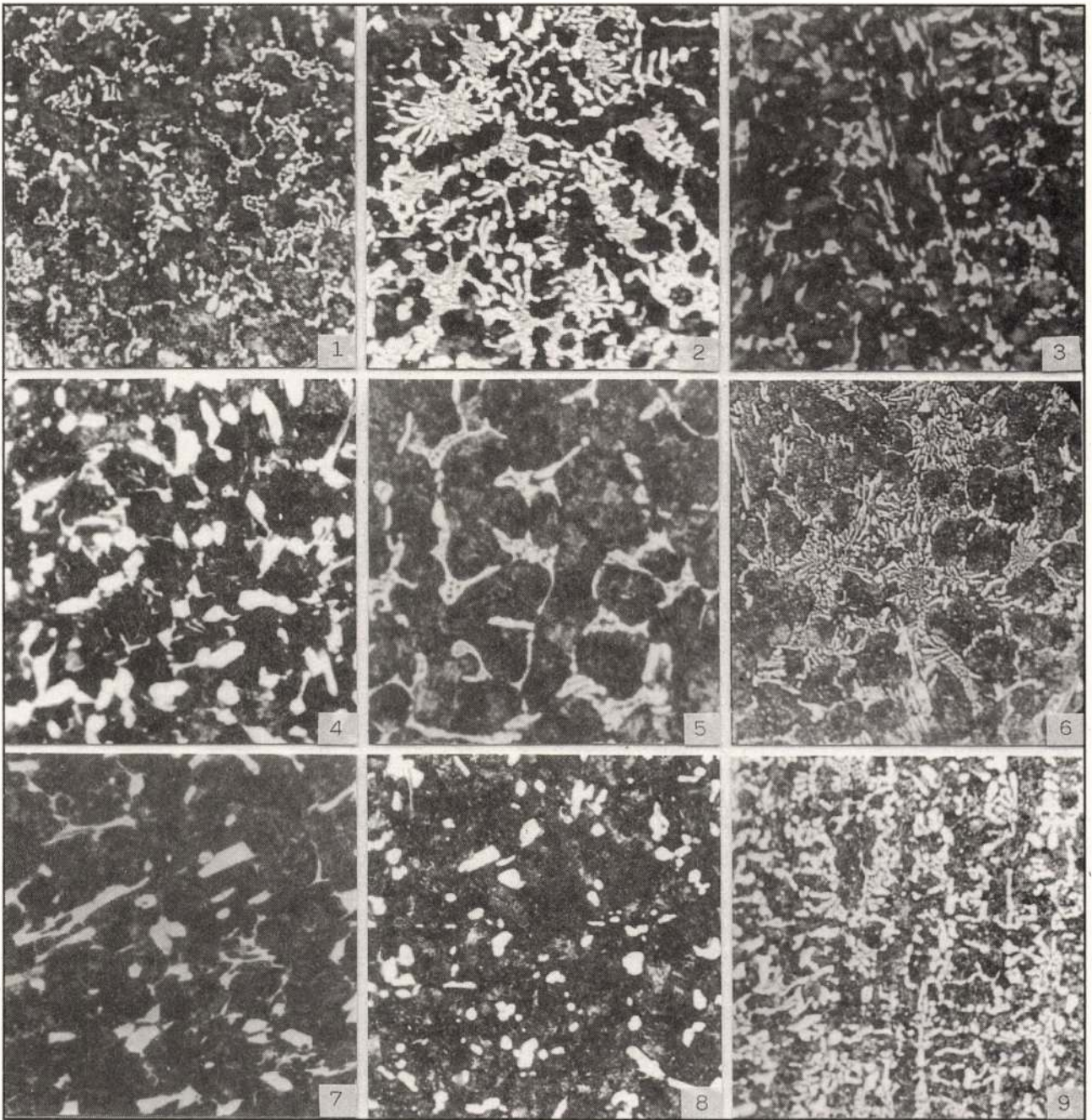
Az öntöttvasak szövete képe a 4. ábrán látható.

Az 1., 2. és 6. öntöttvas karbon-, szilícium-, króm- és nikkeltartalma hasonló. Az 1. öntöttvas mangántartalma jóval kisebb, így kisebb a karbidtartalma, mint a másik kettőnek, globulitos szemcsézetű, a mátrix eloszlása egyenletesebb, a karbidozetták apróbbak, auszteniibe és martenzitbe vannak ágyazva. A 2. és 6. öntöttvas mangántartalma nagy, bennük több az eutektikus karbid. A 2. öntöttvas mátrixának formája kör alakú, ovális vagy hosszúkás. A 6. öntöttvasban a

3. táblázat

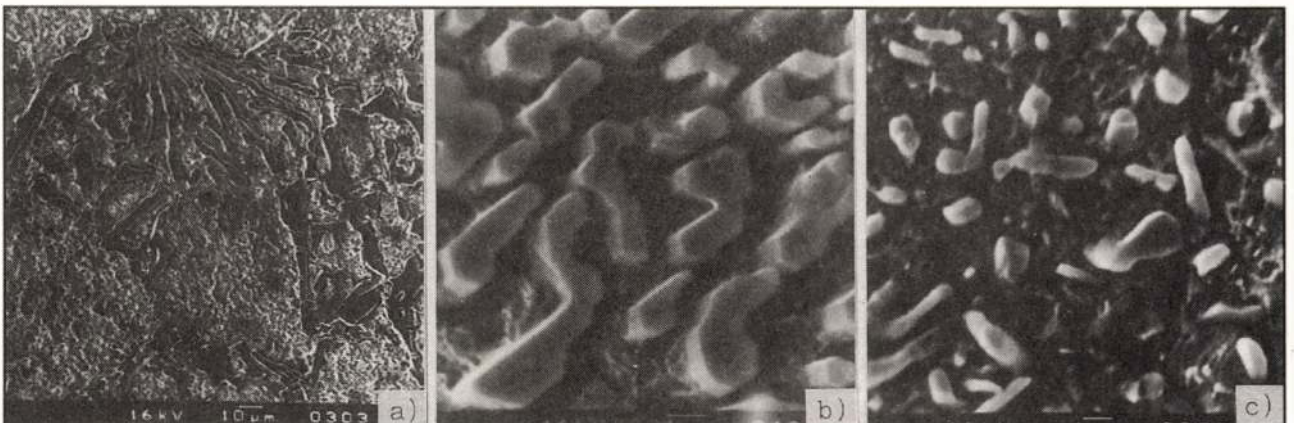
Az öntöttvasak vegyi összetétele, %

Sorsz.	C	Si	Mn	Cr	Ni	V	Ti
1.	2,30	3,43	1,58	15,20	0,11	–	–
2.	2,40	3,20	3,38	15,20	0,16	–	–
3.	2,05	3,00	1,32	14,30	0,15	–	0,16
4.	2,55	3,03	1,09	10,20	0,11	–	0,17
5.	2,10	2,90	3,32	10,05	–	–	0,02
6.	2,00	3,50	3,40	15,20	0,11	–	–
7.	2,30	4,12	2,50	9,36	0,18	–	0,10
8.	2,55	1,82	0,74	3,16	–	0,12	0,14
9.	2,25	2,35	1,16	14,45	0,40	0,12	–



↑ 4. ábra. A 3. táblázatban felsorolt öntöttvasak mikroszövege. $FeCl_3$, 200x

↓ 5. ábra. A 9. öntöttvas elektronmikroszkópos felvételei. a – öntött állapot, nital, 1000x, b – öntött állapot, $FeCl_3$, 13000x, c – három felhevítés és lehűtés után, $FeCl_3$, 10000x



nagy szilícium- és mangántartalom miatt lemezes karbid alakult ki, ami növeli a törékenységet. A 3. és 9. öntöttvas szilícium- és mangántartalma kisebb, ezért a mátrix finomabb, apró, gömbölyded karbidokkal. Az ilyen szövettű öntöttvas alkalmas a mechanikai igénybevételeknek és hőingadozásoknak kitett alkatrészek gyártására.

A kisebb krómtartalmú 4. és 5. öntöttvasban az eutektikus karbid sokszögű, szemcsenagysága a 4. öntöttvasban a titán jelenléte miatt nagyobb. Az ilyen ötvözet hajlítószilárdsága kicsi, nem alkalmas mechanikai igénybevételnek kitett alkatrészek gyártására. Az 5. öntöttvasban a nagy mangántartalom miatt a karbidok lemezekké tömörültek, a felületi feszültség csökkenése miatt a mátrix is nagy szemcséjű. Az ilyen öntöttvas a hőingadozások hatására hajlamos a repedésre. A 7. öntöttvasban a nagy szilíciumtartalom irányítottá tette a karbid kristályosodását, ami kisebb szilárdságot és nagyobb repedési hajlamot kölcsönöz az ötvözetnek.

A 9. öntöttvas szövettét elektronmikroszkópon is tanulmányoztuk (5. ábra). Öntött állapotban a szövet auszteniából és eutektikus karbidokból áll, az utóbbiak sokszögűek (b) és rozettákba tömörülnek (a). Az öntöttvasat háromszor 900 °C-ra hevítve, majd lehűtve, az auszteniából szekunder karbidok válnak ki (c), ezáltal nő a kopásállóság.

Köztudott, hogy a módosítás jótékony hatással van az öntöttvas szívósságára. A fent bemutatott mikroszövetek a módosított öntöttvasokról készültek. A vizsgált öntöttvasokból a módosítás előtt is öntöttünk próbadarabokat, s ezeket ciklikus hőhatásnak tettük ki. Mind a nagy, mind a kis krómtartalmú öntöttvasokból vett próbákön három ciklus után repedéseket figyelhetünk meg. A repedések a karbidok mentén, az ausztenitkristályok határán, a felülettől a próba belseje felé haladtak (6. ábra). Az üstben módosított öntöttvasok-

nál nem tapasztaltunk ilyen jelenséget. A módosítás végezhető ferroszilíciummal, kalcium-szilíciummal, ferrobórral, ferrovánádiummal stb.

Összefoglalva megállapítható, hogy a krómmal

ötvözött hőálló öntöttvasok kopásállósága nő a ötvözőtartalommal és a hőkezeléssel. A hőingadozás okozta repedési hajlam csökken az öntöttvas módosításával és a lemezes karbidok képződésének megakadályozásával (megfelelő vegyi összetétel). A galaci zsugorítóműben a 13–15% krómtartalmú öntöttvasból öntött rostélyok kétéves használat után még üzemképes állapotban vannak.

IRODALOM

- [1] Szöcs E.—Szöcs St.—Chira, L.—Papp J.—Abrudan, D.: Incercările fontelor refractare cu crom. Műszaki-tudományos konferencia, Kolozsvár, 1989.
- [2] Drabina, J.—Mazur, A.: Giesserei-Praxis, 1981. 6. sz. p. 108—112.
- [3] Henke, F.: Giesserei-Praxis, 1973. 1., 2., 3. és 4. sz.
- [4] Kozlov, L. E. és társai: Lit. Proizv., 1983. 5. sz. p. 9.
- [5] Tipin, I. I.: Kopásálló fehéröntöttvas. Metallurgia, Moszkva, 1983.
- [6] Szöcs E.—Szöcs St.—Márton L.: Anduranța în exploatare a fontelor înalt aliate cu crom supuse la uzură și impact. Közlés alatt.



6. ábra. A repedés a karbidok mentén halad. 200x

Nemzetközi elismerés

a résealt alumíniumharang feltalálóiak

Jeney Tibor és felesége, Oborzil Edit — a résealt alumíniumharang öntési eljárásának feltalálói — a Brüsszelben megtartott EUREKA '94 nemzetközi kiállításon, amelyre a Szent István emlékére készített harangok egyikét küldték el, elnyerték a kiállítás nemzetközi és a belgiumi ipari miniszter nagydíját, a legfelsőbb zsűri aranyérmét, a Folyóiratkiadók Nemzetközi Szövetségének díját és az aranydiplomát.

A művészházaspár harangjait szakembereink, de a nagyközönség is már ismerik. Az alumínium alkalmazásával nemcsak a harang tömege, elkészítésének ideje és ára csökkenthető, hanem lehetővé válik olyan művészi kivitelezés is, ami a bronzból öntött harangoknál nehézkes lenne. A harang köpenyének felhasználásával az egyébként tompa hangú alumíniumból öntött harangok szépen csengően szólalnak meg.

A feltalálók most a Világharang elkészítésén fáradoznak. Ez a tervek szerint Budapest délnyugati bejáratánál, a Gazdagréttel szemben levő Dobogón állna. Finta József építész tervei szerint a dombon szálloda és autóparkoló is helyet kapna. A terv megvalósításához létrehozták a világharang-alapítványt, de eddig még nem gyűlt össze a szükséges pénz.

K. L.

VÁLLALATI HÍREK

A Prec-Cast Öntödei Kft. minőségi díjat kapott

A sátorlajújhelyi Prec-Cast Öntödei Kft. 1994-ben megkapta az EU—EFTA PHARE Magyar Minőségi Díjat a kisvállalkozói kategóriában.

Az 1989-ben alapított, német tulajdonú kft. nyomásos alumínium- és cinkötvényeket gyárt, elsősorban a nagyobb európai járműipari cégek számára. Az olvasztást villamos és gáztüzelésű téglyakemencékben végzik. 1994-ben 160 fővel 9 M DEM árbevétel érték el. A céget a TRW Repa, az AEG és a Knorr Bremse minősítette. A nagy pontosságú, nagy sorozatú öntvényeket gyártó kft. számára a minőség meghatározó, mivel azt a megrendelők évente többször ellenőrzik. A magas színvonalú minőségbiztosítási rendszere eredménye alapján nyerte el az öntöde a díjat.

A cég további külföldi megrendelésekre számít, többek között az AEG-től és a Siemestől, ezért a termelőkapacitást bővítenie kell: új üzemcsarnokot építenek. A tervezett 500 e DEM értékű fejlesztés keretében újabb öntőgépeket és CNC-megmunkálóközpontokat kívánnak üzembe helyezni.



Öntészeti tárgyú Tempus project a Delfti Műszaki Egyetem részvételével

LAURENS KATGERMAN — SZALAI GYULA

Az Európai Közösségnek a volt szocialista országok felsőoktatását támogató Tempus alapítványa anyagi forrást biztosított a korszerű nyomásos öntés magyarországi megvalósítására. A három évet átfogó project keretében három szemináriumot tartottak a Miskolci Egyetemen, továbbá három miskolci egyetemi hallgatót és egy egyetemi oktatót fogadott a delfti egyetem tanulmányútra. A project lehetőséget teremtett számos szakembernek a korszerű ismeretek szerzésére.

Az Európai Közösségnek a volt szocialista országok felsőoktatását támogató alapítványa (Tempus) 1991-ben elfogadta a Delfti Műszaki Egyetem együttműködésével benyújtott „Korszerű nyomásos öntés Magyarországon” című pályázatát. Ez egy három év futamidejű project kivitelezéséhez biztosított anyagi támogatást. A projectet JEP 2160 számon vették nyilvántartásba a brüsszeli Tempus Hivatalban.

A project célja és előzményei

A project célja megfelel az átalakulásban levő magyar gazdaság azon feladatának, miszerint a hazai nyersanyagokat minél magasabb szinten kell feldolgozni, és ennek lehetőleg késztermék előállítását kell szolgálnia.

A magyar öntőiparra — a volt KGST-országok munkamegosztásának megfelelően — korábban a vas- és acélöntéssel túlsúlyos volt a jellemző, és ehhez igazodott az öntő szakemberek képzésének tananyaga is. A piactudásra való áttérés kezdetén a magyar öntődék működésében azonnal jelentkezett a vas- és acélöntődék túlméretezett kapacitásának problémája, amelynek megoldását nehezítette az, hogy Magyarországnak a hulladékon kívül nincs vasalapú nyersanyagbázisa. Ugyanakkor látható volt az is, hogy a Magyarországon kialakuló személyautóipar egyre növekedő mennyiségben fog igényelni nyomásos öntéssel gyártható könnyűfém alkatrészeket, amelyekhez viszont van hazai alumíniumforrás.

A Miskolci Egyetem kohómérnöki karán a tananyag-korszerűsítési program kidolgozásakor figyelembe vették az ipar szerkezetváltásában várhatóan lezajló folyamatokat, és ennek megfelelően szükségesnek látták, hogy az öntő szakirányú kohómérnök-hallgatókat európai színvonalú speciális ismeretekkel készítsék fel a magyar nyomásos öntészet fejlesztése és szakszerű

működtetése érdekében. A nyomásos öntés tantárgy elméleti és gyakorlati tananyagának kidolgozásakor nagyon jó nemzetközi lehetőség kínálkozott az 1990-ben megnyitott Tempus alapítvány keretében. Korábbi szakmai-tudományos kapcsolatok alapján jött létre az új speciális ismeretanyag összeállítása érdekében a Tempus támogatásért pályázó intézetek csoportja.

A Delfti és a Miskolci Egyetem kapcsolata

A Delfti Műszaki Egyetem Anyagtudományi Karának és a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karának öntészeti szakirányú oktatói részben az öntött ötvözetek kristályosodása területén végzett kutatómunka szakcikkei nyomán, részben a nemzetközi öntőkongresszusokon, valamint az 1977-ben A. I. Zuithoff professzor által szervezett, „A gépgyártási ötvözetek minőség-ellenőrzése és a fémtan szerepe” című delfti nemzetközi szimpóziumon való részvétel során ismerték meg egymást.

1982-ben Nándori Gyula professzor javaslatára H. Nieswaag professzor a delfti egyetem öntészeti laboratóriumában állami ösztöndíjas tanulmányútra fogadta Szalai Gyulát. Az ily módon ismertté vált magas szintű oktató- és kutatómunka alapján kérték fel a delfti egyetemet a Tempus projectben való részvételre.

Az oktatásfejlesztési projectben a delfti egyetem által vállalt feladatokat H. Nieswaggal egyeztetve a koordinátor és kontraktor, az azok végrehajtásáról szóló szándéknyilatkozatot az egyetem rektora aláírta. Ezek a feladatok az alábbiakat jelentették:

- elméleti előadások összeállítása és megtartása a Miskolci Egyetemen.
- három miskolci egyetemi hallgató fogadása Delftben hathónapos diplomatervező tanulmányútra,
- egy miskolci egyetemi oktató fogadása 12 hetes ismeretkorszerűsítő tanulmányútra.

A project első évében H. Nieswaag volt az, aki a delfti egyetem részéről gondoskodott a feladatok végrehajtásáról. Majd nyugdíjba vonulását követően L. Katgerman professzor vállalta a folytatást és az eredményes befejezéshez szükséges munkát.

Mind a három részfeladat olyan speciális ismeretek átadását jelenti elsősorban, amelyek a későbbiekben hozzájárulnak az új nyomásos öntészeti tananyag összeállításához a Miskolci Egyetemen. Ezenkívül kifejezett célja e programnak az is, hogy fejlődjön a résztvevők nyelvtudása, mélyebben ismerjék meg az európai életvitelt és gondolkodásmódot, valamint új személyes emberi kapcsolatok alakulhassanak ki a holland és a magyar szakemberek között.

A project társintézményei

A project hivatalos társintézményei a Tempus alapszabályának megfelelő csoportosításban:

— Egy vagy több támogatott, volt szocialista országbeli egyetem: Miskolci Egyetem.

— Az Európai Közösségből legalább három ország egy-egy egyeteme, mint az ismeret átadó intézmény:

Delfti Műszaki Egyetem, Hollandia,
Aaleni Műszaki Főiskola, Németország,
Limericki Egyetem, Írország.

— Közreműködő-segítő egyetemek és vállalatok nem EK-beli fejlett országokból:

Novocast AB, Ronneby, Svédország,
Beta Co., Sidney-Wahroonga, Ausztrália.

— Hozzájáruló vállalatok az Európai Közösségből és a támogatott országokból:

Qualital Könnyűfémöntőde Kft., Apc.*

A fentiekén kívül meg kell említeni a projecthez hozzájáruló, nem hivatalos társintézményeket, amelyek közül a fontosabbak:

ATLAS Aluminium Ltd., Limerick, Írország,
Frech GmbH, Schorndorf, Németország,
HUNGALU Ajkai Alumíniumöntőde Kft.,
Program Kft., Budapest,
Elzett-Certa, Sátoraljaújhely,
Prec-Cast Öntődei Kft., Sátoraljaújhely.

A project működése

A project lehetséges és konkrét tevékenységeit a Tempus alapszabálya az elfogadott pályázat és az éves projectszerződések rögzítik.

A tevékenységek végrehajtását az ún. projectkoordinátor-intézmény, illetve annak képviselője, a koordinátor szervezi. A koordinátor esetünkben a támogatott Miskolci Egyetem öntészeti tanszékének vezetője, dr. Szalai Gyula.

A project pénzügyeiért az ún. kontraktorintézmény, esetünkben az Aaleni Műszaki Főiskola a felelős. A project kontraktora *F. Klein* professzor, aki egyben a project szakmai irányítója is, mert a vezetésével működő nyomásos öntészeti laboratórium adja a speciális szakismeretek legnagyobb részét.

Holland előadások a Miskolci Egyetemen

A project keretében a Miskolci Egyetemen három alkalommal rendeztünk nyomásos öntészeti szemináriumot, amelyeken a partneregyetemek professzorai tartottak előadásokat és konzultációkat magyar egyetemi oktatók, egyetemi hallgatók és vállalati szakemberek számára. Ezek témaköre a következő volt:

I. szeminárium. 1992-ben összesen 80 óra előadás „A nyomásos öntés technológiája és természettudományos alapjai” címmel. A kristályosodásról szóló 20 órás tananyagrészt *H. Nieswaag* tartotta az alábbi tartalommal:

A dermedés jelenségei

I. fejezet. Hőátadás dermedéskor

II. fejezet. Csírásodás és szemcsefinomítás.

III. fejezet. A kristályok növekedése és a szegregáció

IV. fejezet. Makroszkopikus dermedés

V. fejezet. A szerkezet ellenőrzése és a mechanikai tulajdonságok.

II. szeminárium. 1993-ban a „Nyomásos öntőszerszámok tervezése” témakörben összesen 40 óra előadás hangzott el társegyetemek oktatóitól, amelyből 12 óra jutott *L. Katgerman*-ra, az alábbi tartalommal:

Az öntés modellezésének módszerei

I. fejezet. A modellezés alapelvei és stratégiái

II. fejezet. Közelítő módszerek

III. fejezet. Numerikus módszerek.

III. szeminárium. 1994-ben az előadások témaköre a „Minőségsszabályozás a nyomásos öntészetben” volt. *L. Katgerman* ez alkalommal

— számítógép-alkalmazási példákat mutatott be a kristályosodási folyamat szabályozására,

— ismertette a minőségsszabályozásban használatos matematikai-statisztikai módszereket.

Magyar egyetemi hallgatók tanulmányútjai Hollandiában

A tevékenységek és ennek megfelelően a költségek három fő csoportra oszthatók:

— tananyagfejlesztés és projectműködtetés,

— oktatási felszerelések a támogatott egyetem részére.

— oktatói és hallgatói mobilitás.

A project hallgatói mobilitási kerete a három év alatt összesen 30 magyar hallgatónak adott lehetőséget arra, hogy a partneregyetemen tanulmányokat folytathasson, összesen 95 hónap külföldi tartózkodással.

A delfti egyetem mindhárom évben fogadott egy-egy miskolci egyetemi hallgatót hathónapos tanulmányútra. A tanulmányút során a hallgatók az Anyagtudományi Kar öntészeti laboratóriumában kaptak elhelyezést, feladatokat, eszközöket és segítséget ahhoz, hogy a Delftben végzett munkájuk része lehessen a Miskolci Egyetemen benyújtandó diplomatervüknek. *L. Katgerman* mellett a gyakorlati munkában *H. I. I. Deen* laboratóriumvezető mérnöktől és munkatársaitól kaptak hasznos segítséget a magyar hallgatók. A Tempus-ösztöndíjasok tanulmányai természetesen csatlakoztak az öntészeti laboratórium azon oktatási és kutatási témaköreihöz, amelyek ismeretanyaga a nyomásos öntészetben is alkalmazható.

Szabó József tanulmányútja

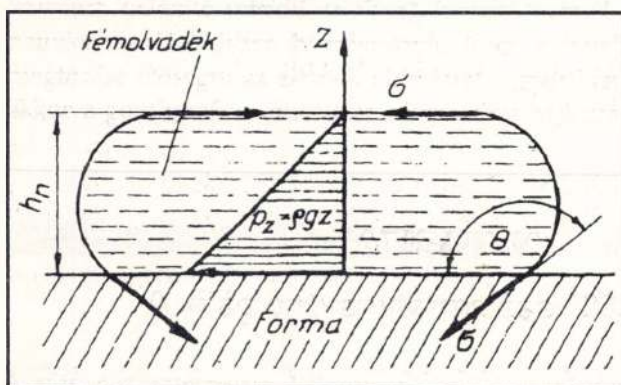
Szabó József tudományos továbbképzésben részt vevő fiatal kohómérnök volt az első Tempus-ösztöndíjas, aki pályázatával az 1991–92. tanévben alkalmat kapott arra, hogy Delftben tanulmányokat folytasson. Feladata a formatöltési folyamat leírását szolgáló áramlástan alapismeretek és a vizsgálatra használható mérés-technika megismerése volt. Több laboratóriumi mérés kivitelezésében és értékelésében is részt vett. Az

* A hazai cégek némelyikének neve időközben megváltozott

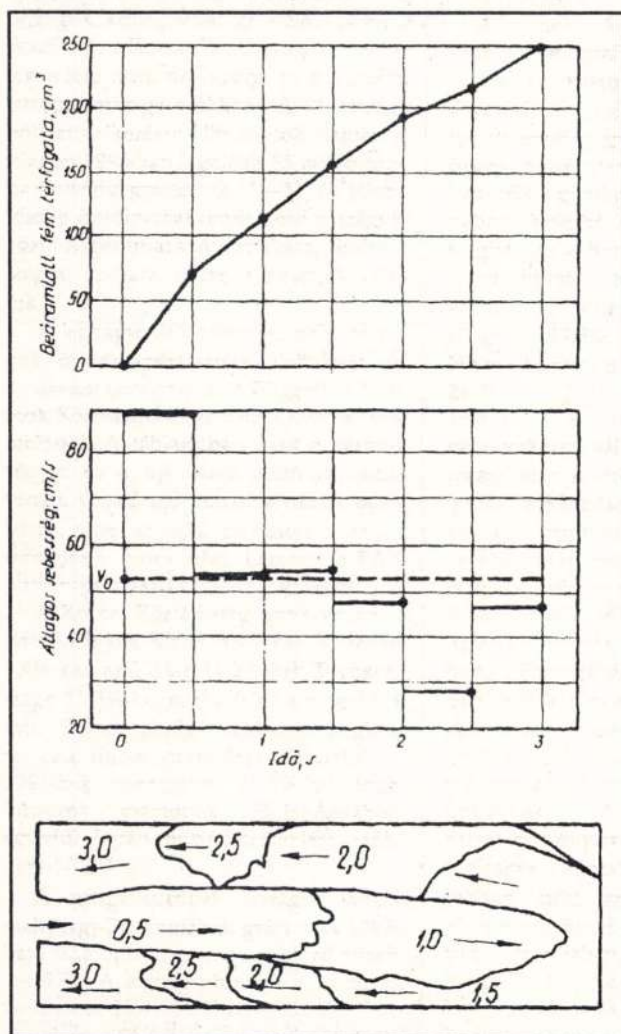


elvégezt munkáról a delfti kollégájával, R. van Tollal szakcikket készített a BKL Kohászat számára „Vékony falú, lap alakú öntvények formatöltésének folyamatai” címmel (1993. 4—5. sz. p. 145—151.). Ebből idézünk néhány részletet.

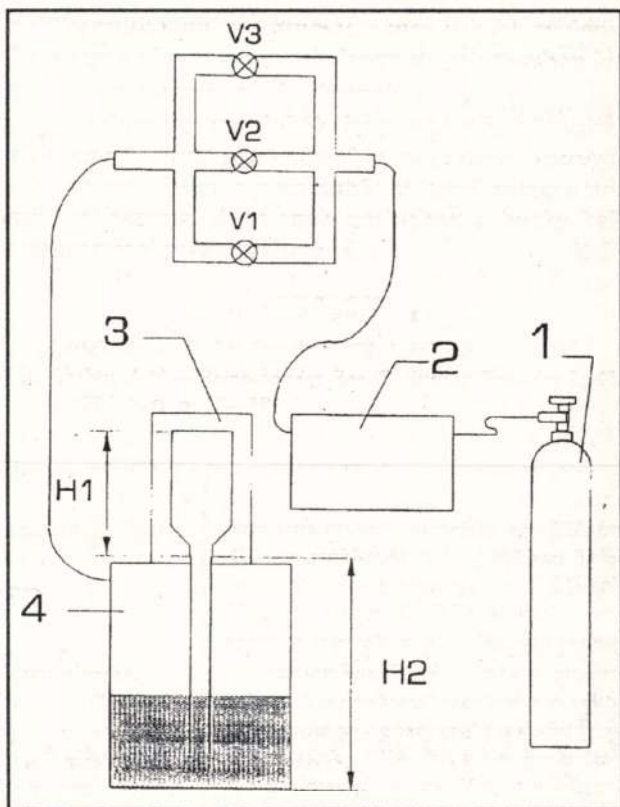
A tanulmányozott irodalom alapján a vékony falú öntvény kritériuma az, hogy a favastagság kisebb a szabad felületen folyó fém



1. ábra. A forma felületén áramló fém keresztmetszete



2. ábra. A beáramlott fém térfogata, sebessége és az áramlási kép vékony, lap alakú öntvény öAlSi12 ötvözetből való öntésekor



3. ábra. Mérési elrendezés a kisnyomású formatöltési folyamat tanulmányozásához

1—gázpalack, 2—puffer, 3—forma, 4—kemence, V1—a beömlő megtöltését vezérlő szelep, V2—a forma megtöltését vezérlő szelep, V3—utánn nyomó szelep

$$h_n = \frac{2\sigma}{\rho g} (1 - \cos \theta)$$

természetes rétegvastagságánál (1. ábra), ahol h_n az olvadék természetes vastagsága, σ a felületi feszültsége, ρ a fém sűrűsége, g a nehézségi gyorsulás, θ a nedvesítési szög.

Az öAlSi12 ötvözetből vízüveges homokformába öntött vékony (6 mm) falú, lap alakú öntvény formatöltési folyamatát a 2. ábra mutatja.

Az elvégzett munkáról Szabó József Delftben, majd Miskolcon érdekes beszámolót tartott.

Pais Zoltán tanulmányútja

A project második évében Pais Zoltán V. éves kohómérnök-hallgató nyerte el a delfti tanulmányutát. Az ő témája is a formatöltési folyamat tanulmányozása volt, azzal a lényeges eltéréssel, hogy a kísérleteket függőleges osztósíkú formában, kisnyomású öntőberendezésben végezte a 3. ábrán látható vázlat szerint.

A kísérleti munka során a laboratórium személyzetének segítségével megismerkedett a fém túlhevítésének, valamint az öntési nyomás változtatásának hatásaival, továbbá a mérési adatok kezelésére és kiértékelésére alkalmas számítástechnikai eszközök használatával. Tanulmányai alapján — a diplomaterv megírása mellett — a kohómérnökjelölt tudományos diákköri

dolgozatot is készített a Miskolci Egyetemen, ahol e dolgozatot jutalommal ismerték el.

Kalmár Endre tanulmányútja

A project utolsó tanulmányúti lehetőségét Kalmár Endre IV. éves kohómérnök-hallgató kapta meg. Feladata a számítógépes dermedésszimuláció tanulmányozása volt. A korszerű számítástechnikai eszközök megismerésében dr. W. A. van den Berg, valamint B. Magnin francia ösztöndíjas kutató volt segítségére.

Ösztöndíjasunk az elméleti alapok mellett megismerte a HP 715/50 típusú számítógép kezelését, és a MARC program futtatásának egy konkrét szimulációs feladat megoldásához szükséges tennivalóit. A dermedésszimuláció során a Properzi-eljárás példáján tanulmányozta a bezáródó fogyási üregek előfordulási eshetőségeit. Korábbi üzemi próbagyártásból kapott próbatesteken lehetőség volt a speciális termék makroszkopikus és mikroszkopikus szövetszerkezetének,

ezen belül a szekunder dendritág távolságának megfigyelésére is.

Bízunk benne, hogy Tempus-ösztöndíjasunk a tanulmányút eredményei alapján kiváló diplomatervet fog készíteni a következő tanévben a Miskolc Egyetemen.

A féléves külföldi tanulmányutak általában azzal a problémával jártak, hogy a hallgatóknak egy évre meg kellett szakítaniuk egyetemi tanulmányaikat, mert az egyetemek tanrendjei csak néhány tantárgy esetében kompatibilisek az adott szemeszterben. Továbbá a holland és a magyar nyelv különbözősége is nehezíti az áthallgatást.

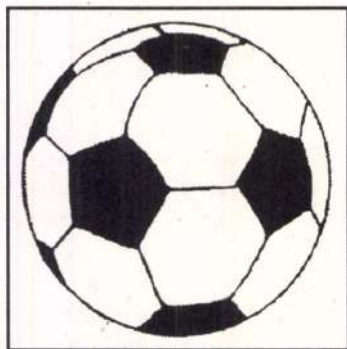
Az évesztési hátrány ellenére a Tempus-ösztöndíjasok jelentős előnyben vannak, mert egybehangzó véleményük az, hogy hollandiai tanulmányaik során a delfti egyetemen, ahol az egyetem oktatói, munkatársai és hallgatói európai társként fogadták őket, megkapták a korszerű ismeretszerzési lehetőségeket, és ezzel a magyar hallgatók élni is tudtak.

Új hipotézis a gömbgrafit keletkezésére

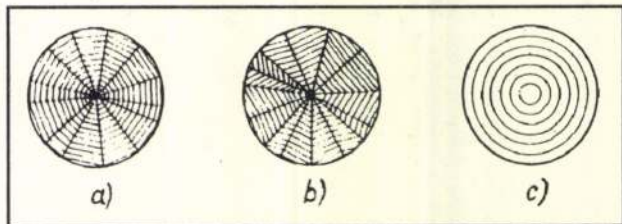
A szénkémia területén elért új eredmények az öntöttvas metallurgiájának fejlődésére is hatást gyakorolnak.

Hosszú ideig a szénnek csak két kristályos módosulata ismerték: a gyémántot és a grafitot. Azután a Szovjetunióban előállították a szén harmadik kristályos módosulata, a *karbint*, amely szénatomokból álló lineáris makromolekula, és tús szerkezete hasonló a hatszögű ceruzákból álló kötegre. A felfedezést sokáig titokban tartották, mivel az α -karbinnak grafitá váló átalakulása robbanászerű lehet.

Ezzel azonban nem zárult le a módosulatok sora. Az α -karbin vizsgálatakor felfedezték a szén egy újabb kristályos változatát, amely a futball-labda hat- és ötszögekből álló szerkezetét mutatja (1. ábra). Ezt az amerikai építészről, Richard Buckminster Fullerről (1895–1983) — aki hasonló szerkezetű, alátámasztás nélküli, ún. geodéziai kupolaboltozatokat készített csővázból — *bucky ball*-nak (bucky-labda) vagy *fullerene*-nek nevezték el. A legstabilabb bucky ball a C_{60} , 20 hatszögű benzolgyűrűből és 12 ötszögű ciklopentadienil-gyűrűből áll, teljesen gömb alakú, átmérője 0,71 nm. A bucky ballokat a 80-as években kezdték előállítani amerikai és indiai kutatók, 1992-ben már ezer angol nyelvű publikáció jelent meg ebben a témakörben.



1. ábra. A futball-labda felépítése



2. ábra. A gömbgrafit vázlatos szerkezete

A bucky ballok szerkezetét először a harkovi egyetem professzora, A. P. Ljubchenko alkalmazta a gömbgrafit csírsodásának és növekedésének magyarázatára [1]. A gömbgrafit — ahogyan a csiszolaton látható — általában körcikkekből áll, amelyek határa a rétegeket megtöri (2.a ábra). A szerkezet a belső feszültségek miatt sokszor — többnyire a grafit belsejében — halszálkamintás (2.b ábra). Nem ritkán a rétegek héjszerűek, amelyeket szektorok nem törnek meg (2.c ábra).

A gömbgrafit héjai a bucky ball mechanizmusa alapján jöhetnek létre. A grafitrács (0002) síkja szerinti hálózatot több-kevesebb ötszögű széngyűrű szakítja meg: több ötszög kisebb görbületi sugarat ad.

A gömbgrafit közepén általában „fehér folt” látható. Megállapították, hogy a bucky ball szerkezete elősegíti számos elem (köztük a magnézium) oldódását a grafitban. Ez a körülmény — és nem csak a nemfémek zárványok jelenléte — okozza azt, hogy a fehér folt mikrokeménysége nagyobb. A fehér foltban mikroszondával gyémánt típusú kötést is kimutattak. Ismeretes, hogy a bucky ball kisebb kritikus nyomáson képes átalakulni gyémánttá, mint a grafit.



Ha a gömbgrafit csírásodása összefügg a (0002) síkok szerinti hálózatnak az ötszögű széngyűrűk által való megtörésével, akkor ez — mivel ennek az állapotnak a szabadenergiája nagyobb, mint a lemezgrafité, tehát metastabilis állapotról van szó — csökkent a kritikus hőmérsékletet. Így a gömbgrafitos öntöttvas nagyobb túlhűléssel való kristályosodásának nemcsak kinetikai oka van (több grafitcsírának kell keletkeznie a kielégítő széndiffúzióhoz), hanem termodinamikai is. Ha ehhez hozzávesszük, hogy a héjak megtörése elősegíti az elemek oldódását a grafitban, akkor a gömbgrafitos öntöttvas kérgesedési hajlamá-

nak termodinamikai természete még inkább evidens. Ez is egyik oka lehet annak, hogy az öntöttvasban kis gyémántkristályok keletkezhetnek.

Korábban úgy gondolták, hogy a gömbgrafit spirál alakban nő, atomról atomra. Ma már számos bizonyíték van arra, hogy a gömbgrafit rétegről rétegre nő, mint a hagyma. A rétegek görbülése a bucky ball szerkezetével magyarázható [2].

K. L.

IRODALOM

- [1] *Ljubchenko, A. P.*: Lit. Proizv., 1992. 1. sz. p. 5.
 [2] *Zhukbo, A. A.—Ramachandra Rao, P.*: Indian Foundry J., 40. k. 1994. 6. sz. p. 13—18.

STATISZTIKA

A világ öntvénytermelése 1993-ban

A világ öntvénytermelése 1993-ban a megelőző évhez képest gyakorlatilag nem változott. A világ élvonalában levő országok közül Kína, az USA, Tajvan, Brazília és a Koreai Köztársaság öntvénytermelése nőtt, de Japán és a legtöbb európai országé csökkent. A 31 országból rendelkezésre álló adatok alapján a világon 1993-ban legalább 63 millió tonna öntvényt gyártottak [1—3]. (A jelentősebb öntőiparral rendelkező országok közül Argentínára, Ausztráliára, Csehországra, Indiára nézve nincsenek adatok.)

A legnagyobb öntvénytermelő országok öntvénygyártásának alakulását az 1. táblázat tartalmazza. A Független Államok Közössége áll az élen 15.590 kt termeléssel. A táblázatban csak a vasöntvényre és a nyomásos alumíniumöntvényre vonatkozó becslült értékek találhatóak, mivel az 1992. évi összes öntvénytermelésre nincs adat. Eszerint a FÁK öntvénygyártása 14,9%-kal csökkent.

A Koreai Köztársaság öntvénytermelése 4,7%-kal, Kínáé 6,4%-kal, Kanadáé 9,4%-kal, az USA-é 11,2%-kal, Törökországé 11,8%-kal múlta felül a megelőző évit, Tajvan pedig majdnem megkettőszerezte öntvénytermelését. Brazíliában 1991-hez viszonyítva 20,8%-kal több öntvényt gyártottak, Kelet-Ázsiában egyedül Japán öntvénytermelése csökkent (-7,2%).

A nyugat-európai országok közül csak Nagy-Britanniában gyártottak 1993-ban több öntvényt, mint az előző évben (+6,8%). A legnagyobb volt a termelés visszaesése Hollandiában (-25,5%), Belgiumban (-21,6%), Svájcban (-16,7%), Németországban (-15,2%), Ausztriában, Franciaországban és Portugáliában

(-10,2%), a legkisebb Spanyolországban (-1,0%), Svédországban (-1,7%) és Olaszországban (-3,3%).

A termelés csökkenése kevésbé érintette a gömbgrafitos vasöntvényt Olaszországban, Ausztriában és Japánban, sőt a skandináv országokban a gömbgrafitos vasöntvény gyártása növekedett. Az összes öntvénytermeléshez képest jobban nőtt a gömbgrafitos vasöntvény Kínában, kevésbé az USA-ban, Törökországban és a Koreai Köztársaságban. A temperöntvény termelésének nagyobb arányú csökkenése több országban — Belgium: 47,6%, Franciaország: 27,7%,

Németország:

24,6%, Japán:

15,3% — a termékszerkezet változását jelzi. A termelés csökkenése kevésbé érintette az alumíniumöntvényt Japánban és Ausztriában, sőt Spanyolországban, Portugáliában, Svájcban és a skandináv országokban több alumíniumöntvényt gyártottak. Az összes öntvénytermeléshez képest jobban nőtt az alumíniumöntvény Brazíliában, Nagy-Britanniában viszont csökkent.

A volt szocialista országok közül

Románia öntvénytermelése az 1992. évi 40%-os csökkenés után 1993-ban 54%-kal nőtt. Lengyelországban 1,2%-kal, Magyarországon 2,7%-kal kevesebb öntvényt gyártottak, a termelés csökkenése lényegesen kisebb volt, mint a megelőző évben. A termékszerkezet kedvező változását mutatja a gömbgrafitos vasöntvény gyártásának 40% körüli növekedése Lengyelországban és Magyarországon, és az alumíniumöntvény termelésének 44%-os növekedése Lengyelországban.

K. L.

- [1] *Modern Casting*, 83. k. 1993. 12. sz. p. 20—21.; 84. k. 1994. 12. sz. p. 32—33.
 [2] *Giesserei*, 81. k. 1994. 4. sz. p. 112.
 [3] *BKL Kohászat*, 127. k. 1994. 10. sz. p. 420.

1. táblázat

A legnagyobb öntvénytermelő országok öntvénygyártása (t) és ennek változása (%)

Ország	1992	1993	Változás 1993/92
FÁK ¹	14 330 000	12 190 000 ²	-14,9
Kína	11 615 500	12 355 580	+6,4
USA	10 537 200	11 713 500 ³	+11,2
Japán	7 197 231	6 681 781	-7,2
Németország	4 098 668	3 475 871	-15,2
Tajvan	1 317 500	2 593 071	+96,8
Franciaország	2 257 148	2 027 259	-10,2
Olaszország	1 903 300	1 840 200	-3,3
Brazília	1 228 860 ⁴	1 485 000	+20,8 ⁵
Koreai Köztárs.	1 409 000	1 475 500	+4,7
Nagy-Britannia ³	1 164 800	1 244 500	+6,8
Törökország	708 000	791 700	+11,8
Románia	506 000	780 000	+54,2
Lengyelország ³	759 570	700 650	-1,2
Mexikó ³	647 000	648 000	+0,2
Spanyolország	631 400	624 800	-1,0
Kanada ³	563 886	616 887	+9,4
Világ összesen	62 607 145	62 949 198	+0,5

¹ Csak a vasöntvény és a nyomásos alumíniumöntvény. A Stratecasts Inc. becslése;

² Becsült összes öntvénytermelés 15 590 kt;

³ Becsült adat;

⁴ 1991. évi adat;

⁵ 1993-ban 1991-hez képest.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az alumíniumolvadékok termikus elemzésére alkalmas EMTEC rendszerét a stahlhofeni MK Industrievertretungen GmbH (Németország) fémtégelyel és tartós hőelemmel egészítette ki. A fémtégely úgy lett kialakítva, hogy benne az alumínium lehűlési sebessége közel ugyanakkora, mint a szokásos, homokból készült tégelyekben. Az állványba fogott hőelemet minden méréskor védőcsővel kell ellátni, amelyből nem marad vissza keramikusan anyag a próbában, így az visszajártható. Az állványon kialakított tégelytartó lehetővé teszi a használt tégely gyors lehűlését, ezért a folyamatos méréshez csak három tégelyre van szükség. (K. L.)

Giesserei, 1994. 22. sz.

Induktív keverésű kezelőeljárást fejlesztett ki a simmerath-lammersdorfi Otto Junker GmbH és az esseni Küttner GmbH & Co. KG. A HTM-eljárással (Hoch-Turbulente-Mischer = nagy örvénylésű keverő) a furdó intenzív mozgásba hozható, így az olvadékok és a szilárd adalékok között a reakciók hatékonyan végbemennek (1. ábra). A HTM-eljárás megkönnyíti különféle anyagoknak a furdóba való juttatását, különösen a finom szemcsés anyagok veszteségmentes adagolását. A kezelés a csapolócsatornánál folyamatosan vagy szakaszosan hajtható végre. A HTM-eljárással a folyékony vas igen gazdaságosan kezelhető finom szemcsés mésszel és karbonhordozókkal, ami különösen a gömbszéntes öntöttvas előállításakor előnyös. A HTM-eljárással forgács, köszörülési és tisztítási porok is bevihetők az olvadékokba. Végül az eljárás alkalmas a nehézfém-tartalmú ipari porok feldolgozására is. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1994. 15—16. sz.

Precíziós öntéshez vizes kötőanyagot ajánl a svédországi Eka Nobel AB BINDZIL PIC-P néven. A szilikoszolokat régóta használják a precíziós öntészetben, a szigorú környezetvédelmi előírások miatt azonban át kell térni az eddigi alkoholos kötőanyagokról a vizesekre. Ebben problémát jelent a viaszminta nedvesítése és a szárítás. A továbbfejlesztett termék gyorsabban szárad, és jó a nedvesítőképessége. A kötőanyagot felhasználásra kész állapotban szállítják, és az a legtöbb keramikusan töltőanyaghoz használható. (K. L.)

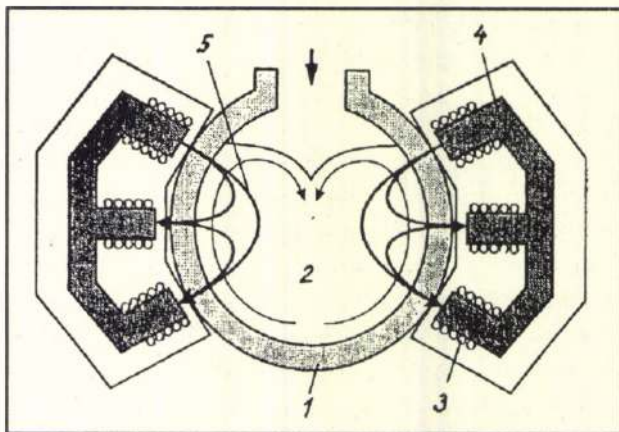
Giesserei, 1994. 17. sz.

Szemcseszűrődáskor energiamegtakarítás érhető el a hideg évszakokban az új levegővezetési rendszer segítségével. A folyamatos működésű szemcseszűrő kamrákból a keletkezett port elszívják, és a levegőt szűrés után általában a szabadba bocsátják. Az elszívott levegő helyére a műhelycsarnokból jut be a levegő, a csar-

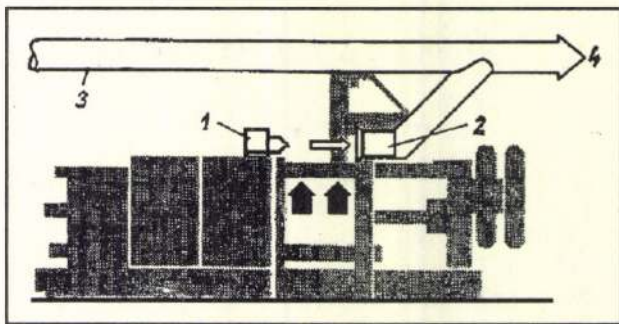
nok levegője pedig a szabadból pótlódik. Ezt viszont a hideg évszakokban a munkavédelmi előírásoknak megfelelően fel kell melegíteni (legalább 17 °C-ra), ami energiátöbbletet igényel. Az elszívott levegőt is vissza lehet vezetni a csarnokba, de ekkor a porleválasztás követelményei szigorúak, sőt a nikkellel ötvözött acélok tisztításakor a rákeltő hatás miatt a levegő-visszavezetés meg van tiltva. Az új rendszer szerint a levegőt egy szabályozható fűvő segítségével kívülről vezetik be a szűrőkamrába. A csővezeték megfelelő kialakításával elérhető, hogy a csillapítókamrában légfuggöny alakul ki, így a csarnokból nem tud levegő beáramolni a tisztítókamrába. Ezzel a megoldással egy 7500 m³/h elszívású tisztítóberendezésnél 0 °C külső hőmérséklet esetén kb. 46 kW takarítható meg, annyi, amennyivel két családi ház fűthető. Ezen túlmenően csökken az energiahordozó előállításával járó környezetterhelés (CO, CO₂, NO_x). Az új elszívórendszer költsége a tisztítóberendezés nagyságától függően 2—4 év alatt amortizálódik. (K. L.)

Giesserei, 1994. 23. sz.

Nyomásos öntőgépekhez új elszívóberendezést hozott a piacra a lohmari KMA Maschinen- und Apparatebau GmbH (Németország). A nyomásos öntőszerzők csak bevonásakor keletkező gőzöket és aeroszolokat el kell távolítani. Az eddig használt légfuggönyös elszívóberendezések nem kielégítő működésének oka az volt, hogy a szerszámbevonó pisztolyok a légfuggönybe való merítésekor turbulencia jön létre. Ezt a hátrányt küszöböli ki az ULTRAVENT AC rendszer az új levegővezetéssel. A síksugárzó fűvőcsatornát általában a mozgó szerszámfelel helyezik el, a fűvő szöge és intenzitása beállítható (2. ábra). A szívócsatorna az álló szerszámfelel található. A helyi viszonyoktól és a bevonóberendezés elhelyezésétől függően a fűvő- és a szívócsatorna helyzete meg is cserélhető. Az



1. ábra. A Junker indukció keverőjének vázlata
1 – hengeres, vízszintes tengelyű tégely, 2 – olvadék, 3 – termostok, 4 – vasmagjárom, 5 – mágneses fluxusvonalak



2. ábra. Az ULTRAVENT AC elszívóberendezés vázlata
1 – fűvőcsatorna, 2 – szívócsatorna, 3 – távozó levegő, 4 – szűrőház

elszívott levegő tisztítására szolgáló szűrők hatásfoka igen jó, a tisztított levegő visszavezethető a munkatérbe. Amennyiben a levegőt a szabadba vezetik, célszerű hőcserélőt alkalmazni a hővesztések csökkentése végett. A szűrők tisztítása automatikus és víztakarékos. Az ULTRAVENT AC elszívórendszer 2 MN-ig terjedő záróerejű nyomásos öntőgépekhez használható. (K. L.)

Giesserei, 1994. 23. sz.

Az új DISAMATIC formázóberendezés megismertetésére a DISA Technologies 1994. november 30. és december 2. között háromnapos szimpóziumot tartott. A rendezvény a DISA herlevi központjában kezdődött, majd a 45 résztvevő a Queen of Scandinavia kompon Koppenhágából Oslóba kirándult, közben folytatódott a szimpózium. A visszatérés után üzemlátogatás volt Holslebóban, a Valdemar Birn A/S öntődében, ahol hét DISAMATIC formázóberendezés — köztük az egyik legújabb — a dániai öntvénytermelésnek mintegy felét állítja elő. Az új DISAMATIC 2070 MK2 a sorozat továbbfejlesztett, eddig legnagyobb változata, amely korszerű irányítással, diagnosztikával van ellátva. Az új típusból eddig több mint ötvenet adtak el a világon. (K. L.)

DISA Press Release

FÉMKOHÁSZAT

A Hungalu vállalatcsoport strukturális átalakítása

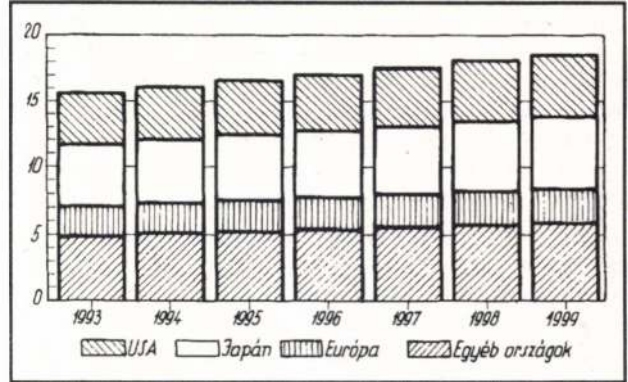
KERESZTES PÉTER

A Hungalu Rt. nagy erőfeszítéseket tett, hogy egyrészt kivédje az alumíniumipari világválság okozta gazdasági nehézségeket, másrészt megfelelő átszervezéssel versenyképessé tegye a magyar alumíniumiparnak az ÁV. Rt által még magyar tulajdonban megtartott részét. Az intézkedés jelentős karcsúsítással és sok munkatárs számára fájdalmas intézkedéssel járt.

Világpiaci tendenciák az alumíniumiparban

1994 októberében az alumínium ára folytatva az év elején kezdődött gyors növekedést négyéves csúcsot döntött a londoni fémtozsdén. A piaci szakértők véleménye szerint a világ alumíniumipara 1994-ben túljutott története legsúlyosabb válságának mélypontján, amit az elsősorban új alumíniumkohók üzembehelyezése és a korábbiak többszörösére növekedett orosz alumíniumexport okozott, és a következő években ismét felfelé ívelő fejlődési pályára lép.

A fordulópontot a nagy alumíniumtermelő országoknak ez év februárjában Brüsszelben megkötött megállapodása jelentette, amelyben a résztvevők az el-



1. ábra A világ prognosztizált, elsődleges alumínium felhasználása 1993- között

sődleges alumíniumtermelés mintegy 2 Mt/év csökkentését határozták el. A nyugati országokban működő alumíniumkohókön kívül az orosz alumíniumkohókra is kiterjedő kapacitáscsökkentések hatására a háromhavi jegyzés az egy évvel ezelőtti 1100 USD/t alatti árszintről indulva most meghaladja a tonnánkénti 1850 USD árat, amely már a magasabb költség-szintű kohók esetében is biztosítja a költségek megtérülését.

A kapacitáscsökkentések kínálatot mérséklő hatása szerencsésen találkozott az OECD országokban megindult gazdasági növekedés gerjesztette igényekkel. A tőzsdéi fémkészletek gyors leépülése is arra utal, hogy a kereslet növekedésével a kínálat egyenlőre nem ké-

A kézirat 1994. december 18-án érkezett szerkesztőségünkbe.

A Hungalu vállalatcsoport ügyvezetőinek 1994. október 21-i értekezletén elhangzott előadásában dr. Keresztes Péter, a részvénytársaság vezérigazgatója összefoglalta a vállalatcsoport strukturális átalakítása céljából 1991—1994 között végrehajtott reorganizációs program legfontosabb eredményeit és további célkitűzéseit. E cikk ezen beszámoló Barcsik László, a Hungalu Rt. koordinációs titkársága vezetője által szerkesztett változata.

Dr. Keresztes Péter 1952-ben született Nagyszénáson, okleveles közgazdász (1975), egyetemi doktor (1977). 1975—1982 között az Állami Fejlesztési Bank Közgazdasági Főosztályán dolgozott, ezt követően 1982-től 1984-ig a Magyar Alumíniumipari Tröszt Közgazdasági Főosztályán tevékenykedett tovább. A Székesfehérvári Könnyűfémű Közgazdasági Főosztály vezető helyettese lett 1984-ben, majd ismét a Magyar Alumíniumipari Trösztben dolgozott különböző beosztásokban. 1990-ben a tröszt pénzügyi igazgatójaként pályázat alapján kinevezték a Magyar Alumíniumipari Tröszt Igazgató Tanácsa elnökének, és vezérigazgatójának, majd a tröszt átalakulása után 1991-ben a Hungalu Rt. igazgatósága tagjának és vezérigazgatójának, amely tisztségeket jelenleg is betölti. Számos beruházással kapcsolatos publikáció, a természeti kincsek hasznosításával, energetikai fejlesztések, gazdasági modellezésével foglalkozó tanulmány szerzője.

A cikk nyomdába adásakor vált ismertté a Kormány 2137/1994. (XII. 2.) Kom. határozata az alumíniumipar fennmaradását elősegítő intézkedésekről. Ennek ismertetését és értékelését lapunk egyik későbbi számában közöljük.

A szerkezetátalakítás és a több éven át tartó világválság a magyar alumíniumiparra sem maradt hatás nélkül. Az eddigi eredmények bizonyították, hogy a gazdasági gondok közepette elvesznek az ipari emlékek, feledésbe merülnek fontos események, és a szemtanúk elhalálózása következtében már nem válhatnak ismertté az utókor számára olyan okok, részletek, amelyek befolyásolták a magyar vállalatok sorsának alakulását. Rovatunkban a továbbiak során több olyan dokumentumot és személyes visszaemlékezést közlünk, ami a nagyobb szakmai nyilvánosság előtt kevésbé ismert dolgokat ismerteti és megérdemli, hogy megörökítsük az utókor számára.

Kérünk mindenkit, aki úgy érzi, hogy sorozatunkhoz bármilyen közléssel, fényképpel vagy egyéb dokumentummal hozzá tud járulni, írja meg szerkesztőségünknek, vagy jelezze, hogy mondanivalóját hangszalagra vehessük.

Köszönjük.

Rovatvezetők

pes lépést tartani, ezért a piacon fémhiány alakult ki (1. ábra).

A prognózisok szerint, ha a termelők betartják a megállapodásban rögzített termeléskorlátozásokat, a fémár 1995-ben ezen a magasabb szinten stabilizálódik. Később a leállított kapacitások újraindítása, illetve új kapacitások üzembehelyezése következtében az ár átmenetileg csökkenhet, de összességében az ezredfordulóig terjedő időszakban az elsődleges alumínium iránti igények növekedésével és lassan emelkedő ártrenddel lehet számolni (2. ábra).

A brüsszeli megállapodás nem tért ki a timföldtermelés korlátozására és nagy termelők sem jelentettek be jelentősebb önkéntes termelés-csökkentést. A kohók termeléskorlátozása miatt a piacon kohászati célú timföldből túlkínálat van, amelyet a FÁK országok és Kína emelkedő timföldigénye csak részben tud kompenzálni. A timföld világpiacának egyik legfontosabb, bár a magyar alumíniumipar számára kedvezőtlen fejleménye volt, hogy a FÁK piacáról teljesen kiszorultak az ott korábban évi közel egymillió tonna kohászati célú timföldet értékesítő magyar és jugoszláv szállítók.

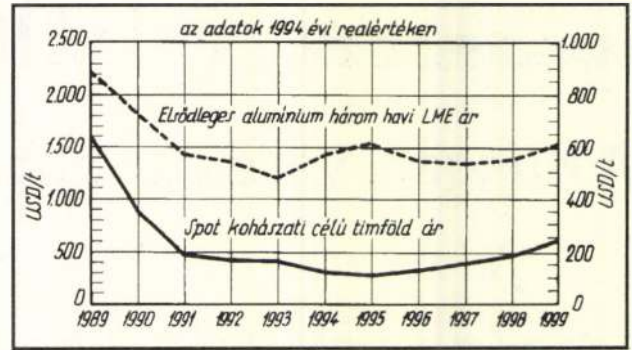
Mivel a fémkohászati termeléskorlátozások várhatóan 1995 végéig, illetve az orosz alumíniumipar világpiaci integrálódásának befejezéséig fennmaradnak, a kohászati célú timföldek piaca továbbra is nyomott lesz és a jövő évben a timföldár emelkedésére a növekvő fémárak ellenére még nem, vagy csak a fémártól lényegesen elmaradó ütemben lehet számítani. A timföldtermelők szempontjából biztató, hogy azt követően az ezredfordulóig az új kapacitások üzembehelyezése nem tart lépést az alumíniumkohók igényeinek várható növekedésével és ez 1996-tól hiányt és emelkedő ártrendet eredményez a kohászati célú timföld piacon. Szembe kell azonban nézni azzal a ténnyel, hogy ennek elsődleges haszonélvezői a legkedvezőbb adottságú, a piacot uraló nagy termelők lesznek.

Jelenleg kohászati célra timföldet a szabad piacon csak jelentős veszteséggel lehet eladni. Azok a timföldgyártók, akik magas önköltségük vagy a nagy szállítási távolságok miatt kiszorultak a piacról, a gazdasági racionalitás alapján két lehetőség közül választhatnak: a veszteségek csökkentése érdekében leállítják termelésüket, vagy fokozatosan mérsékelve a kohászati célú timföldgyártásukat, erőteljes termék- és technológiai fejlesztések, továbbá intenzív marketingmunka többletterheinek vállalásával növelik a válságtól kevésbé sújtott nem kohászati célú timföldek — hidrátok, speciális timföldek és timföldtermékek — előállítását (3. ábra).

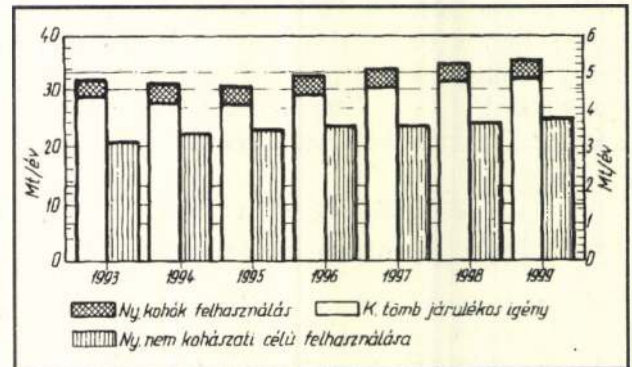
Taktikai megfontolásokból a termelés teljes leállítását eddig a gyártók többsége nem vállalta, bízva abban, hogy a növekvő fémárak a leállított kohókapacitások újraindítására ösztönzik a fémtermelőket, és ez a kohászati célú timföld iránti igény növekedéséhez vezet.

A második utat választó nyugat-európai timföldgyárak költségeik csökkentése érdekében megszüntették a saját timföldhidrát termelést, és a speciális timföld és timföldipari termékek előállítását vásárolt hidrátbázisra állították át.

A kohászati célú timfölddel szemben, amelyet a nagy volumen, az egyszerű termékszerkezet és a szélső-



2. ábra Prognosztizált, kohászati célú timföld- és elsődleges alumíniumárak 1989–1999 között



3. ábra A világ prognosztizált kohászati és nem kohászati célú timföldfelhasználása 1993-1999 között

ségesen ingadozó ár jellemző, a nem kohászati célú timföldek piacának sajátossága a kisebb volumen, az erőteljesen diverzifikált termék és felhasználói kör, valamint a magasabb árszint. A nem kohászati célú timföldek ma a világ timföldtermelésének mintegy 10-12%-át teszik ki. A becslések szerint a felhasználás 1994-ben elérte a 3,3 Mt-t.

A nem kohászati célú timföldek piaca a szélesebb felhasználói kör következtében kevésbé függ az alumíniumipar ciklikus ingadozásaitól, ezért e piaci szegmens fő vonzereje a termékenként változó ütemű, de összességében egyenletes növekedés és a feldolgozottági foktól függő nagyobb jövedelmezőség. A világ nagy alumíniumtermelői is mind fokozottabb figyelmet fordítanak az e termékkörben rejlő lehetőségek kiaknázására és törekednek a piacvezető szerep megszerzésére. A kereslet és kínálat egyensúlya miatt e piacra betörni és ott megmaradni csak folyamatos termékfejlesztéssel, magas minőségi színvonallal és kitarató marketingmunkával lehet.

A nem kohászati célú timföld hagyományos nagy felhasználói az acél-, cement- és üvegipar (tűzálló termékek), a gépipar (korundszemcse, kőszűrőanyagok stb.), a papíripar, szennyvíztisztítás (alumíniumszulfát), vegyipar (adszorbensek, zeolit, tűzvédő anyagok), kerámiapár (kopásálló, nagy hőállóságú és szerkezeti kerámiák), illetve számos további kisebb felhasználói kör pl. a gyógyszeripar.

A kohászati célú timföldgyártással szemben, ahol költségvetető pozíció megszerzése csak nagy termelő-egységek kiépítésével érhető el, a nem kohászati célú



timföldek diverzifikált piacának kiválasztott szegmensére összpontosító gyártó viszonylag kisebb tőkeerővel, de különleges műszaki felkészültséggel jelentős sikereket érhet el.

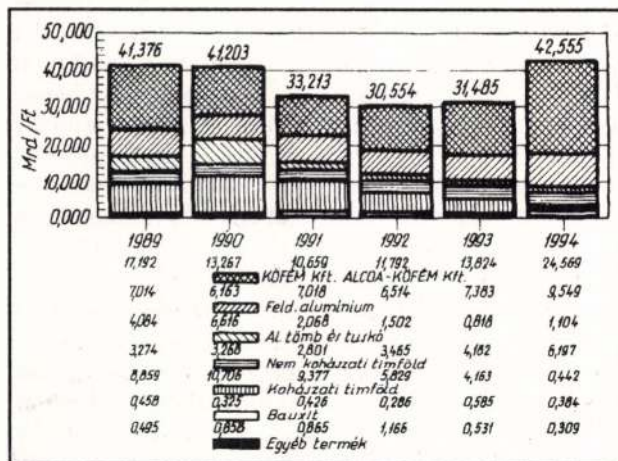
A feldolgozott alumínium iránti igény egybehangzó előrejelzések alapján az elkövetkező években a fejlett gazdaságokban éves átlagban várhatóan mintegy 4-4,5%-kal nő. Az alumínium felhasználásban kiemelkedik a járműipar (motorblokk öntvények, országúti, vasúti és légi járművek karosszéria elemei stb.), az építőipar (burkoló és szerkezeti elemek stb.), valamint a csomagolóanyag-ipar (italdoboz, nemesített alumínium fólia, félkészétel-tálcák, tubusok stb.).

A fejlődési lehetőségeket vizsgálva a gépkocsigyártás ígéri a legdinamikusabb növekedést, ahol az alumínium hengerelt, sajtolt, vagy öntött konstrukciós elemként mindinkább kiszorítja az acélt. A gépkocsikban felhasznált alumínium mennyisége a jelenlegi 65 kg helyett rövidesen elérheti a 115 kg-ot. Kelet-Európában a relatív elmaradottság miatt az építőipar és a csomagolóanyag-ipar perspektívái is biztatóak.

A felhasználási területek többségére jellemző az erős konjunktúra-érzékenység, ezért az alacsony gyártási költségek és a kiterjedt értékesítési hálózat kiemelkedő fontosságú. A minőségi követelmények széles skálán mozognak, egyes termékcsoportokban a közepes, standard minőségi kategóriák (pl. hengerelt, sajtolt, húzott termék), másokban a speciális minőségi előírások (pl. formaöntvény) jellemzőek.

Belső gyengeségek	Belső erősségek
1. Monokulturás függőség egyetlen piactól	1. Koncesszió jelentős bauxitvagyonra
2. Alacsony kapacitáskihasználtság	2. Földrajzi közelség a piacokhoz
3. Kedvezőtlen geológiai adottságok	3. Magas szakmai kvalifikáció
4. Környezetkárosító technológiák	4. Szervezett cég-imago
5. Fejlesztési forráshiány	5. Szervezeti-vezetési integráltság
Környezeti veszélyek	Környezeti lehetőségek
1. Elhűzódó alumínium-világpiaci válság	1. A térségben stabil timföldtermék-kereslet
2. Szigorúbb környezetvédelmi előírások	2. Alumíniumtermékek bővülő hazai piaca
3. A verseny erősödése a hazai piacon	3. Befektetői érdeklődés a térségben
4. A hazai energiaárak további növekedése	4. Stratégiai szerep a nemzetgazdaságban

4. ábra Gy-E-L-V elemzés



5. ábra Saját előállítású termékek extem értékesítésének szerkezete 1989—1994 között (kiegészítve az Alcoa-Köfém Kft. adataival)

A vállalatcsoport szerkezetátalakításának célja

A magyar alumíniumipar története elválaszthatatlan a Hungalu vállalatcsoport, illetve a jogelőd Magyar Alumíniumipari Tröszt tevékenységétől. A vállalatcsoport, mely hosszú évtizedekig a magyar gazdaság egyik sikerágazata volt, a kilencvenes évek elejére kritikus helyzetbe került. A vállalatcsoportnak egyidejűleg kellett szembenéznie az általános alumíniumipari recesszió következményeivel, a korábbi KGST kapcsolatok felbomlásának hatására a kelet európai piacok — elsődlegesen a korábbi szovjet piac — összeomlásával, illetve a hazai igények drasztikus csökkenésével.

A megváltozott körülmények a vállalatcsoportot addig követett stratégiájának gyökeres megváltoztatására kényszerítették. Az elmúlt négy évben a vállalatcsoport tevékenységét az új helyzethez történő alkalmazkodás kényszere és szándéka vezérelte, amelynek alapját a kormány által 1990 végén jóváhagyott szerkezetátalakítási program képezte. A program a magyar bauxitvagyon nemzetgazdasági jelentőségét megerősítve az iparágat stratégiai fontosságúnak minősítette (4. ábra).

Az elemzések alapján megfogalmazódtak a vállalatcsoport szerkezetátalakításának legfontosabb céljai:

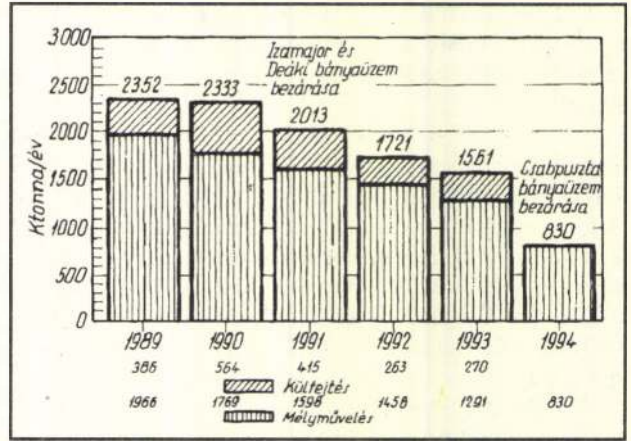
- az orosz, kohászati célú timföldpiactól való egyoldalú függőség oldása, az alapanyag-termelés (bauxit, kohászati célú timföld, elsődleges alumínium) kitermelő és gyártó kapacitásainak a fizetőképes piaci igényeknek és a vállalatcsoport teljesítőképeségének megfelelő, reális szintre történő visszafejlesztése,
- a vállalatcsoport teljes forgalmán belül a nem kohászati célú timföldek részarányának és értékesítési volumenének növelése, termék és piac diverzifikáció megvalósítása,
- a feldolgozott alumíniumtermékek részarányának szinten tartása, az érdekeltség fenntartása a magasabb feldolgozottsági fokú termékek gyártásában,
- a vállalatcsoport stratégiai magjának megtisztítása a kapcsolódó idegen tevékenységektől, tartósan veszteséges üzleti területek felszámolása, a felszabaduló vagyonelemek hasznosítása,
- a vállalatcsoport likviditásának megőrzése, a jövedelmezőség helyreállítása, fejlesztési források biztosítása szakmai befektetők bevonásával,
- az élőmunka hatékonyságának növelése,
- az energiafelhasználás korábbinál alacsonyabb szinten történő stabilizálása,
- a környezetkárosítás mérséklése, a szennyezőanyag-emisszió csökkentése, egyes környezetkárosító technológiák kiváltása,
- az európai normáknak megfelelő minőségsszabályozás kiterjesztése a feldolgozó fázisokra,
- a szervezeti-irányítási rendszer korszerűsítésével a konzernstruktúra megerősítése, az üzeme gazdasági rendszer fejlesztése.

A programban rögzített legfontosabb célok a világpiacon azóta bekövetkezett változások tükrében is helyesnek bizonyultak, de a végrehajtás során a megvaló-

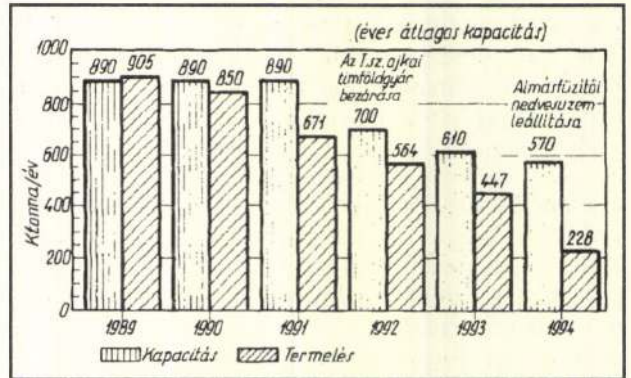
sítás üteme kényszerűen gyorsabb, a kapacitáscsökkenés mértéke nagyobb volt a tervezettnél. A reorganizáció keretében eddig megvalósított intézkedések összességükben jól szolgálták a fenti célok megvalósítást. Ha a vásárolt és tovább eladott elsődleges alumínium torzító hatását kiszűrjük, a vállalatcsoport saját előállítású termékei körében a forgalom csökkenése a kapacitásleállítások ellenére 1992-től megállt, illetve az Alcoa-Kőfém Kft. teljesítményét is figyelembe véve, az inflációt meghaladó mértékű növekedésnek indult (5. ábra).

A modernizáció eredményei a közvélemény előtt kevésbé ismertek, ezért kaphattak nyilvánosságot a vállalatcsoport üzleti hírnevét rontó, téves tájékoztatáson alapuló vélemények, állásfoglalások, amelyek egy leépülő, alkalmazkodni képtelen iparág képzetét keltetik a kívülálló szemlélőben.

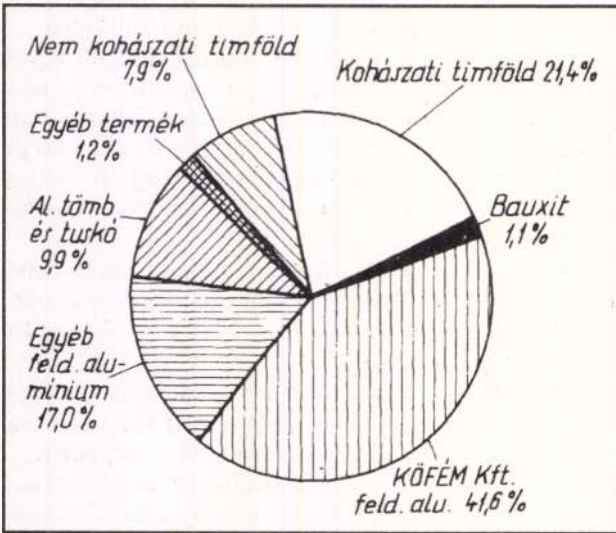
E nézetekkel szemben hangsúlyozni kell, hogy az egykori alumíniumipari trösztöt alkotó vállalatok — a reorganizáció eddigi intézkedéseinek eredményeként — ma már e részlegesen privatizált tulajdonosi struktúrában működő, a korábnál kisebb kapacitású, de folyamatosan korszerűsödő termékszerkezetű perspektivikus iparágot képviselnek (6. és 7. ábra).



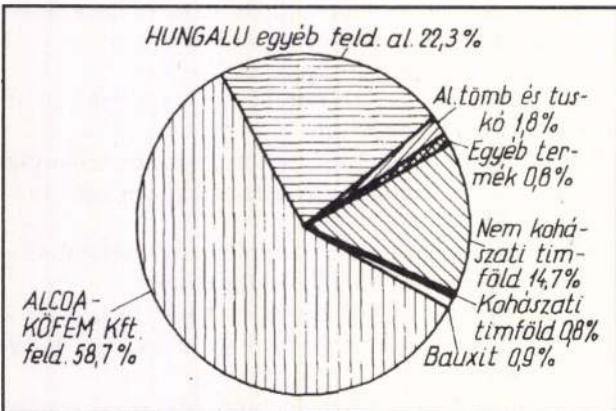
8. ábra Bauxitkitermelés 1989—1994 között



9. ábra. Timföldtermelő kapacitások kihasználtsága 1989—1994 között



6. ábra A saját előállítású termékek extern értékesítésének szerkezete 1989-ben



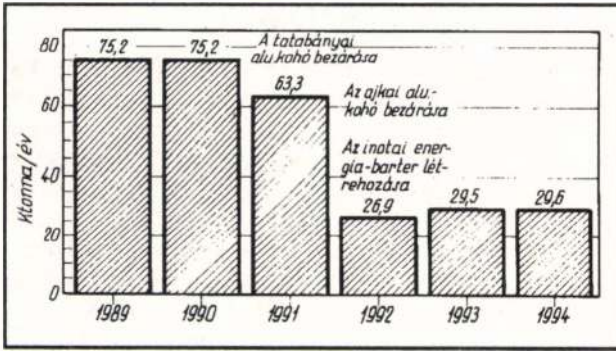
7. ábra A saját előállítású termékek extern értékesítésének szerkezete 1994-ben (az Alcoa-Kőfém Kft. adataival kiegészítve)

Alapanyaggyártás

A magyar—szovjet timföld-alumínium államközi megállapodáson alapuló együttműködés 1990-ben történt lezárása a kelet-európai politikai-gazdasági kapcsolatrendszer összeomlásának gyakorlati következménye volt. A feltámasztására tett gazdaságdiplomáciai kísérletek nem hoztak eredményt, és további fenntartása ma már elviselhetetlen mértékű állami támogatást igényelne.

Az önköltségnél alacsonyabb szabad piaci árak és a növekvő szállítási költségek következtében 1991—1994 között a FÁK országokba irányuló magyar, kohászati célú timföldkivitel marginalizálódott. Ezzel a vállalatcsoport elvesztette azt az alapanyag-háttérét, amelyre a korábbi évek 180-190 kt-ás féglyártmánygyártása, illetve 50-80 kt-ás elsődleges alumínium exportja alapult. Az orosz piac bezáródása következtében az egyetlen piacra irányuló, túlfejlesztett kohászati célú timföldtermelés és ennek következményeként a bauxitbányászat termelése is visszaesett (8. ábra).

A timföldgyártó kapacitások csökkenő kihasználtsága elkerülhetetlenné tette a timföldtermelés koncentrációját. Ennek keretében véglegesen leállításra került az egyik, régebbi építésű ajkai timföldgyár és 1994 végén megkezdődik az almásfüzitői timföldgyár nedvesüzemének leállítása is. A jövőben a kohászati célú timföldgyártás a korszerűbb ajkai timföldgyárba összpontosul (9. ábra).



10. ábra Elsődleges alumíniumtermelés 1989-1994 között

A kohászati célú timföld értékesítési lehetőségeit a továbbiakban az inotai alumíniumkohó, illetve a környező országok, tágabb értelemben az európai területen lévő orosz, ukrán alumíniumkohók igénye határozza meg. E térségben a kisebb szállítási távolságok miatt a magyar timföldnek a költségelőnye 15-25 USD/t, amely a jelenleginél magasabb, reális világpiaci timföldárak mellett az értékesítési rádiuson belül biztosíthatja a termék versenyképességét. E piac felveszőképessége azonban erősen korlátozott. Közelsége miatt a legkedvezőbb helyzetben lévő, 1995 második felében induló, új, szlovákiai alumíniumkohó, mint piaci lehetőség kihasználása — a timfölddel szembeni eltérő minőségi követelmények miatt — mintegy egymilliárd Ft nagyságú fejlesztést tenne szükségessé.

Az elsődleges alumínium ára 1991-ben a hazai alumínium kohók önköltsége alá süllyedt. Ellentétben Nyugat-Európával, ahol — részben állami preferenciákkal, részben a villamosenergia termelők által az egyenletes nagyfogyasztóknak nyújtott kedvezményes energiaárral — támogatták a válság túlélését, Magyarországon az energiaárak 1991-ben 90%-kal emelkedtek. Az alacsony fémár és a növekvő önköltség miatt a magyar alumíniumkohók elvesztették versenyképességüket. A környezetvédelmi szempontból korszerűtlen elektrolízisüzemek évente mintegy 400 tonna kén-dioxiddal, 680 tonna fluorral és 15.500 tonna szén-monoxiddal szennyezték lakókörnyezetüket, az elektrolizáló kádak salakanyagainak elhelyezése veszélyeztette a talaj- és az élővizek tisztaságát. A környezetvédelmi előírásokhoz való alkalmazkodás több milliárd forint ráfordítást tett volna szükségessé.

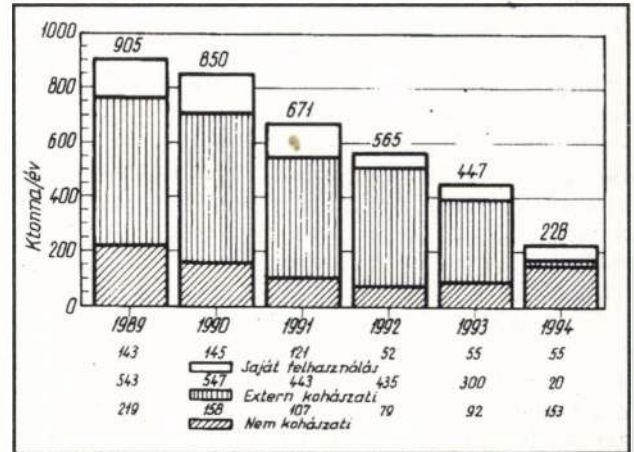
Ilyen körülmények között elkerülhetetlenné vált az elsődleges alumínium termelő kapacitások csökkentése, ennek keretében véglegesen leállt a tatabányai (17 Kt/év) és az ajkai (22 Kt/év) alumíniumkohó. A környezetvédelmi előírásoknak jobban megfelelő, termékeit döntő részben helyben alumínium felfügmánnyá feldolgozó inotai alumíniumkohó az akkori fémárak mellett kedvező ukrán-magyar energia-alumíniumhuzal bartermegállapodás eredményeként átmenetileg kedvezményes áron jutott 1992—93-ban villamosenergiához, így működését mérsékelt veszteséggel, de tovább folytathatta. Az elsődleges alumínium termelés helyzete a fémár növekedésével 1994-ben stabilizálódott (10. ábra).

A vállalatcsoport a timföld-alumínium egyezmény lezárása és a kohókapacitások csökkentése következtében nettó elsődleges alumínium exportórból importórré vált, ezért számottevő nagyságú elsődleges alumínium értékesítéssel a jövőben sem lehet számolni. Az elektrolízis jövője a hazai villamosenergia-ár függvénye, és fenntartása csak abban az esetben lehet gazdaságilag indokolt, ha az energiaszolgáltatókkal sikerül a piac ciklikus ingadozásait kiküszöbölő, fémárhoz kötött, hosszútávra szóló árkonstrukcióban megállapodni.

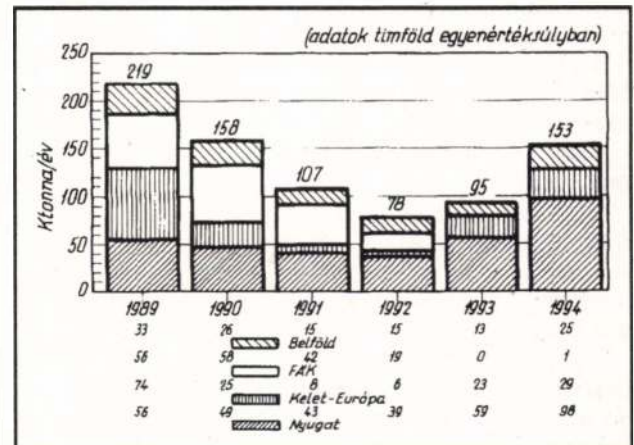
A kapacitáscsökkentés mellett a vállalatcsoport szerkezet-átalakítási programjának másik meghatározó eleme volt a magasabb hozzáadott értéket képviselő termékek előállításának bővítése, a nem kohászati célú timföldtermelés növelése, és az alumíniumfeldolgozás részarányának szinten tartása, illetve növelése. E célok megvalósítást akadályozza, hogy a vállalatcsoport nem rendelkezett a szükséges pénzügyi eszközökkel.

Nem kohászati célú timföldgyártás

A nem kohászati célú timföldtermelés árbevétel alapján számított részaránya a vállalatcsoport termékszerkezetében korábban nem érte el a 10%-ot, 1994-ben ez az arány már közel 35%-ot tett ki. A teljes timföld-



11. ábra Timföld-értékesítés 1989-1994 között



12. ábra A nem kohászati célú timföld és timföldtermék értékesítés piaci megoszlása 1989-1994 között

termelésen belül a nem kohászati célú timföldek ma már közel 70 %-kal részesednek (11. ábra).

Az értékesítés iránya jelentősen átrendeződött, az értékesítés súlypontja a nyugati piacokra helyeződött át, de a korábban a fizetőképes kereslet hiányában elvesztett kelet-európai piacokon tapasztalhatók az élénkülés jelei (12. ábra).

A nem kohászati célú timföld értékesítésében legnagyobb részarányt képviselő termékek a timföldhidrát, a műkorund és az olvadékból öntött tűzálló idomok, ezek teszik ki a nem kohászati célú timföldgyártás több mint 50%-át (13. ábra).

A hidrátbázisú termékek magyar szempontból a piaci szegmens egyik legígéretesebb részét képezik. Felhasználásuk alapján kiemelhetők a töltőanyagok, adszorbensek. A hidrátok minőségének javítása — a fehérhidrát fehérségének növelése, nátriumtartalom csökkentése és a kedvezőbb szemcse szerkezet kialakítása — a piacon maradás előfeltétele.

A nagyrészt timföldipari termékek előállítására szakosodott, jó szakmai hírnevű Motim Kft. a rendkívül éles piaci verseny ellenére a nyugati piacokon javította helyzetét, és fokozatosan bővíti kelet-európai kivitelét. Az árbevétel szempontjából legfontosabb termékei az olvadékból öntött tűzálló idomok, a műkorund és az alumíniumsulfát. Versenyképessége megőrzése érdekében a társaság kialakította az ISO 9002 szerinti minőségbiztosítási rendszerét.

A nedvesüzemi termelés koncentráció végrehajtása után az Ajkai Alumíniumipari Kft. timföld üzletága képezi a bázisát a vállalatcsoport kohászati célú timföld és nem kohászati célú hidrát termelésének, emellett növeli a széleskörű felhasználási lehetőséggel rendelkező zeolit és más speciális timföldek előállítását. A piaci lehetőségek függvényeként itt valósul meg a homokszertű, kohászati célú timföld előállítását célzó esetleges beruházás.

Az Aloxid Kft. nedvesüzeme leállításával megszűntette a kohászati célú timföld termelését és a jövőben az ajkai timföldhidrát alapanyag feldolgozásával kizárólag nem kohászati célú timföldeket és timföldtermékeket állít elő. Ennek érdekében rövidesen megkezdődhet több, a termékszerkezetváltást szolgáló beruházás (választékbővítés és a feldolgozottság növelése a szinterelt timföldszemcsék, a kopásálló kerámiák, valamint adszorbensek gyártásával).

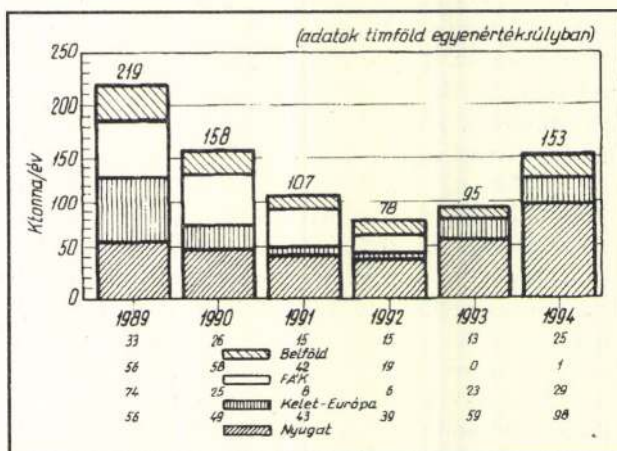
Cél, hogy a jövőben mindhárom timföldgyár kialakítsa, illetve megerősítse saját üzleti profilját és a piac más-más szegmensére koncentrál, de összehangolt fejlesztési politikát folytató társaságokként működjenek tovább.

A termékdiverzifikáció részeként a nem kohászati timföldgyártás területén új társaságok is létrejöttek. Az alumínium-oxid alapú kerámiaszál-gyártás és -feldolgozás hazai bázisának megteremtésére Mosonmagyaróváron francia közreműködéssel Motker Kft. néven vegyes vállalat alakult. A termék — amely alkalmas az azbeszt helyettesítésére a hőterhelésnek kitett anyagokban — hazai piaci bevezetése megkezdődött. Folyamatosan növeli termelését a kisebb szemcseméretű örölt timföldhidrát előállítása Ajkán létrehozott Hungamola Kft.

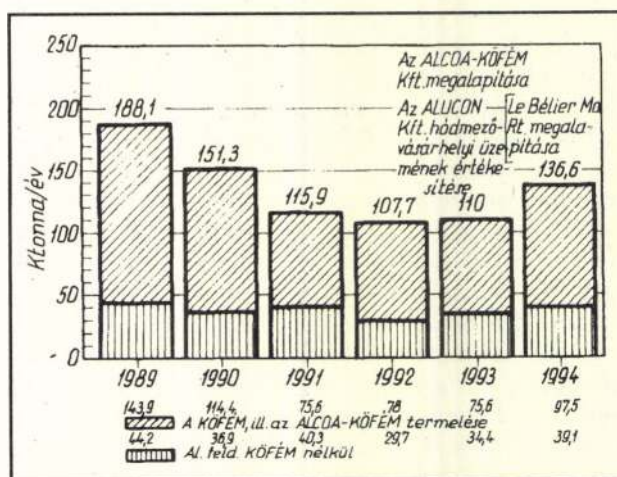
Alumíniumfeldolgozás

A feldolgozott alumíniumtermékek előállításában hagyományosan meghatározó szerepe volt a székesfehérvári féglyártmánygyártásnak. A hazai piac visszaesése és a külpiazi értékesítési lehetőségek beszűkülése következtében 1990-től jelentősen csökkent az üzem árbevétele, növekedett eladósodása. Az üzem helyzetét tovább súlyosbította, hogy a timföld-alumínium barter megszűnése miatt az alapanyag beszerzési forrás megszüntésével kellett számolni. Mivel a vállalatcsoport sem a piaci jelenlét erősítését szolgáló fejlesztésekhez, sem a veszteségek finanszírozásához szükséges forrásokkal nem rendelkezett, egyedüli lehetőség volt tőkeerős szakmai partner bevonásával stabilizálni a társaság gazdasági helyzetét, és ezzel hosszabb távon megalapozni jövőjét. Hosszas tárgyalások eredményeként 1992 végén tőkeemelés konstrukcióban 8,3 Mrd Ft törzstőkével létrejött a világ legnagyobb alumíniumipari multinacionális cégével közösen alapított Alcoa-Kőfém Kft.

A vegyes vállalat, amelyben a Hungalunak 49,9%-os kisebbségi részesedése van, az átalakulást követő öt év



13. ábra. A vállalatcsoport nem kohászati célú timföld- és timföldtermék-értékesítésének megoszlása a nettó árbevétel alapján 1994-ben



14. ábra. Feldolgozott alumínium értékesítés 1989-1994 között (az Alcoa-Kőfém Kft. adataival kiegészítve)



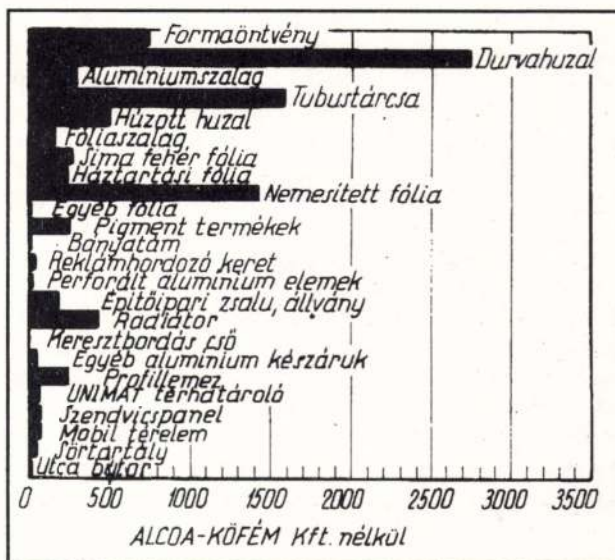
ben mintegy 145 M USD-t fordít fejlesztésre, környezetvédelmi beruházásokra. Az előzetes adatok alapján az előző évi mélypont után a társaság 1994-ben a termelés növekedése valamint a kedvező árak együttes hatására közelítően megduplázza előző évi árbevételét, és ezzel az ország harmadik legnagyobb exportőrévé válik. Ezzel rácsúfol azokra az aggályokra, amelyek a partnerről pusztán piacszerzési szándékot feltételezve elleneztek a vegyes vállalat létrehozását. A társaság ma a vállalatcsoport legjelentősebb és jövedelmezőségi szempontból az egyik legígéretesebb befektetése (14. ábra).

A vállalatcsoport másik stratégiai fontosságú befektetése az 1994 szeptemberében a francia Le Belier cég bevonásával, 500 M Ft alaptőkével vegyes vállalattá alakult az ajkai formaöntőde, amelyben a Hungalu 42% részesedéssel rendelkezik. A vezető európai öntészeti szakcégek egyikével közösen létrehozott vegyes vállalat egyik kiemelt célja alkatrészbeszállítással bekapcsolódni a hazai gépkocsigyártásba.

A vállalatcsoport termékszerkezetében a feldolgozott alumíniumtermékek részaránya — ha 1992-től az Alcoa Kőfém Kft. forgalmát figyelmen kívül hagyjuk — 1989–94 között változatlan maradt. Ha a 1989 évi állapottal való összehasonlíthatóság érdekében az Alcoa-Kőfém Kft. adatait is figyelembe vesszük, az 1992 évi mélypont után az értékesített termékmennyiség 24%-kal nőtt. A vállalatcsoport teljesítményében továbbra is jelentős szerepe van az alumíniumfeldolgozásnak, amely a vállalatcsoport jövedelmezőségi pozíciójának stabilitása szempontjából bír jelentőséggel.

A alumíniumfeldolgozó fázisban az Inotai Alumínium Kft., amely a saját előállítású elsődleges alumíniumot helyben dolgozza fel (alumíniumhuzal, tárcsa), az időközben bekövetkezett fémárnövekedés következtében 1994-ben már várhatóan szerény mértékű nyereséget ér el, hasonlóan a készárugyártó BFI Kft.-hez (építőipari állványrendszer, radiátor). Az 1993-ban privatizált hőmezővászárhelyi készárugyártó üzem korábban veszteséges mindszinti telephelyén létrejött Metalucon Kft. az első teljes üzleti évben nullszaldó körüli eredményt vár (profillemez, térellem, utcabútor). A piaci igények átmeneti visszaesése miatt folytatódik a Kőbal Kft. termékszerkezetének átalakítása (nemesített fólia, pigment, pasztatermékek) (15. ábra).

A jövőben a vállalatcsoport üzleti te-



15. ábra. A feldolgozott alumíniumtermékek értékesítése árbevétel alapján 1994-ben

vékenységének stratégiai magját a hazai bauxitvagyonra épülő, magas minőségi követelményeket kielégítő, nem kohászati célú timföld előállítás, a megmaradó hazai alumíniumkohó és egy szűk, néhány száz kilométeres értékesítési rádiuszon belül elhelyezkedő kohók igénye alapján meghatározható nagyságú, kohászati célú timföldtermelés, valamint az elektrolízist integráló, feldolgozott alumíniumtermék-gyártás képezi. E területen a székesfehérvári félgyártmánygyártó és az ajkai formaöntvénygyártó vegyes vállalatokban birtokolt üzletrészek a korábbinál lazább kapcsolat ellenére, az ellenőrzés és kooperáció lehetőségét biztosító stratégiai befektetések.

A vállalatcsoport piaci tevékenységének súlypontját az európai térség, ezen belül az EU és a környező volt



16. ábra. A Hungalu vállalatcsoport felépítése

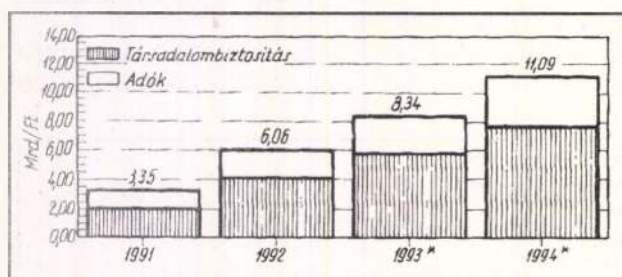
szocialista országok, az európai FÁK tagállamok, valamint a Közel-Kelet és Észak-Afrika piaci képezik. A tíföldipari termékek esetében Távol-Keleten Japán és Korea mellett potenciális lehetőséget jelentenek a dinamikus bővülő kínai, indiai és dél-kelet-ázsiai piacok. Kereskedelmi szempontból érdektelenné válnak a nem európai területen lévő orosz alumíniumkohók.

Befektetési struktúra

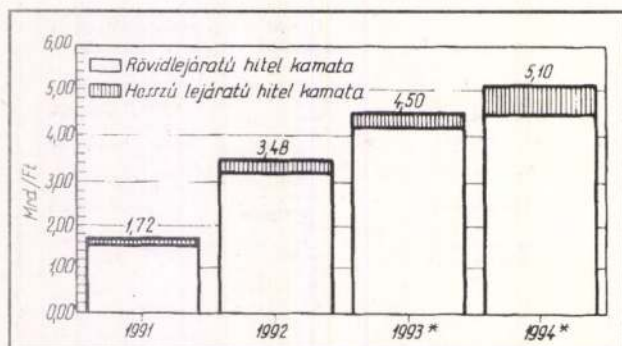
A vállalatcsoport befektetési politikájának célja a veszteségek minimalizálásával történő tőke kivonás a tartósan veszteséges vállalkozásokból, jelentős részesedés megtartása a fejlődőképes, de saját erőből nem finanszírozható vállalkozásokban, illetve új termékek előállítására irányuló vállalkozások alapítása illetve társtulajdonosként közreműködés ilyenek létrehozásában (16. ábra).

A vállalatcsoport befektetési struktúrája az elmúlt négy évben lényegesen átalakult. Létrejött az Alcoa-Kőfém Kft., a Motker Kft. és a Le Bélier Magyarország Formaöntőde Rt. vegyes vállalatok összesen mintegy 9 Mrd Ft alaptőkével. Megvalósult az Alucon Kft. hőmezővársárhelyi üzemének teljes privatizációja. Felszámolásra került több kisebb társaság, illetve kivásárlással magántulajdonba vettek néhány kisebb üzleti egységet (pl. székesfehérvári kovácsüzem). Ma már a vállalatcsoport vagyonának mintegy 30%-a vegyes tulajdonú társaságokban működik.

Az elmúlt években folytatódott a stratégiai maghoz közvetlenül nem tartozó tevékenységi kör leválasztása, önállósítása. Az év végéig befejeződik a korábbi alumíniumipari gépgyártó üzem, az Alugép Kft. végelszámolása.



17. ábra. A vállalatcsoport költségvetési, önkormányzati és társadalombiztosítási, kumulált befizetései (SZJA nélkül) 1991–1994 között



18. ábra. A vállalatcsoport kumulált kamatköltségei 1991–1994 között

A korábbi vállalati üdülők egy részének önálló, profitorientált vállalkozási formába történő átszervezése mindinkább az idegenforgalmi hasznosítást helyezi előtérbe.

A Hungalu vállalatcsoport társaságai mintegy harminc, részben privatizált társaságban birtokolnak a kisebb-nagyobb üzletrészt amelyek egy része bizonyította életképességét, más része értékesítésre vagy fizetőképesség hiányában rövidesen felszámolásra kerül.

A korábban jelentős költséggel fenntartott szociális létesítmények nagyobb részét a helyi önkormányzatok vették át. A megszűnt tatabányai kohó és a most megszűnő zalaegerszegi gépgyár területén a megmaradó infrastruktúrára építve ipari park jelleggel több magánvállalkozás létesült, illetve létesül. A társaságok folyamatosan értékesítik a termelő tevékenységükhöz nem szükséges ingatlanokat, felesleges berendezéseiket.

Pénzügyi helyzet

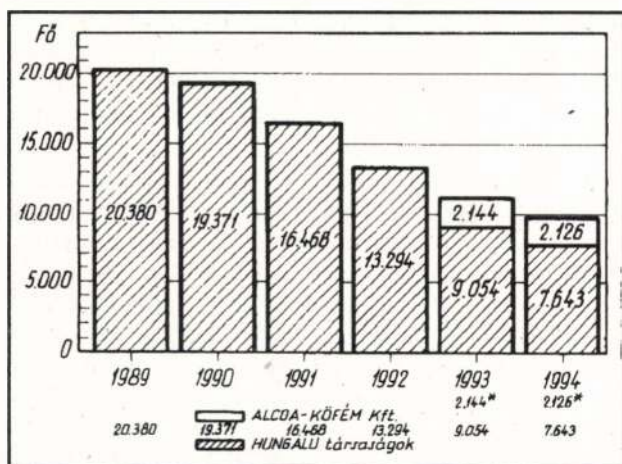
A vállalatcsoport pénzügyi helyzete az elmúlt négy évben végig rendkívül kritikus volt, a vállalatcsoport konszolidált mérlege az utóbbi egymást követő három évben veszteséget mutatott. E veszteségeket, amelyek döntő részben az alapanyag fázisban keletkeztek, részben a kialakult piaci helyzet magyarázza, de létrejöttében fontos szerepet játszottak az elhatározott kapacitásökkenésekhez kapcsolódó, a jövő érdekében tudatosan vállalt egyszeri ráfordítások, illetve konkrét finanszírozási igényt nem jelentő befektetési leírások. A reorganizációs veszteségeket mérsékelte, de nem kompenzálta teljes mértékben a tulajdonos pénzügyi segítségével.

A veszteséges gazdálkodás ellenére a vállalatcsoport 1991–94 között mintegy 11 Mrd Ft-ot fizetett be az állami költségvetésbe különféle adók, társadalombiztosítási járulék formájában, melyet tovább növelt a hozzávetőleg 4,5 Mrd Ft nagyságú személyi jövedelemadó (17. ábra).

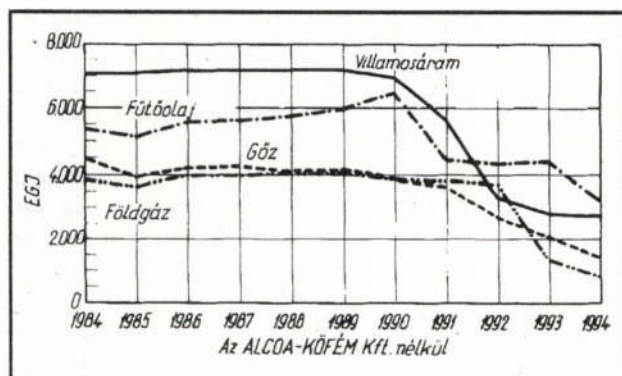
A felvett rövid lejáratú hitelek után a vállalatcsoport ez idő alatt több mint 5 Mrd Ft kamatot fizetett, többségében az állami tulajdonban lévő bankoknak, míg különböző támogatások, hitelkonszolidáció címén összességében mintegy 9 Mrd Ft segítséget kapott a reorganizáció folytatásához (18. ábra).

A vállalatcsoport a veszteséges működés időszakában is fegyelmezetten teljesítette a költségvetéssel szembeni kötelezettségeit. A befizetések és a támogatások egyenlegét megvonva megállapítható, hogy a Hungalu a költségvetéssel szemben folyamatosan nettó befizető volt. A veszteségek ellenére a vállalatcsoport külkereskedelmi forgalmának egyenlege 1994-ben 75 M USD többletet mutat.

Az előrejelzések szerint 1994-ben a vállalatcsoport konszolidált vesztesége — mind az üzleti tevékenység vesztesége, mind a mérleg szerinti veszteség — lényegesen kisebb lesz a tervezettnél. Részben a tíföldpiac élénkülésének késlekedése, részben a reorganizáció folytatása miatt nyereséges üzleti terv még a következő évre sem készíthető, ezért a vállalatcsoport likviditásának fenntartása továbbra is rendkívüli erőfeszítéseket



19. ábra. Teljes munkaidős, átlagos, éves állományi létszám 1989–1994 között



20. ábra. Az energiateljesítmény változása 1989–1994 között

igényel. A legnagyobb veszteségforrások leépültével a kedvező piaci változások hatása várhatóan a vállalatcsoport pénzügyi helyzetének javulásában is tükröződni fog, ez azonban csak a reorganizáció következetes végigvitele esetén hozhatja meg a kívánt eredményt.

Az élőmunka hatékonysága

A kapacitáscsökkentések elkerülhetetlen következménye volt a foglalkoztatottak létszámának nagy arányú csökkentése. A társaságok tevékenységük racionalizálása során mind a termelő, mind az adminisztratív területeket érintő létszámleépítéseket hajtottak végre. A vállalatcsoport átlagos éves teljes munkaidős foglalkoztatott létszáma az 1989 évi 20400 főről 1994-ben 7600 főre csökkent, illetve az év végére várhatóan 7000 fő alá csökken, emellett mintegy 3000 fő talált munkát a létrehozott vegyes vállalatoknál, illetve más, az érdekeltiségi körbe tartozó kisebb társaságnál (19. ábra).

Az átlagosnál nagyobb arányú leépítést valósítottak meg a speciális szolgáltatásokat nyújtó üzleti egységek, így az Aluterv-FKI Kft., a Geoprospect Kft. és a Hungaluker Kft., jelentősen csökkent az Ajkai Alumíniumipari Kft (3100 főről 1000 főre), továbbá a vegyes vállalat-tá történt átalakítás előtt a Kőfém Kft. létszáma (4000 főről 2450 főre). Várható, hogy a reorganizáció befejezéséig még további 1500-2000 fő létszámcsökkentés válik szükségessé.

Energiafelhasználás

A vállalatcsoport gazdálkodásában hagyományosan magas részarányt képviselnek az energiaköltségek. A reorganizáció során végrehajtott kapacitáscsökkentések elsődlegesen az energiaigényes technológiai fázisokat érintették. A termelés csökkenésével párhuzamosan az energiateljesítmény abszolút értékben is jelentősen mérséklődött (20. ábra). Az alacsony kapacitáskihasználtság következtében az energiateljesítmény fajlagos mutatói — elsődlegesen a timföldgyártás fázisában — a korábbi évekhez képest romlottak.

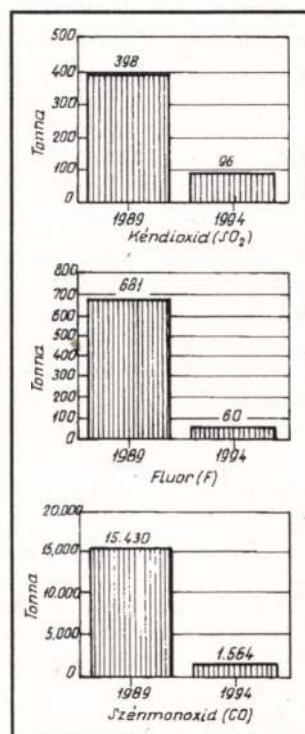
Az energiaárak emelkedésével az energiaköltségek olyan kritikus szintet értek el, amelynek további növekedése alapvetően veszélyezteti a timföldgyárak és a megmaradt alumíniumkohó működőképességét. Több éve folytatott tárgyalások ellenére sem sikerült megállapodni az energiaszolgáltatókkal a nyugati kohók elfogadott gyakorlatához hasonlóan a kockázatot megosztó, az alumíniumárhoz kötött villamosenergiaárban az inotai alumíniumkohó részére. A jövő év elejére tervezett energiaár-emelések kérdésessé teszik a reorganizáció folytathatóságát.

Környezetvédelem

Az alapanyag termelő fázisban végrehajtott kapacitáscsökkentés kedvezően befolyásolta a környezetet terhelő szennyezőanyag kibocsátást. Az alumíniumkohók leállítása, illetve az 1991-ben üzembe helyezett inotai száraz gáztisztító következtében a kén-dioxid kibocsátás 76%-kal, a fluor 91%-kal, a szén-monoxid 90%-kal csökkent (21. ábra).

A timföldgyártás nagy tömegben keletkező környezetkárosító hulladékának, a vörösiszapnak a kibocsátása harmadára mérséklődött. Ez egyben az új tárolókészítők létesítésének jelentős beruházási költségeitől is mentesítette az érintett társaságokat.

A technológia módosításával rövidesen befejeződik a freongáz kiváltása a hőszigetelő panelgyártásban. Az Alcoa-Kőfém Kft. korszerűsítette az olvasztókemencék füstgáztisztítását, továbbá megvalósította a csarnokszerkezetek azbesztmentesítését. Környezetvédelmi szempontból is fontos feladat a leállított kapacitások területének megtisztítása és rendezése.



21. ábra. Az alumíniumkohók szennyezőanyag emissziójának változása 1989-1994 között

A szervezeti-vezetési rendszer korszerűsítése

A vállalatcsoport az 1991-ben az alumíniumiparra jellemző konszern típusú szervezetté alakult át, amelyben kezdetben az Állami Vagyonügynökség, majd az Állami Vagyonkezelő Rt. gyakorolta a többségi tulajdonosi jogokat. Az 1992 elején végrehajtott tőkeemelés követően az Állami Fejlesztési Intézet is szerzett részesedést 9,1% nagyságban, emellett a részvénytulajdonosok között mintegy 0,3% nagyságrendben helyi önkormányzatok is szerepelnek.

A Hungalu Rt., mint a konszern vezető társasága, stratégiai irányítást gyakorol a hozzá tartozó egyszemélyes társaságok felett. Ennek keretében, valamint az integrációban rejlő erő kihasználásával megvalósítja a vállalatcsoport egységes fejlesztési és kereskedelmi politikáját, irányítja az ásványvagyongazdálkodást, hitel- és garanciavállalási képességével biztosítja a vállalatcsoport likviditásának fennállását.

Biztosítja, hogy válsághelyzetekben a lokális törekvések ne kerekedhessenek a vállalatcsoport egészének érdekei fölé. A tulajdonosi elvárásoknak megfelelően szervezi a privatizációs projekteket és előkészíti a tulajdonosi döntéseket. Mint kisebbségi tulajdonos ellenőrzi a létrehozott egyes vállalatok tevékenységét abból a szempontból, hogy azok eleget tesznek-e a szindikátusi szerződésben vállalt kötelezettségeiknek, teljesítik-e a közösen jóváhagyott üzleti tervben rögzített elvárásokat.

Következtetések

A válságkezelés időszakában a konszern szervezet nagyobb munkahelyi konfliktusok nélkül, a vállalatcsoport működőképességének megőrzése mellett képes volt folytatni a szerkezetátalakítást. Miközben más, nem integrált hazai iparágak még ma is a kapacitás-csökkentés problémájának megoldásán fáradoznak, az alumíniumipar e legnehezebb döntéseket végrehajtotta, és a korábban elsődlegesen alapanyag-termelőként számon tartott iparág a karcsúsított tevékenységének súlypontját mindinkább a magasabb hozzáadott értéket képviselő — nem kohászati célú timföldtermék — előállításra és az alumíniumfeldolgozásra helyezte át.

Javult az élőkommunka hatékonysága, csökkent az energiafelhasználás és jelentősen mérséklődött a környeztkárosítás. A következő évben a PHARE program se-

gítségével és külföldi tanácsadók támogatásával megkezdődik a vállalatcsoport működésének teljes átvilágítása, amelynek célja az iparág további fejlődésének felrajzolása, illetve közreműködés a fejlesztési programok megvalósításában.

A világ alumíniumiparának szervezettsége — az orosz alumíniumipar világpiacba történő integrálásának befejezésével — tovább erősödik, ami alkalmazkodási kényszert jelent valamennyi piaci szereplő számára. A magyar alumíniumipar a nemzetgazdaságban betöltött szerepe alapján továbbra is stratégiai fontosságú iparág. A pesszimista becslések szerint is mintegy 30 Mt magyar bauxitvagyongazdálkodás magasabb kitermelési költségek ellenére is versenyképes az import alapanyaggal szemben, így a piaci igényekhez illeszkedő feldolgozása jelentős exportpotenciált biztosít, amely hozzájárulhat az ország külkereskedelmi mérlegének javításához. Egy korszerű, integrált, alumíniumipari vállalatcsoport hosszabb távon javíthatja az országnak a fejlett gazdaságok sorába való beilleszkedésének esélyeit.

A vállalatcsoport vertikális kapcsolódása a stratégiai magban továbbra is erős. Szervezeti vonatkozásban a hosszú távú, a nemzetgazdasági szempontokat is érvényesítő ásványvagyongazdálkodás, az összehangolt piaci fellépés és a vállalatcsoport reorganizációjának folytatása nem nélkülözheti az egységes szakmai irányítást, ellenkező esetben újabb válságócok alakulhatnak ki olyan térségekben, ahol a foglalkoztatási helyzet már ma is rendkívül feszült. E feladatot egy adminisztratív irányító szervezet helyett a fejlett gazdaságokban elterjedt konszernstruktúra keretei között, egy önálló cégprofillal rendelkező, szervezetileg megújított vállalatcsoportot reprezentáló gazdasági társaság képes legjobban ellátni.

A vállalatcsoport jövőképe az európai gazdasági környezetbe integrált alumíniumipari tevékenységet folytatása, a Hungalu részvények nyílt tőzsdei bevezetése. A szerkezetváltás befejeződését követően, várhatóan a kilencvenes évek második felében a Hungalu olyan, korszerű, jövedelmező tevékenységet folytató vállalati portfólió birtokosaként jelenhet meg a tőkepiacon, amely vonzó befektetési lehetőséget teremthet mind az intézményi, mind a magánbefektetők számára. Ez felel meg a megújuló, tradícióira büszke, de mértéktartó magyar alumíniumipar céljainak, és ez alapozhatja meg helyét a ezredforduló utáni magyar gazdaságban.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Tisztább alumínium-hidrárt termelésével 30 M AUD-os többletexportot segít elő az Alcoa a nyugat-ausztráliai Kwinana timföldgyárában. A 43 M AUD-os beruházással az Alcoa a különleges timföldek gyártását kívánja tovább fejleszteni, hogy ellensúlyozza a kohászati timföld keresletcsökkenéséből adódó kiesést. Az Alcoa A30 típusú alumínium-hidrátnak minőségével problémák voltak a nyugat-ausztráli-

ai bauxit nagy szervesanyag-tartalma miatt. Ez nehezítette e timföldtípus eladását. Ennek megszüntetésére az Alcoa és fiók-vegyesvállalata az ACAP Australia Pty. Ltd. kifejlesztette a KHB-30 típusú. Ennek előállításakor — többek között — utánszűrést és tisztább oltóanyagot történő oltást alkalmaznak. Beépítésre kerülhet további (valószínűleg vörösiszap-üleptető és mosó) tartály. A beruházást követően a Kwinana

timföldgyár éves termelési értéke 15 M AUD-ról 45 M AUD-ra emelkedik. (H. W.)
(Prospect, 1994. jún.-aug., p. 3-4.)

Kanada Manitoba tartományában egy üzemelő bányától alig egy kilométerre közel 4 Mt, 2,32 % Ni-tartalmú, kb. 600 M USD értékű nikkelérc telepet fedeztek fel az Inco Ltd. geológusai. Ha a geológiai felmérések és készletigazolás eredménye kedvező, egy éven belül megindulhat a kitermelés. (H. W.)
(VWD — Világgazd. 1994. okt. 14. 1., 9. o.)



Finomszemcsés alumínium és réz reciklálása flotálással

BOKÁNYI LJUDMILLA — BARABÁS ZSOLT

A dolgozat a finomszemcsés réz és alumínium flotálással történő kinyerésének lehetőségével foglalkozik. Beszámol a szulfhidril és oxhidril anionaktív, valamint a kationaktív gyűjtőreagenssel, változó pH mellett végzett laboratóriumi flotációs kísérletek eredményeiről.

A finomszemcsés fémhulladékok és a kinyerésük

A hulladékok kezelésének és újrahasznosításának környezetvédelmi, gazdasági és társadalmi jelentősége napjainkban Magyarországon is jól ismert.

A fémes hulladékok reciklálása nemcsak kíméli a természeti erőforrásokat, helyettesítve a primer nyersanyagokat, hanem jelentős energiamegtakarítást is eredményez.

Az acélgyártás során a vashulladék felhasználásával 50% energiamegtakarítás érhető el. 1 t vashulladék 4 t vasérc és 2 t kokszolható feketeszén megtakarítását teszi lehetővé. A másodlagos alumíniumfeldolgozás energiaigénye mindössze 5-8%-a az elsődleges alumínium előállításához szükséges energiának és egyben megtakaríthatók a timföldgyártás során keletkező nagy mennyiségű vörös iszap elhelyezésével járó költségek, csökken a környezetszennyezés mértéke is. Az 1 t rézhulladék felhasználásával 142 t rézércet, valamint a primer rézérc feldolgozásához szükséges energia 87%-át lehet megtakarítani [1].

Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi adjunktus, dr. univ. (1992), a műszaki tudomány kandidátusa (1994) 1979 óta — a Moszkvai Kohászati Egyetem Ásványelőkészítési Szakának elvégzése óta — a Miskolci Egyetem Eljárástechnikai Tanszéken dolgozik. A kutatási és oktatási területe: általános eljárás-technika, mechanikai eljárás-technika, előkészítéstechnika. Diszperzanyagrendszerek fizikai és fizikai-kémiai tulajdonságainak meghatározása. Finomdiszperz és koloid anyagrendszerek határfelületi alapjelenségeinek vizsgálata, ezeken alapuló szétválasztási, agglomerálási, diszpergálási, stb. eljárások kutatása és fejlesztése. Előkészítéstechnikai, különösen szén, ércek, hulladékok szétválasztási és brikettezési folyamatainak vizsgálata, optimalítása, modellezése. 36 magyar és idegennyelvű publikációja van. 28 alkalommal adott elő hazai és külföldi tudományos rendezvényeken.

Barabás Zsolt 1994-ben a Miskolci Egyetemen szerezte meg a bányamérnöki oklevelét. Az „Elektronikai, fémmegmunkálási, stb. finomdiszperz fémes hulladékok flotálással történő szétválasztásának vizsgálata” c. diplomamunkáját Dr. Bokányi Ljudmilla vezetésével készítette el. Jelenleg a Miskolci Egyetem Eljárástechnikai Tanszék elsőéves doktorandusza.

1. táblázat

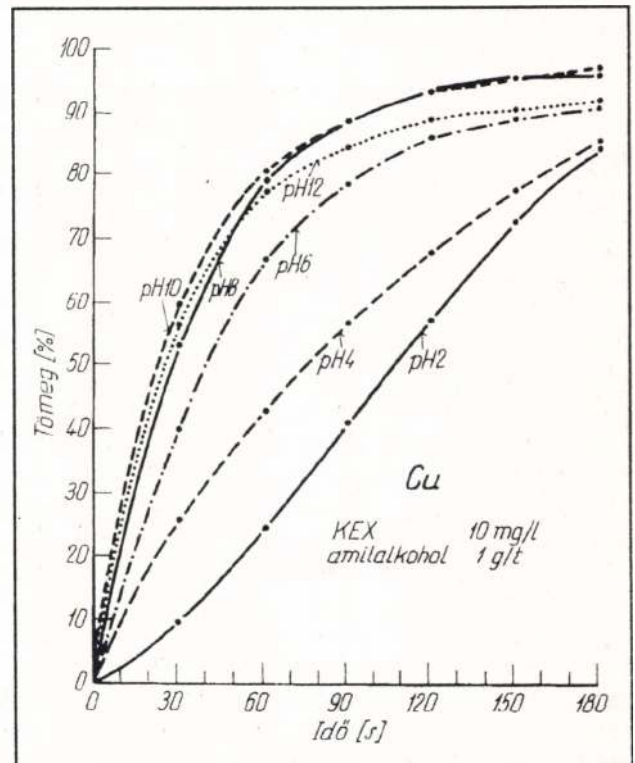
Elektronikai készülékek egyes elemeinek fémtartalma (Preussag AG), %

Hulladékfajta	Ag	Au	Pd	Cu	Al	Fe	Nem-fém
Csatlakozók	0,47	0,087	0,11	18	—	2	-79
Kapcsolók (nagy)	0,29	0,001	0,0004	21	1	70	-7
Kapcsolók (kicsi)	1,40	0,0003	0,071	24	3	36	-38
Vezetőlemezek	0,11	0,0003	—	60	—	12	-21
Biztosítékek	0,30	—	—	34	1	16	-48
Egyéb részek	0,08	0,002	0,002	18	25	45	-11

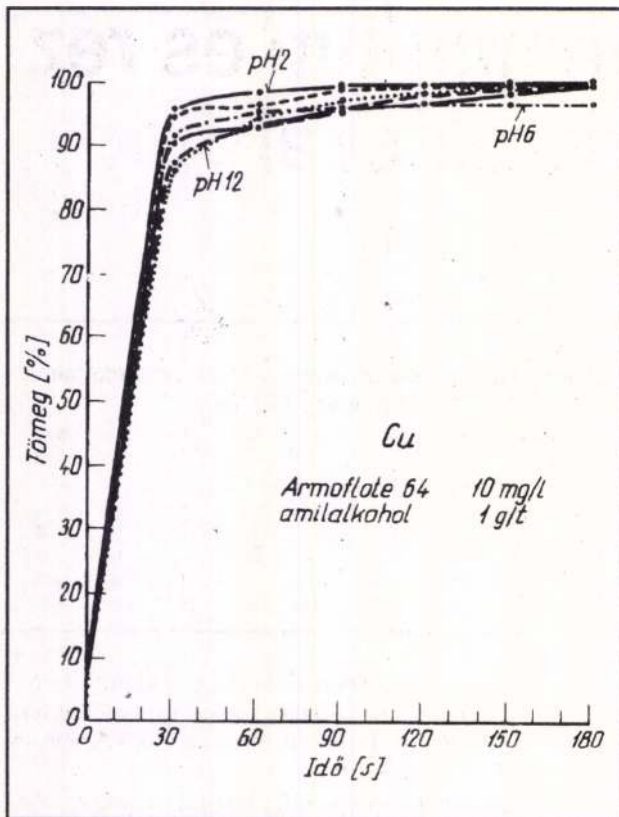
Ezen túlmenően jelentős költségcsökkentő tényező lehet az is, hogy a deponálásra szánt hulladékot újra feldolgozzák, így a hulladékelhelyezés költségeinek egy része megtakarítható.

A durva diszperz fémes hulladékok kezelése és újrahasznosítása mellett a nagy mennyiségben keletkező finomszemcsés fémhulladékok is komoly figyelmet érdemelnek.

A finomszemcsés hulladékokat számtalan iparág termeli.



1. ábra. Cu-kihozatal, 10 mg/l KEX reagens adagolása mellett, különböző pH értékeknél



2. ábra. Cu-kihozatal, 10 mg/l Armoflote 64 reagens adagolásánál, különböző pH értékek mellett

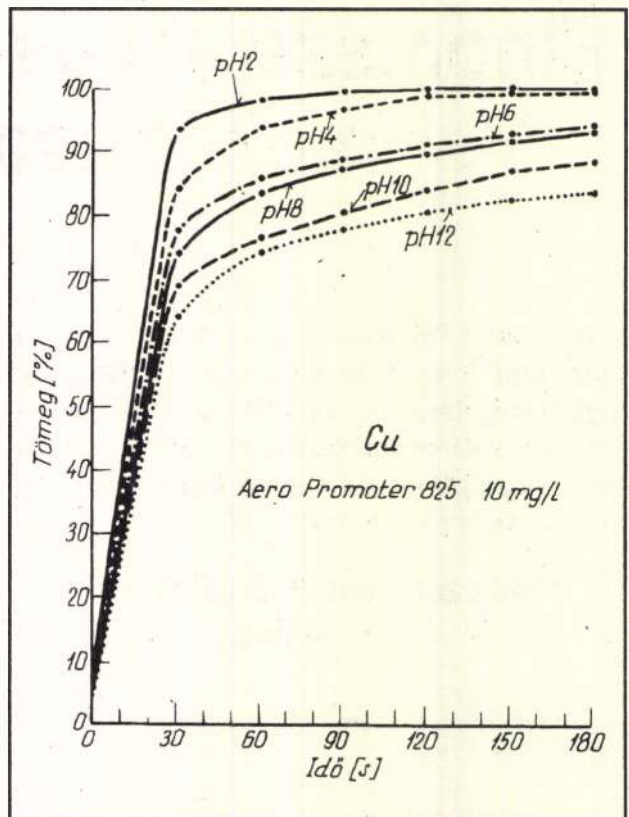
Az egyik keletkezési helyük a fémek olvasztása és újraolvasztása, mely során a keletkező salak számottevő mennyiségű fémeket tartalmaz. Így például, az alumínium újraolvasztásakor a salak fémtartalma akár 60%-ot is elérheti [2].

A finomszemcsés hulladékok másik forrása a fémmegmunkálás. Ekkor a fémszemcsék olajjal, kenőanyagokkal szennyezettek.

Az elektromos ipar és az elektronika szintén jelentős mennyiségű fémhulladékot termel. Az 1. táblázat az elektronikai hulladékok egyes elemeinek fémtartalmát szolgáltatja Preussag AG adatai szerint.

A hulladékok fizikai módszerrel történő kinyerésének alapvető feltétele az alkotók feltártsága, tehát a különböző összetételű és szerkezetű hulladékkomponensek közötti kontinuitás megszüntetése, mely aprítással (töréssel, őrléssel) érhető el. Az elektronikai hulladékok esetében a szükséges őrlés mértéke 40...70 μm is lehet, ugyanis ennél a szemnagyságnál válnak elkülöníthetővé az alkotók.

Mindezek mellett, a finomszemcsés fémhulladékok jelentős forrása — paradox módon — maguk a hulladékfeldolgozási technológiák. A különböző, mind ipari, mind kommunális hulladékok feldolgozása során részben az aprítás, részben pedig a mechanikai igénybevétel hatására bekövetkező természetes aprózódás eredményeképpen mindig keletkeznek finomszemcsés hulladékok, többek között a fémhulladékok is.



3. ábra. Cu-kihozatal, 10 mg/l Aero Promoter 825 adagolásánál, különböző pH értékek mellett

A durvadiszperz fémek a hulladékokból való szelektív kinyerésére több, ipari mértékben is alkalmazott fizikai módszer ismert. A fizikai módszerek alkalmazásának ugyanakkor nemcsak az alkotók a szétválasztás érdekében felhasznált fizikai paraméterben való eltérése, hanem a minimális szemcseméret is háttér szab. Kevés fizikai módszer ismert a < 200...300 μm -es fémszemcsék szétválasztására. A kémiai módszerek ugyanakkor nagyon költségesek és nem mindig eredményeznek kellő mértékű szelektivitást.

A fémszemcsés fémhulladékok, főképp a < 100 μm -es méretűeknek gazdaságos és hatásos kinyerése szinte kizárólagosan habflotálás, vagy vele rokon (gamma- és ultraflotálás, szelektív flokkulálás stb.) fizikai-kémiai elven alapuló mechanikai szétválasztási eljárással valósítható meg [3].

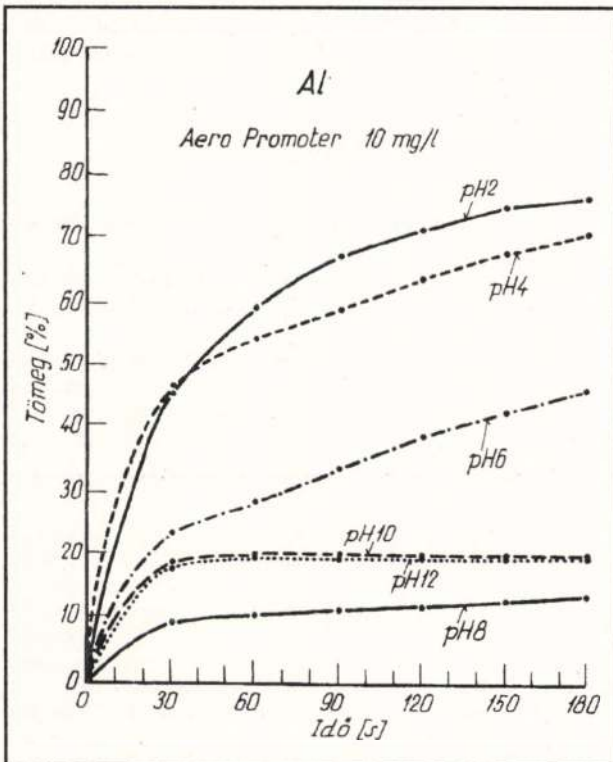
A flotálás a mechanikai eljárástechnika egyik legselektív körben alkalmazott eljárása, mely a szilárd alkotók a felület módosításával tetszőleges irányba — reverzibilisen is — módosítható felületi tulajdonságai eltérésén alapul. Az irányított és szabályozott adszorpció, adhézió, stabilizációs stb. mikrofolymatok eredményeképpen a háromfázisú diszperz keverékrendszer egyes szilárd alkotói megtapadnak a gáz- (legtöbb esetben: levegő-) buborékkal és azokkal a reaktor felszínére szállítódnak ki, ahonnan mechanikusan távoznak. A rendszer egyéb szilárd alkotói ekkor diszpergált állapotban maradnak.



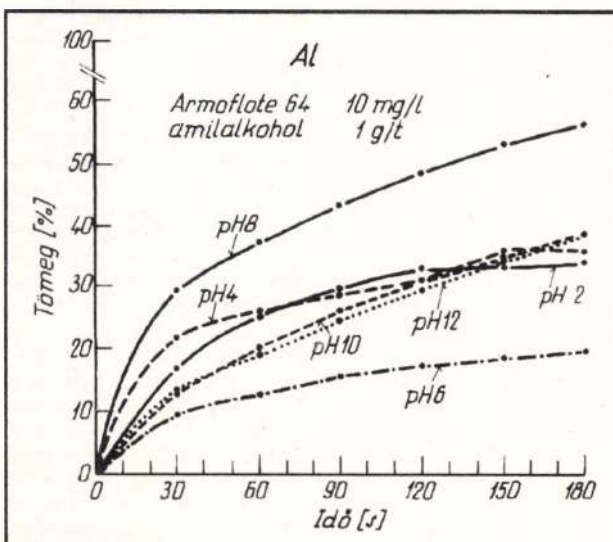
A finomszemcsés alumínium és réz flotálhatósága

A finomszemcsés alumínium és réz flotálhatóságának meghatározására flotálhatósági alapvizsgálatokat végeztünk el a 720 cm³ térfogatú laboratóriumi flotációsőben, melynek a 2,5 l/h mennyiségű levegő diszpergálását egy beépített porózus szűrő biztosította [4].

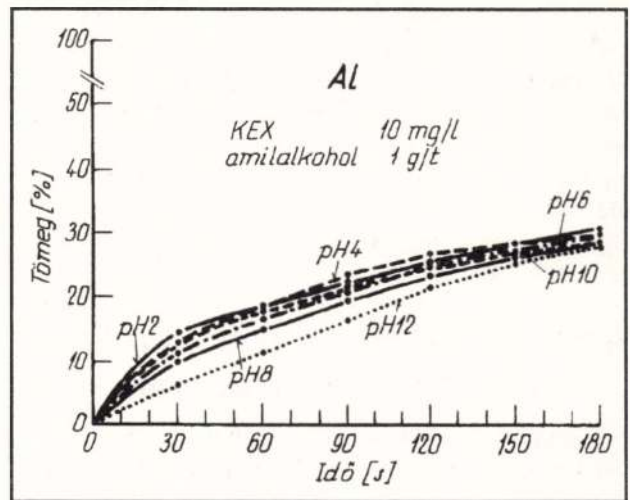
A 10 mg/l vagy 100 mg/l koncentráció mellett alkalmazott vegyi adalékok a hidrofobizáló hatása



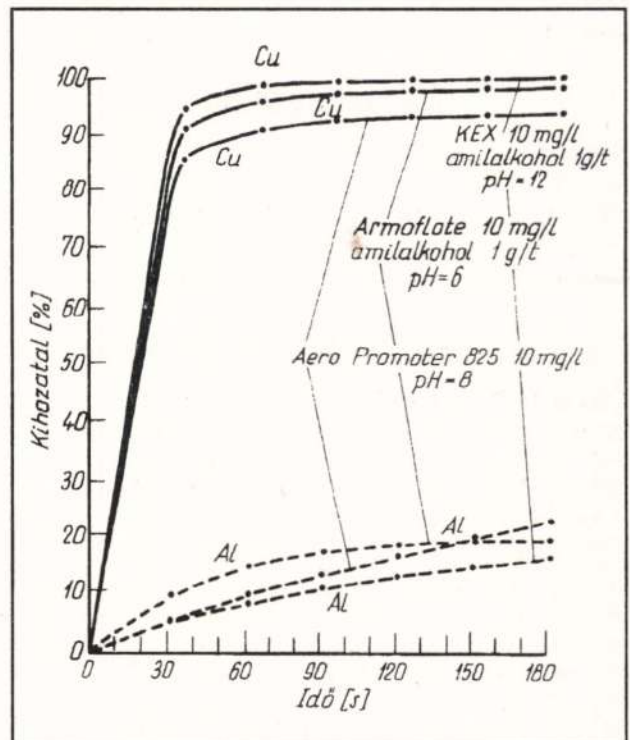
4. ábra. Al-kihozatal, 10 mg/l Aero Promoter reagens adagolása mellett pH-függvényében



5. ábra. Al-kihozatal, 10 mg/l Armoflote 64 reagens adagolása mellett



6. ábra. Al-kihozatal, 10 mg/l KEX reagens adagolása mellett



7. ábra. A réz-alumínium szétválasztása

- kálium-etil-xantát (KEX) szulfhidril anionaktív gyűjtőreagens,
 - Aero Promoter 825: petróleum-szulfonát tartalmú oxhidril, anionaktív gyűjtőreagens (CYANAMID Company terméke) és
 - Armoflote 64 alkil-amin-acetát, kationaktív gyűjtőreagens. (AKZO Chemicals Ltd. terméke).
- Szükséges esetekben habképzőt is adagoltunk (amil-alkohol).

A kísérletek előtt a < 100 μ m-es alumínium és réz porszemcsék felületét denaturált szeszszel zsírtalanítottuk, majd desztillált vízzel átmostuk.

A flotálási kísérletek eredményeit az 1—6. ábra szemlélteti.

Az ábrákból látható, hogy a réz mindegyik megvizsgált gyűjtőreagenssel jól flotálható. Az alumínium a kationaktív és az oxhidril gyűjtőreagenssel flotálható jól. Mindegyik vegyi adalékra ugyanakkor egy optimális pH-tartomány jelölhető ki. A réz esetében a kálium-etil-xantátra ez a tartomány $\text{pH} > 6$, az Aero-Promoter $\text{pH} = 2...6(8)$, az Armoflotra pedig $\text{pH} = 2...10$. Ugyanezek az alumínium esetében rendre: — ; $\text{pH} = 2...4$, $\text{pH} = 8...10$.

A finomszemcsés alumínium és réz flotációs szétválasztása

A bemutatott adatok alapján meghatároztuk azokat a flotálási körülményeket, amelyek mellett a két fém szemcséi hatásosan szétválaszthatók és a 72% rezet és 28% alumíniumot tartalmazó fémkeverékekkel elvégeztük a szétválasztási kísérleteket. A szétválasztási kísérletek eredményeit a 7. ábra segítségével mutatjuk be.

Összefoglalás

A modern társadalomban rendkívül fontos szerepet játszó környezetvédelem magába foglalja a hulladékok kezelését és újrahasznosítását. A fémhulladékok újra-

hasznosítása kiemelten nagy energiamegtakarítással jár, különösképpen akkor, ha a kinyerésük a fizikai (mechanikai) szétválasztásokkal érhető el. A mechanikai eljárások lényegesen olcsóbbak a kémiai eljárásokkal szemben, jó hatásfokot és szelektivitást biztosítanak.

A finomszemcsés alumínium és réz hulladékok kinyerése és szétválasztása — az elvégzett vizsgálatok alapján — a fizikai kémiai alapokon nyugvó flotációs mechanikai szétválasztási eljárással megoldható. Az eljárás rugalmassága, szabályozhatósága, a finom- és ultrafinom szemcseméret-tartományban való hatásossága, valamint a felületmódosítás számtalan lehetősége (hidrofóbbá vagy hidrofíllé tétele, aktiválás, depresszállás stb.) korlátlan mértékben kiterjeszti a flotálás alkalmazhatóságát.

IRODALOM

- [1] World Metal Statistics
- [2] Bokányi L. — Csöke B. — Bauer N.: Aluminium Slag Recycling
- [3] Bokányi L.: A flotálás alkalmazási területei a környezeti eljárás-technikában. Veszprémi Környezetvédelmi Konferencia, Veszprém, 1993. március 2—11.
- [4] Barabás Zs.: Elektronikai, fémmegegymunkálási stb. finomiszperz fémek hulladékok flotálással történő szétválasztásának vizsgálata. Diplomatervezés, Miskolci Egyetem, 1994.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A Hungalu Rt. sorsa élénken foglalkoztatja az írott és elektronikus sajtót. Kommentár nélkül idézzünk részleteket napi, hetilapokból és rádióadásokból:

„A Hungalu Rt. megszüntetéséről hozott kormányhatározat nemcsak a céget érte váratlanul hanem az ipari tárcát is. A vállalathoz hasonlóan az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium is a sajtóból értesült a kormánydöntésről...” „...Az persze a IKM-ben sem vitatják, hogy a Hungalu átalakítása elkerülhetetlen. Az Rt. felépítése ugyanis az évek során változatlan maradt, miközben az iparág és a vállalatcsoport radikális változáson ment keresztül. Kirilly Tamás úgy fogalmaz, hogy a vertikum felső fele — a feldolgozás — a privatizáció következtében úgyszólván eltűnt a cég alól...” „...Ez azonban távolról sem jelenti — hangsúlyozza (Kirilly Tamás) —, hogy ne lenne szükség valamilyen központi szervezetre, amely akár a racionálisan átalakított Hungalu Rt. is lehetne...” ... Mindenesetre Kirilly Tamás úgy véli: ha a Hungalu Rt.-t hirtelen, egyetlen tollvonással megszüntetnék, jó néhány problémával kellene szembenézni. Ki folytatná a vállalatcsoport megkezdett privatizációját? Ki kezelné a már eladott vegyes tulajdonú társaságok vagyonát? Az Alcoa Kőfém Kft. (amely 20 mrd Ft feletti árbevétel ér el) pl. 50%-ban magyar tulajdonban van, s a Hungalu Rt.-nél jelenleg 11 fős csapat feladata rákényszeríteni a másik felet, hogy te-

gyen eleget a privatizációs szerződésekből foglaltaknak.”

Figyelő, 1995. jan. 15. 14—15. old.

„A Hungalu Rt. kőkemény küzdelemben túlélte a magyar alumíniumipar legmélyebb strukturális válságát, de lehet, hogy a politikusok akarataiból mégis megszűnik.

Szóbeszéd szerint azon a kormányülésen, ahol többek között az alumíniumipar helyzetét is megvitatták, a pénzügyminiszter a következőket mondta: „Ne szórakozunk! A Hungalu Rt. előbb vagy utóbb úgyis megszüntetjük, legyen ez benne most a határozatban...” „...Az is furcsa, hogy nem az ipari minisztert utasítják az ágazat további sorsáról szóló előterjesztés előkészítésére, hanem a pénzügyminisztert. Feltehetően, mert a pénzügyi szempontokat a kormányülésen fontosabbnak vélték, mint az iparpolitikaiakat...”

„...A hagyományos termékszerkezetű magyar alumíniumipar alól a változások — az említettek (világpiaci krízis — Szerk.) kívül az 1990 novemberi 90 százalékos energiaár-emelés — teljesen kirántották a piacot. Vagy csak félig? Hiszen a cégcsoport nem omlott össze látványosan, sőt 1994-ben — a mély hullámvölgyből visszakapaszkodva — azonos nettó árbevételért el, mint a válság előtti utolsó évben, 1989-ben. Eközben termékszerkezete is átalakult és alkalmazkodott a piaci igényekhez...” „...A cégcsoport a költségvetéssel szemben folyamatos nettó befizető volt. A veszteséges gazdálkodás ellenére 1991 és 1994 kö-

zött mintegy 11 mrd forintot fizettek be az állami költségvetésbe különféle adók és tb-járadék formájában, amit tovább növelt a hozzávetőleg 4,5 mrd forint SZJA.” „...a magához térő alumíniumipari világpiac növekvő árai, illetve a vállalatcsoporton belül elvégzett átalakítások beszélhető időn belül a piros vonal fölé emelhetik a Hungalu profitmutatóját. A mór tehát megtette kötelességét, a kérdés, hogy mehet-e?...”

Figyelő, 1995. január 12. 14—15. old.

„A kormány indokoltan tartja a Hungalu Rt. megszüntetését, és szükségesnek ítéli a hatékony szervezeti forma kialakítását — értelmezte a kormányhatározatot Becker László, a tulajdonos ÁV Rt. ügyvezető igazgatója. Szerinte ez nem azt jelenti, hogy a Hungalu fel kell számolni. Február 28-ig olyan javaslatot kell készítenie a kormány számára, amely alapján az alumíniumiparág hatékony gazdasági tevékenységet képes fenntartani, és ehhez kell megtalálni az optimális szervezetet. A kormány-előterjesztést az Ipari és Kereskedelmi Minisztériummal, valamint a Pénzügyminisztériummal közösen készítik elő.” „...az ÁV Rt. már tavaly februárban felhívta rá a figyelmet. Le is írta, hogy szükséges a szerkezet-átalakítás. A feltételezés szerint ugyanis a Hungalu jelenlegi formája elfedi a veszteségforrásokat. A tulajdonos ÁV Rt. viszont csak a Hungalu gazdálkodását tudja figyelni, az általa működtetett kft.-két nem...” „...A szerkezetváltás nem lehet egyenlő a megszűnéssel, azaz életképes, működőképes cégeket kell létrehozni — hangsúlyozta Becker László.”

Figyelő, 1995. jan. 12, 17. old.



Dokumentumok a magyar alumíniumipar történetéből I.

Az 1946-ban kötött nemzetközi egyezmény a magyar alumíniumipar egyes vállalatait szovjet-magyar vegyes vállalattá alakította. Ezekhez csatolták 1952-ben az államosított magyar alumíniumipari vállalatokat és így alakult ki a napjainkig is fennálló vertikális vállalatcsoport.

A II. világháború eseményei a magyar alumíniumipart erősen megbénították. Az 1945-ben megkezdett újjáépítés után rövidesen több vállalatnál is megváltoztak a tulajdonviszonyok. A szovjet hadvezetőség nagy figyelmet fordított a termelés újraindítására, amelynek érdekében felmérték a gyárak műszaki állapotát és a termelés újraindításának lehetőségét. A magyar kormányzat ugyanekkor dr. Domony András személyében alumíniumipari miniszteri biztost nevezett ki az Iparügyi Minisztériumban az érintett alumíniumipari vállalatok összefogására.

Eközben, 1945 augusztusában Moszkvában a két ország vezetése megegyezett egy alumíniumipari vegyes vállalat létesítésében. Ez részben azon is alapult, hogy a korábbi német vagyonrészek jóvátétel fejében, a potsdami egyezmények alapján, szovjet tulajdonba kerültek.

A döntő változást az 1946. április 8-án aláírt magyar-szovjet egyezmény hozta meg, amely a potsdami határozat, illetve a már említett 1945. augusztusi kétoldalú egyezmény értelmében a német tulajdonú, illetve tulajdonrészű alumíniumipari vállalatokat 50-50%-os vegyes vállalati tulajdonúvá alakította át. Alljon itt dokumentumként ezen egyezmény teljes szövege:

Egyezmény

a Magyar Köztársaság Kormánya és a Szocialista Szovjetköztársaságok Szövetségének Kormánya között Magyar-Szovjet Bauxit-Alumínium társaságok létesítése tárgyában.

Magyarország és a Szocialista Szovjetköztársaságok Szövetsége közötti gazdasági együttműködésről 1945. augusztus 27-én Moszkvában kötött Egyezmény Magyar-Szovjet Bauxit-Alumíniumtársaság alapítására vonatkozó részének végrehajtására a fent említett Egyezményt aláíró Felek, kellő módon képviselve a jelen Egyezmény megkötésére, nevezetesen Magyar Köztársaság Kormánya: Szakasits Árpád miniszterelnök-helyettes személyében, a Szocialista Szovjetköztársaságok Szövetségének Kormánya: Bobkov Lev Nikolajevics személyében a következőkben állapodtak meg:

1. cikk.

A Szerződő Felek megegyeznek abban, hogy az alább megnevezett már létező részvénytársaságok, amelyeknek korábban német tulajdon képezett aktívái átmentek a Szocialista Szovjetköztársaságok Szövetségének tulajdonába, nevezetesen: 1.) az „Alumíniumérc Bánya és Ipar r.t.” és ennek leányvállalatai, a „Victoria Vegyészeti Művek r.t.” és a „Tapolczai Bánya r.t.”, 2.) a „Magyar Bauxitbánya r.t.”, 3.) a „Dunavölgyi Timföld-Ipar r.t.” átalakulnak vegyes Magyar-Szovjet Bauxit-Alumínium Részvénytársaságokká oly módon, hogy a fent nevezett részvénytársaságok mindegyikében a két Fél egyenlő részesedéssel bír.

Az „Alumíniumérc Bánya és Ipar r.t.” alaptőkéje 14 000 000 (Tizennégymillió) pengőben van megállapítva.

A „Victoria Vegyészeti Művek r.t.” alaptőkéje 1 500 000 (Egymillióöttszáz ezer) pengőben van megállapítva.

A „Tapolczai Bánya r.t.” alaptőkéje 60 000 (Hatvanezer) pengőben van megállapítva.

A „Magyar Bauxitbánya r.t.” alaptőkéje 24 640 000 (Huszonnégymillióhatszáznegyvenezer) pengőben állapítatik meg.

A „Dunavölgyi Timföld-Ipar r.t.” alaptőkéje 35 000 100 (Harmincötmillióegyszáz) pengőben állapítatik meg.

A fent említett összes részvénytársaságok alaptőkéje 1938. évi pengőben van meghatározva.

2. cikk.

A Magyar Fél hozzájárul ahhoz, hogy az „Alumíniumérc Bánya és Ipar r.t.”-nak és leányvállalatainak: a „Victoria Vegyészeti Művek r.t.”-nak és a „Tapolczai Bánya r.t.”-nak Szovjet Fél tulajdonát képező 42,24 (Negyvenkettő és Huszonnégy Század) százalékan felül olyan további részvénymennységet ad át, hogy azzal a Szovjet Félnek az említett társaságban való részesedése a részvénytőke 50%-ára emelkedjék. Ezzel a Szovjet Fél az „Alumíniumérc Bánya és Ipar r.t.” leányvállalatainál: a „Victoria Vegyészeti Művek r.t.”-nál és a „Tapolczai Bánya r.t.”-nál a részvények 50%-át kapja tulajdonba, mivel az utóbbi vállalatok összes részvényei az „Alumíniumérc Bánya és Ipar r.t.” tulajdonában vannak.

A Szovjet Fél hozzájárul ahhoz, hogy a neki átadott további részvénymennységek részbeni kiegészítését fejében átadja a Magyar Félnek a „Bauxit-Ipar r.t.” részvényeinek 42,24 (Negyvenkettő és Huszonnégy Század) százalékat, amely a Szocialista Szovjetköztársaságok Szövetsége tulajdonát képezi.

Ama részvények valóságos értékének megállapítása céljából, amelyeket egyik fél a másik Félnek átad, a jelen Egyezmény aláírásának napjától számított két

hónapon belül együttesen végre kell hajtani az „Alumíniumérc Bánya és Ipar r.t.”, valamint leányvállalatai: „Victoria Vegyészeti Művek r.t.”, „Tapolczai Bánya r.t.” és „Bauxit-Ipar r.t.” vagyontárgyainak és egyéb aktíváinak értékelését.

A jelen cikk 1. és 2. bekezdésében említett részvények értékében mutatkozó különbözethez a Magyar Fél részére való megtérítést a Szovjet Fél a mellékelt Jegyzőkönyv szerint eszközli.

3. cikk.

Szerződő Felek megegyeznek abban, hogy a Szovjet Fél részesedése a „Magyar Bauxitbánya r.t.” részvénytőkéjében 33,33% (egyharmad)-ról 50 (Ötven) százalékra emeltesse fel az említett Társaság részvénytőkéjének 18 480 000 (Tizennyolcmillióegyszáznyolcvanezer) pengőről 24 640 000 (Huszonnégymillióhatszáznegyvenezer) pengőre történő felemelése útján oly módon, hogy ezt az alaptőkeemelés csak a Szovjet Fél fedezi.

Abból a célból, hogy megállapíttassék a Szovjet Fél ama betéteinek értéke, amelyek szükségesek a részvénytőke felemeléséhez, a jelen Egyezmény aláírásától számított három hónapon belül együttesen meg kell történnie a jelen cikk első bekezdésében említett Társaság vagyontárgyai és egyéb aktívái értékelésének.

A Szovjet fél hozzájárul ahhoz, hogy az előző bekezdésben említett betéteinek keretében a székesfehérvári Alumínium Hengermű meglévő berendezéseit a „Magyar Bauxitbánya r.t.”-nak átadja azaz, hogy ennek a berendezésnek az értéke a jóvátételi szállításokban egyidejűleg jóváirandó, továbbá ennek a gyárnak azokat a további berendezéseit is, amelyeket a Magyar Köztársaság Kormányának a jóvátételi számlára kellene a Szocialista Szovjet Köztársaságok Szövetségének leszállítani, úgyhogy a meglévő és kiegészítőleg szállítandó berendezések értéke 1 028 000 (Egymillióhúsznyolcezer) amerikai dollár tesz ki.

Ha megállapítást nyerne, hogy a fent említett berendezések értéke nem elég a felemelendő tőke összegének teljes fedezésére, úgy a Szovjet Fél más vagyontárgyakat fog behozni a Társaságba Felek megegyezésére szerint.

4. cikk.

Szerződő Felek megegyeznek abban, hogy a „Dunavölgyi Timföld-Ipar r.t.” részvényeinek 50 (Ötven) százaléka a Szovjet Fél tulajdonát fogja képezni.

A fent említett Társaságban való egyenlő részesedést a következő módon érik el: a részvények $\frac{1}{3}$ (egyharmad) része közvetlenül a Magyar Köztársaság Iparügyi Minisztériumának, $\frac{1}{3}$ (egyharmad) része közvetlenül a Szovjet Félnek, a fennmaradó $\frac{1}{3}$ (egyharmad) rész az

„Alumíniumérc Bánya és Ipar r.t.”-nak tulajdonát képezi, amelyben a Magyar és a Szovjet Fél egyenlő számú részvényrel rendelkezik.

A Szovjet Fél hozzájárul ahhoz, hogy a jövételi számlára történő szállításokból kizárassanak az almaszfűzítői Timföldgyár meglévő berendezései, nemkülönben ennek a gyárnak további berendezései, amelyeket a Magyar Köztársaság Kormányának kiegészítés címen kell szállítani.

A Magyar Köztársaság Kormány a Szocialista Szovjet Köztársaságok Szövetségének e helyett más berendezéseket, nyersanyagot vagy egyéb árukat fog szállítani, a két Kormány közötti megállapodás szerint 880 600 (Nyolcszáznyolcvan ezerhat száz) amerikai dollár összegben.

5. cikk.

Mindkét Kormány biztosítja a fent említett társaságok részvényesei számára azt a lehetőséget, hogy minden vonatkozásban teljesítsék a jelen Egyezményben előírt feltételeket.

Jelen Egyezmény aláírásától kezdve a Szovjet részvényesek az „Alumíniumérc Bánya és Ipar r.t.” és annak leányvállalatai: a „Victoria Vegyészeti Művek r.t.” és a „Tapolczai Bánya r.t.”, valamint a „Magyar Bauxitbánya r.t.” és a „Dunavölgyi Timföld-Ipar r.t.” összes részvényeinek 50 (Ötven) %-án alapuló összes részvényesi jogokat gyakorolják.

A társaság fennállását semmiféle határidő nem korlátozza.

A társaságok székhelye: Budapest.

6. cikk.

A társaságok a jelen Egyezményhez csatolt Alapszabályoknak megfelelően fognak működni (1, 2., és 3. melléklet).

7. cikk.

A jelen Egyezmény 1.) cikkében említett társaságok részvényeit a jelen Egyezmény aláírásának napjától számított 2 hónapon belül új részvényekre fogják kicserélni. A Magyar Köztársaság Kormány a megfelelő kormányzati szervek útján biztosítani fogja a részvények kicserélésével kapcsolatos rendszabályok végrehajtását.

8. cikk.

A Társaságok fejlődésétől függően azok részvénytőkéje felemelhető a Szerződő Felek közötti megegyezés szerinti összegre.

Ezzel kapcsolatban a magyar és szovjet részvényesek egyenlő részesedése változatlan marad.

9. cikk.

A Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Társaságok megtartják az „Alumíniumérc Bánya és Ipar r.t.”-ot, valamint leányvállalatait: a „Victoria Vegyészeti Művek r.t.”-ot, a „Tapolczai Bánya r.t.”-ot és a „Bauxit-Ipar r.t.”-ot, nemkülönben a „Magyar Bauxitbánya r.t.”-ot és a „Dunavölgyi Timföld-Ipar r.t.”-ot megillető összes jogokat, amelyek bauxitterületek felkutatására vonatkoznak.

A Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Társaságok a Magyar Köztársaság egész területén egyébként egyenlő feltételek mellett előjogot fognak élvezni a bauxitkutatásra.

10. cikk.

A szerződő Felek megegyeznek abban, hogy a Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Társaságok termelési programokat dolgoznak ki, amelyek hozzávetőleg a következő bauxitmennyiségek kitermelését biztosítják:

1946 évben	400000 tonna
1947 "	500000 "
1948 "	700000 "

Az említett társaságok kereskedelmi érdekeiknek megfelelően rendelkeznek a kitermelt bauxittal, a magyar ipar belső szükségletének, valamint a Magyar Köztársaság Kormány kiviteli szándékainak és egyéb kötelezettségeinek figyelembevételével, amivel kapcsolatban a Szovjet-Unió szüksége elsősorban a legkedvezőbb feltételek nyújtása mellett nyer kielégítést.

A Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium társaságoknak a következő időszakra kiterjedő működési programját a két szerződő kormány részvételével dolgozzák ki az 1945. augusztus 27-én Magyarországon és a Szocialista Szovjet Köztársaságok Szövetsége közötti gazdasági együttműködés tárgyában Moszkvában aláírt Egyezményben lefektetett elvek alapján, figyelembe véve a magyar bauxit-alumíniumipar további fejlesztésének szükségességét.

11. cikk.

Szerződő Felek megegyeznek abban, hogy a Társaságok vezetésében a magyar és szovjet részvényeseknek egyenlő része lesz: a Társaságok igazgatóságában a magyar és a szovjet részvényesek egyenlő számú taggal lesznek képviselve oly módon, hogy az Igazgatóság Elnöke a magyar igazgatósági tagok közül kerül ki.

A végrehajtó teendőket a szovjet részvényesek által javasolt Vezérigazgató és a magyar részvényesek által javasolt helyettes vezérigazgató látják el.

12. cikk.

Külföldi fizetési eszközöknek a Magyar Nemzeti Banknál való eladásakor és vételkor — a fennálló magyar devizarendelkezések betartása mellett — a Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Társaságok ezeket a legkedvezőbb feltételeket fogják élvezni, amelyeket a Bank bármilyen más társaságokkal szemben alkalmaz.

A társaságok a magyar hatóságoktól akadálytalanul fognak külföldi fizetési eszközöket kapni a Társaságok számára szükséges felszereléseknek és anyagoknak külföldön való beszerzése céljából, valamint a Társaságok egyéb kiadásainak külföldön való kifizetése céljából azokból az összegekből, amelyek a Társaságok által végzett műveletekből származnak.

A Társaságok az export- és importműveletekkel kapcsolatos prémiumok tekintetében az ilyen cikkekre ugyanazon or-

szágokra megállapított legnagyobb kedvezményt fogják élvezni.

13. cikk.

A Magyar Köztársaság Kormány hozzájárul ahhoz, hogy a jelen Egyezményből folyó minden szerződés és jogügylet adó- és illetékmentességet élvezzen. Ide tartozik mindennemű adó és illeték, amely az alaptőke esetleges felemelésével, vagy lezállításával, új részvények kibocsátásával, alapszabály-módosítások bejegyzésével, részvények átruházásával, vételével és eladásával, nemkülönben a szindikátusi egyezményekkel és szállítási szerződésekkel kapcsolatos.

A Magyar Köztársaság Kormány ki fogja terjeszteni a Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Társaságokra az iparfejlesztésről szóló törvényből folyó adó- és illetékkedvezményeket.

A Magyar Köztársaság Kormány egyetért azzal, hogy a „Dunavölgyi Timföld-Ipar r.t.” részére nyújtott adó és illetékkedvezmények azzal a feltétellel lesznek érvényesek, hogy az almaszfűzítői timföldgyár 1948 év végéig üzembe helyeztetik.

14. cikk.

Mindegyik társaság részvényesei egymással szindikátusi egyezményeket kötnek, amelyekkel meghatározzák a részvényesek egymás közötti belső viszonyát a társaság tevékenysége folyamán.

A Társaságok egymás között megállapodást fognak kötni termelési és kereskedelmi tevékenységük egybehangolása céljából.

A Szerződő Kormányok meg fogják erősíteni a szindikátusi egyezményeket és a jelen cikk második bekezdésében említett egyezményt.

15. cikk.

Mindkét Szerződő Kormány közre fog működni a bauxittermelésre, valamint a timföld és alumíniumgyártásra vonatkozó műszaki információk kicserélésének megszervezésére a Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Társaságok és a Szovjet Bauxit-Alumíniumipari szervezetek között.

16. cikk.

Tevékenységük során a Társaságok a magyar törvénynek megfelelően fognak működni és ugyanazokat a jogokat fogják élvezni, mint a tisztán magyar tőkés társaságok.

17. cikk.

Az esetben, ha a jelen Egyezmény végrehajtásával kapcsolatban véleménykülönbség merülne fel, ezeket a véleménykülönbségeket a Szerződő Kormányoknak együttesen kell eldönteniük.

**18. cikk.**

A jelen Egyezmény 6. cikkéhez mellékelt Társasági Alapszabályokat a Magyar Köztársaság Kormánya rendeletként fogja kiadni és azokat az illetékes bírói hatóságok be fogják jegyezni a jelen Egyezmény aláírásának napjától számított két havi határidőn belül.

19. cikk.

A jelen Egyezmény aláírásának napján lép hatályba.

Az Egyezmény mindaddig hatályban marad, amíg a Társaságok működése felszámolásuk által meg nem szűnik. A Társaságok felszámolásának kimondása csak mindkét Kormány közös megegyezése alapján történhetik.

Készült Budapesten, 1946. évi április 8. napján két példányban, mindegyik orosz és magyar nyelven készült, mindkét szöveg egyenlő érvényűvel bír.

**A Magyar Köztársaság Kormányának
meghatalmazásából
Szahasits Árpád s.k.**

**A Szocialista Szovjet Köztársaságok Szövetsége Kormányának meghatalmazásából
L. Bobkov s.k.**

Az egyezmény alapján létrejött Magyar—Szovjet Bauxit-Alumíniumtársaság még csak négy meglévő és egy építés alatt álló részvénytársaság 50-50%-ban felosztott részvényeivel rendelkezett, de ez kezdte csíráját a vertikum teljes összefogásának. A három nagyobb vállalat igazgatósága 1946-ban a következő képet mutatta:

— Az Alumíniumérc- és Ipar Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Rt. 1946. július 1-jén alakult meg és igazgató-

ságának tagjai a következők voltak: *L. N. Bobkov, A. N. Boriszov, P. V. Sztrelnikov, A. A. Kraszov, dr. Schalta Alajos, dr. Gábor Béla és dr. Ráza László.*

— A Magyar Bauxitbánya Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Rt. ugyancsak 1946. július 1-jén alakult, igazgatóságának elnöke *Vajda Pál* (Iparügyi Minisztérium) volt, alelnöke *L. N. Bobkov*, tagjai: *N. G. Naucsik* (vezérigazgató), *dr. Steiner Rudolf* (vezérigazgató-helyettes), *A. N. Boriszov, A. A. Zincsenko, P. V. Sztrelnikov, dr. Szívós István* (Ip. Min.), *Vasady Kovács Ferenc* (P. M.), *dr. Gálffy Sándor* és *dr. Simon Mihály Pál.*

— A Dunavölgyi Timföldipar Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Rt. (Almásfűzítő építője) már 1946. május 18-án megalakult. Igazgatóságának elnöke *dr. Schalta Alajos*, alelnöke *L. N. Bobkov* volt, tagjai pedig *P. V. Sztrelnikov* (vezérigazgató), *dr. Beck Pál* (vezérigazgató-helyettes), *A. N. Boriszov, A. A. Zincsenko, A. P. Kraszov, dr. Gál László, dr. Dezső Antal, dr. Szívós István és Ormay Zoltán.*

1948-ban e két utóbbi (nagyobb) társaság rendkívüli közgyűlést tartott és módosította az igazgatóság összetételét, és pedig:

— a Magyar Bauxitbánya Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Rt. július 28-án elnöknek *dr. Osztroucsky Györgyöt*, alelnöknek *L. N. Bobkovot*, vezérigazgatónak *A. M. Jaicsnikovot*, helyettesül *dr. Steiner Rudolfot*, igazgatósági tagoknak *A. N. Boriszovot, P. V. Sztrelnikovot, A. A. Zincsenköt, dr. Domonyi András, Lettner Ferencet, dr. Szívós Istvánt és Porkoláb Miklóst* választotta meg;

— a Dunavölgyi Timföldipar Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Rt. július 14-én elnökül *dr. Szita Jánost* (Ip. Min.), alelnökül *L. N. Bobkovot*, vezérigazgatónak *P. V. Sztrelnikovot*, helyettesül *Kálmán Dezsőt*, tagoknak *A. N. Boriszovot, V. P. Nagoznujt, D. P. Volovikot, dr. Szívós Istvánt és Köhény Mihályt* (Ip. Min.), *Bauer Lászlót* (Pénzint. Közp.), *Györi Mártont* és *Venguszt Józsefet* választotta meg.

1949. december 28-án újabb vegyes vállalati megállapodást írtak alá és az 1949. 20. törvényerejű rendelet végrehajtása egyesítette az eddigi vegyesvállalatokat a Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Rt.-ben (ezt ismerték Maszobalként) 1950. január 1-jei megalakulással és 120 millió Ft alaptőkével, amely 12 db, egyenként 10 millió Ft-os részvényből állt, ezekből 6 db magyar, 6 db pedig szovjet állami tulajdonba került.

1952. szeptember 30-án aláírt államközi egyezmény értelmében 1952. július 1-jei (visszamenőleges) hatállyal a Maszobalk Rt. a korábban a magyar állam tulajdonát képező alumíniumipari vállalatokat is 50-50%-os részvénytulajdoni megosztással bekebelezte és szervezetebe integrálta. Az új vegyes vállalat igazgatóságának elnöke *Klementisz Sándor*, alelnöke *I. A. Papanin*, vezérigazgatója *V. A. Szobkov*, helyettese *Nagyobb Ferenc* lett, tagjai pedig *M. B. Nazarovot, dr. Dobos György* és *Landler Erzsébet* voltak. A felügyelő bizottságot *V. A. Varlamov, Jeszenszky István* és *Gedeon József* alkották.

Így létrejött az a vegyes vállalat, amely 1954. december 31-ig terjedő fennállása alatt fokozatosan kialakította a magyar alumíniumipar teljes, napjainkig is fennálló vertikális felépítését.

Megalakult a Fémiszövetség

1994. december 2-án, az OMBKE Szent István körüti klubjában megalakult a Magyar Fémhulladék Forgalmazók és Feldolgozók Szövetsége

A FÉMSZÖVETSÉG célja:

- a fémhulladékok hasznosításának, forgalmazásának a tagok érdekei szerinti összehangolása,
- a hazai fémhulladékok minél nagyobb arányú hasznosítása, korszerű technológiák elterjedésének gyorsítása, ezáltal a környezeti ártalmak minimálisra szorítása,
- a gyűjtők és feldolgozók közötti piaci együttműködésnek az elősegítése, ez irányú tevékenységük információkkal való ellátása, valamint szakmai érdekeik képviselete.

A Szövetségben belül külön szekció ad lehetőséget a feldolgozással, illetve a forgalmazással foglalkozó egyéni vállalkozók, vagy cégek érdekérvényesítésére. Ez a szervezeti megoldás a két szakmai terület Szövetségben belüli egységűtől hivatott biztosítani, függetlenül a taglétszámtól.

A FÉMSZÖVETSÉG fő feladatai:

- a fémhulladékok teljeskörű gazdálkodásával kapcsolatos tájékoztatás, javaslatok kidolgozása, információk és munkakapcsolat az illetékes kormányzati szervekkel és hatóságokkal,
- tagjai összehangolt véleménye alapján állást foglal, javaslatot tesz a kormányzati szervek által hozott, a szakmai vállalkozásokat érintő döntések és szabályozók tervezeteivel kapcsolatban,
- a Szövetség sajátos eszközeivel feltárja, felvállalja és képviseli tagjai érdekeit bel- és külföldön egyaránt,
- a fémforgalom és a szereplők folyamatos figyelésével aktívan közreműködik a piaci viszonyok kialakításában, szabályozásában. Figyeli és jelzi a monopólium, illetve az erőfölény kialakulásának veszélyét a versenyszituáció megtartása érdekében,
- tagjait elsősorban a hazai igények kielégítésére és csak a felesleg exportjára ösztönzi. Arra készíti tagjait, hogy

konzolidált piaci viszonyok és nyílt versenyhelyzet alakuljon ki,

- felvállalja és ellátja a munkaadói érdekképviseletet, ennek érdekében együttműködik az e célra alakuló országos és helyi szervekkel,
- aktívan részt vesz a fémhulladékok forgalmazása és feldolgozása során felmerülő környezeti problémák megoldásában,
- rendszeres kapcsolatot alakít ki a Gazdasági Kamarával a szakma színvonalának, kultúrájának növelése érdekében.

A Szövetség nyílt, önkéntes szakmai szervezet. Tagja lehet minden fémhulladék-felhasználó, feldolgozó, illetve kereskedő magyar állampolgárságú magánszemély, jogi személy, valamint ezek jogi személyiséggel nem rendelkező szervezetei, amelyek magukra nézve kötelezőnek ismerik el a Szövetség alapszabályát és annak eleget tesznek.

A Szövetség székhelye: 1027 Budapest, Fő u. 68. IV. em. (OMBKE), ahol a belépési szándékot jelezni lehet és minden információ megkapható.

Horváth Lajos

VÁLLALATI HÍREK

Emlékezzünk!*

A magyar alumíniumipar egyik jelentős gyárának, az Almásfüzitői Timföldgyárnak (ma Aloxid Kft.) az ún. nedvesüzemét 1994 novemberében a Hungalu Rt. vezetése leállította. A gyár nagyobbik részének leállításával kapcsolatban rövid történeti áttekintést adunk a vállalat 45 éves múltjáról és jelentősebb fejlesztési eredményeiről

Újság-, rádió- és tévéhír: 1994. november 1-jén leállt a termelés az Aloxid Kft. nedvesüzemében, és ezzel mintegy 500 munkatárs vesztette el kenyérkeresetét.

Megdöbbenő, elszomorító és elgondolkodtató hír. Egy évtizedeken át túlfeszített iparág áldozatává vált a Hungalu Rt. egyik nagyüzeme. A gyár szomorú sorsa már egy-két éve előre megjósolható volt: abban a pillanatban, amikor Oroszország — belső gondjai miatt — nem tudta átvenni olyan mennyiségben és cse-rearányban a magyar timföldet mint az 1990-ig érvényes államközi szerződések idején, felmerült a kérdés: hogyan és ki-nek lehet eladni a világpiaci alumíniumválság idején a viszonylag nagy önköltségen termelt magyar timföldet. Néhány rövidtávú megoldás adódott, de hosszútávú nem. Különösen azután, hogy az alig 100 km-re levő, felújított szlovák alumíniumkohó timföldszállításra kiírt tenderét nem Almásfüzitő nyerte meg.

Így 45 évi működés után, amit szinte töretlen fejlődés jellemezett a nyolcvanas évek közepéig, a gyár lelke, az ún. nedvesüzem befejezte működését.

Ez a szomorú alkalom arra készítet bennünket, hogy visszatekintsünk a gyár életére, fejlődésére, és emléket állítsunk neki a BKL Kohászat hasábjain is.

A gyár létesítése és fejlődésének első útjait

A gyár építése a II. világháború előtti időben, 1938-ban vetődött fel és 1940-ban a VAW javaslatot tett a 60 vagy 100 kt/év kapacitású, vegyesvállalatként működő timföldgyár létesítésére. A tárgyalások eredményeképpen már 1941. augusztusában megindult az építkezés. Ennek méretére jellemző, hogy a javában háborús, 1943-as évben még 2500 munkás dolgozott itt, de a szállítások akadottak, és emiatt csúsztak az építési határidők. Az 1944. márciusi német megszállás után a gyártelepre is bombák hullottak, a beruházás megbénult, majd novemberben 60 vagon gépet és gépalkatrészt a németek evakuáltak, és Németországba vittek.

1945. március 27-én érték el a szovjet csapatok Almásfüzitőt, és júliusban elkezdték a megmaradt gépek leszerelését

is, — de ezeket végül nem szállították el. (A gyár egyébként teljesen hű mása volt a schwandorfi timföldgyárnak, ahol ma különleges timföldfajtákat gyártanak.)

1947-ben a megmaradt és hadiszákmányként a szovjet tulajdonba került gépek apportjával újraindult az építkezés, mint a hároméves terv egyik beruházása. A hiányzó gépeket a magyar gépipar szállította bel. Ismét 200 munkatárs dolgozott a gyár felépítésén addig, amíg 1950 októberében megkezdődhetett az üzembehelyezés. A gyár ünnepélyes felavatására 1950. november 3-án került sor 60 kt induló kapacitással, és már a következő évben megindult a bővítés 100 kt/év kapacitásra. A gyár ekkor szovjet-magyar vegyesvállalatként működött, szovjet igazgatók vezetésével 1955-ig.

1955. január 1-jén 100%-ban magyar kézbe kerültek a szovjet-magyar alumíniumipari vegyesvállalatok, így az Almásfüzitői Timföldgyár is, amely az év során 98,8 kt termeléssel megközelítette a bővítés utánra tervezett kapacitást.

Az 1956. októberi forradalmi napok után, november 4-én a gyár termelése leállt, és csak 1957. február elején indult újra. Ekkor exportnehézségek miatt termeléskorlátozásra került sor. Mindezen gondok leküzdése után 1958-ban a termelés újra elérte a 100 kt/év szintet. A termelési szint elérésével egyidejűleg a gyár az év során energiagazdálkodási ankétot szervezett, ez meghatározta az egész iparág számára az energiagazdálkodás jövőbeni irányait. Ez időtől fogva egyre több korszerűsítést vezettek be: az előkészítőben bevezették a generatorgáz helyett az olajtűzelést, majd megszüntették a bauxitpörkölést, és áttértek a nedvesörlésre, 1960-ban már két feltároló sor működött kilenc expanziós lépcsővel, a lúgbepárlóban pedig hőhasznosítási céllal hőközpontot állítottak fel.

1961-ben hagyták jóvá az üzem újabb bővítését 137 kt/év kapacitásra, de már előre vetítve a 280 kt/év végső kapacitást. Új hőcserélő, új hidrátszűrők és az új, egykamrás Dorr, valamint a kalcináló kemence teljes automatizálása jellemezte ezt az időszakot. 1964-ben kapott szabad utat (a magyar-szovjet timföld-alumínium egyezmény eredményeképpen) a végső kapacitásra való bővítés. Ez a hősi korszak (1965—1971) számos új berendezés kipróbálását, üzembehelyezését eredményezte. Közöttük a Polysius fluid-hűtős timföldkalcináló kemence beépítése volt a legjelentősebb, a bauxit-körtároló megépítése és felszerelése pedig a leglátványosabb.

1971-ben a gyár termelése elérte az évi 280 kt-át, amit további intenzifikálás révén 1978-ig 300 kt/év-re növeltek. Eközben megküzdöttek a kalcit-dolomit tartalmú bauxitok okozta habzási problémával, a zagyebeállításra pedig számítógépes értékelő egységet szereltek fel. Az intenzifikálással kapcsolatos beruházás so-

rán épült fel 1977-re a második Polysius kalcináló kemence. Újabb gondot jelentett azonban a bauxit megnövekedett szervesanyag-tartalma, ami rontotta a vörösiszap ülepedését. Ennek a hatásnak a kiküszöbölésére, az ülepedés javítására szintetikus ülepitőszerekkel kísérleteztek (az addigi lisztadagolás helyett), amik sikeresek voltak, és ezután sor került üzemszerű alkalmazásukra.

A gyár a 80-as években már nem vezetett jelentős, nagyobb beruházást, de komolyan foglalkozott a környezetvédelemmel, nevezetesen a vörösiszaphányó reaktiválásával. A kapacitás-szintet a gyár a megrendelések függvényében szinte minden évben kihasználta.

A műszaki fejlesztésben a gyár kollektívája mindig élen járt. A jelentős gépészeti, technológiai fejlesztések mellett számos kisebb műszaki újítást kísérleteztek ki, illetve vezettek be. Ezek között egyik, sok munkát és új szemléletet igénylő volt az indukciós (mágneses) mennyiségmérés bevezetése és a zagyebeállítás számítógépes támogatása, majd az elektromos vezetési mérésen alapuló molviszony meghatározások bevezetése.

Nincs lehetőségünk a gyár teljes tevékenységének bemutatására, a fent említettek csak kiragadott példák, amikkel igyekeztünk rámutatni a legfontosabbakra, legjelentősebbekre.

Mindezen eredmények annak voltak köszönhetőek, hogy a gyár munkatársai olyan kiváló személyek vezetése alatt dolgoztak mint *Zákány Zoltán* főmérnök, *Fessler József* főtechnológus és *Berger János* majd *Sigmond György* okl. vegyész-mérnök, akik a kezdeti időszakban áthozták a szomszéd timföldgyárak tapasztalatát. Később 20 éven át (1963—1983) *Wentzely Kálmán* gépész-mérnök, gyárigazgató irányította a fejlődő vállalatot. Ő elsősorban energetikai kérdésekre és az energiatakarékosságra összpontosított. Jó munkatársai voltak igazgatóhelyettesi beosztásban *Juhász Ádám*, *Horváth László*, majd *Mátyási József*. De nem feledkezhetünk el a gyár gépészeti vezetőiről, *Pénzes Imréről* és *Weiszengruber Ferencről*, valamint a műszer-automatika, valamint a számítástechnika lelkes és előremutató apostoláról, *Németh Béláról* sem. Az általuk vezetett gyári részlegek munkatársai egy emberként álltak vezetőik mögött, és ezért tudtak évtizedeken át folyamatosan elérni újabb és újabb műszaki és gazdasági eredményeket.

És a lelkesítő, fejlődő pálya roppant meg 1990-ben, és zárult le 1994 novemberében. Egy, a gyárért és a gyár sikereiért munkálkodó közösség helyzete rendült meg azáltal, hogy a nedvesüzem termelését leállították. Az almásfüzitői timföldgyártás így most már ipartörténeté vált. Sokunkban azonban megmaradnak és nem halványulnak el azok az emlékek, amelyek az Almásfüzitői Timföldgyárhoz kapcsolódnak.

* A kézirat 1994 novemberében érkezett szerkesztőségünkbe

■ JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI ■

The Colloidal Shaping, a Manufacturing Challenge for Advanced Structural Bioceramics

A modern szerkezeti biokerámiák gyártásának sokat ígérő lehetősége: a kolloid formázás

IVAN STAMENKOVIC — ARTURO SALOMONI

The paper deals with the production of bioceramics using advanced technologies. Alumina and zirconia appear to be the best ceramic materials for bio-medical application. Manufacturing flow charts of hip joint heads are discussed with specific reference to the process conditions required to obtain a high quality final product.

The use of orthopaedic implants has been constantly growing during the past two decades [1]. Besides the large group of older people, usually suffering of scheletral diseases and particularly of joints the younger people require orthopaedic implants due to the changes in life habits or sport and traffic accidents. Although hip joint replacement nowadays is considered as a relatively common surgery operation this still exist the perplexities about the life implants, usually not exceeding ten to twenty years. There are two main factors which are directly related to the life of the implants:

- the biological and mechanical parameters of the implant material
- the compatibility of bone in contact with implant components.

The broad R&D activities and clinical experience gained during the last ten years contributed a lot to the spectrum and the quality of biomaterials [2].

Bioceramic Materials

According to the conclusions of the Consensus Conference of the European Society for Biomaterials held in Chester-England 1986 one can define: A "biomaterial is a non-viable material used in a medical device, intended to interact with biological systems". The bone implants should be, in the general case, designed to remain in the body for the remainder of the patients life. Materials of the desired biocompatibility can be selected from all three major groups of engineering materials:

Ivan Stamenkovic, Arturo Salomoni: Italian Ceramic Center, I-40138 Bologna, Via Martelli 26

Az ortopédiai implantátumokra az átlagéletkor meghosszabbodásával, a sport- és közúti balesetek számának megnövekedésével, valamint a háborús események sajnálatos következményeként egyre nagyobb szükség van. A dolgozat a biokeramikus anyagok fejlődésének tükrében mutatja be a csípőprotézisek lehetséges változatait. A cirkonoxid-kerámia az alumíniumoxidnak versenyképes alternatíváját jelentheti.

Az utóbbi két évtizedben az ortopédiai implantátumok (protézis) jelentősége folyamatosan nőtt [1]. A gerinc vagy ízületi bántalmakban szenvedő idős emberek nagy csoportján kívül a fiatalabb korosztály képviselőinek is szükségük lehet ortopédiai implantátumok beültetésére, mert az életvitelük megváltozott, vagy sport, illetve közlekedési baleset érte őket. Habár a csípőízület helyettesítése manapság már viszonylag megszokott sebészeti beavatkozásnak tekinthető, mégis némi bizonytalanság tapasztalható a protézisek élettartamát illetően, ami általában nem haladja meg a 10–20 évet. A protézisek élettartamát alapvetően két tényező határozza meg:

- a protézis anyagának biológiai és mechanikai tulajdonságai,
- a csont és a vele érintkező protézis szövetbarátsága, biokompatibilitása.

A széleskörű kutató-fejlesztő tevékenység és klinikai tapasztalatok nagyban hozzájárultak a bioanyagok spektrumának bővítéséhez, minőségük javításához [2].

Biokeramikus anyagok

A Bioanyagok Európai Társaságának képviselői (European Society for Biomaterials) 1986-ban az angliai Chesterben rendezett egyeztető konferenciájukon a következő definíciót fogadták el: „A «bioanyag» olyan

Ivan Stamenkovic, Arturo Salomoni a bolognai Centro Ceramico konzorcium vezető kutatói.

A dolgozat anyaga az 1994. október 18–22. között Balatonfüreden megtartott olasz–magyar kerámiák szimpóziumon hangzott el.

- Metals in the form of alloys used to manufacture the implant component which is exposed to high bending and tensile stresses.
- Ceramic materials, used where there is a need for wear resistance where sliding surfaces and low friction coefficients are required,
- Polymers can be used for hard and soft tissue replacements where their characteristic properties are compatible with the implant function and environment.

On the basis of their mechanical properties one can say that well known High-Tech-Ceramic materials, like alumina, zirconia, silicon carbide and silicon nitride are strong candidates for a biomaterial. This is not the case, as the last two compounds do not show sufficient biocompatibility. *Orth* [3] and other authors have showed, that silicon carbide and silicon nitride have a low osteointegration and cause inflammatory reactions and therefore are not recommended for implantation. Generally, the bioceramic is not resistant to: high shearing, torsional or tensile stresses and fracture propagation. The ceramics are characterized by a high elastic modulus (in comparison with bone).

The optimum criteria of implant design and materials choice should fulfil the following:

- Low friction coefficient of ball and socket for painless joint movement,
- High wear resistance of ball and socket for a long implant life,
- High corrosion resistance of all implant components,
- Good tolerance of the human body to all of the implant components
- High mechanical strength of stressed implant components, particularly in flexure and torsion
- Sufficient stability of primary anchorage of the stem in the femur and the socket in the acetabulum, to avoid loosening of components,
- Facility of implant removal in the case of reoperation.

Sgarby [4] found that the failure of ceramic femoral heads which can occur after implantation (usually after a few months or at latest after 2-3 years) are not wear related. All the failures are sudden and the causes could be:

- Intrinsic defects in the ceramic ball
- Incongruencies between the cones of the ball and the stem

The fixation the ceramic head and the stem have been successfully resolved by correct design of the taper, so that no rotation was observed in 400.000 clinically investigated cases. The modern alumina heads can withstand: 100 kN of static load and 60 kN of dynamic load. The attempts to manufacture and use ceramic stem has failed and ceramic/PE or ceramic-ceramic coupling with the metal stem is nowadays the basic design of joint implants.

Doerre [5] considers the alumina ceramics as the most appropriate one for "sliding implant components" since:

- It is extraordinarily biocompatible
- Has very favourable tribological properties

életlen anyag, melyet gyógyászati eszközként használnak biológiai rendszerek egymásra gyakorolt hatásának szándékával." A csonthelyettesítő protéziseket általában úgy tervezik, hogy az a beteg testében marad életének hátralevő részében. A biokompatibilis anyagokat a műszaki anyagok három fő csoportjából választhatjuk ki:

- a fémek és ötvözetek csoportjából, ha nagy hajlító és húzó feszültségnek kitett protézisről van szó,
- a keramikus anyagok csoportjából, ha jó kopásállóságú és kis súrlódási tényezőjű anyagra van szükség,
- a polimer anyagok csoportjából, ha kemény és lágy szövetű beültetésekről van szó, melyeknek jellemző tulajdonságai kompatibilisek mind a protézis funkciójával, mind pedig a környezetével.

Mechanikai sajátosságaik alapján azt gondolhatnánk, hogy a jól ismert „high-tech” keramikus anyagok (az alumínium-oxid, cirkon-oxid, szilícium-karbid és szilícium-nitrid) egyaránt szóba jöhetnek bioanyagként. Ez azonban nem így van, mivel a két utóbbi vegyületnek nem megfelelő a biokompatibilitása. *Orth* [3] és más szerzők is kimutatták, hogy a szilícium-karbid és a szilícium-nitrid a csontszövettel nem épül össze és gyulladást okoz, ezért beültetéshez nem javasolható. Általánosságban a biokeramikus anyagok a nyíró, csavaró, vagy húzó igénybevétellel, valamint a repedések továbbterjedésével szemben nem ellenállóak. A kerámiák rugalmassági együtthatója a csont rugalmassági együtthatójához képest nagy. A protézis optimális tervezésének és anyag kiválasztásának kritériumai a következők:

- a golyó és vápa kis súrlódási tényezőjű legyen a fájdalommentes ízületi mozgás érdekében,
- a golyó és vápa nagy kopásállóságú legyen a protézis hosszú élettartama érdekében,
- a protézis minden egyes eleme legyen ellenálló a korrózióval szemben,
- az emberi test ellenreakció nélkül viselje el a különböző anyagokból készített protézist,
- a protézis feszültségnek kitett részei nagy mechanikai szilárdságúak legyenek, különösen a hajlító és csavaró igénybevétellel szembeni ellenállóképességük legyen jó,
- a szárnak a combcsontban és a vápának az acetabulumban való rögzítése legyen kifogástalan, nehogy a beépített protézis meglazuljon,
- újraoperálás esetén a protézis eltávolítható legyen.

Sgarby [4] úgy találta, hogy a beültetés után (általában néhány hónappal, vagy legkésőbb 2-3 évvel) a kerámia combcsont fejek tönkremenetele nem kopási eredetű. A meghibásodások hirtelen következnek be és a következő okai lehetnek:

- a kerámia golyó szerkezeti hibái,
- a golyó és a szár-kúpok nem megfelelő illeszkedése.

A kúpos alak helyes tervezésével a kerámiafejtől és a szár közötti rögzítést sikeresen megoldották, így módon 400 000 klinikailag vizsgált esetben sem figyeltek meg ilyen problémát. A modern alumínium-oxid fejek képesek 100 kN statikus és 60 kN dinamikus terhelésnek is ellenállni. A kerámiaszár gyártására és használatára irányuló próbálkozások megbuktak, és ma az ízületi protézisek vagy kerámia/PE vagy kerámia-kerámia kombinációjúak és így kapcsolódnak a fémcsőhöz.



— Do not show time-depending strength reduction if exposed to stresses or to human body liquids

Taking into account that the latest implants show high stability against (by taper fixation-conical bore hole), very good primary anchoring and 100 times lower ion release of metal stem (if coated with hydroxyapatite by plasma spraying) it is quite obvious why this type of implant become so widespread. In 19 years more than 600.000 hip joints containing alumina components have been implanted.

On the basis of extensive investigations of different couplings *Parrini* [6] reported the results given in *Table 1*.

The advantages and non of alumina as a bioceramic material are given in *Table 2*.

Clarke [7] cited that the coupling alumina-alumina was attempted in order to eliminate the risk of UHMWPE debris. Nowadays better plastic materials exist in modern surgery practice and there are following couplings between ceramic femoral heads and sockets:

- Alumina on UHMWPE
- Alumina on alumina
- Zirconia on UHMWPE

UHMWPE sockets is "weak element" due to its low wear resistance.

Ceramic debris from any source (ball, socket or coating) has a form of fine powder with particles of 1 to 2 micrometers, polyhedral crystals of like spallings.

Sedel [8] stated the essential rules about the alumina:

- Alumina should have the perfect quality, high purity, high density, small grain size within narrow range and must be manufactured under the strict quality control.
- High accuracy of the head machining and particularly of the conical cavity that receives the stem cone.

Table 1 Wear and friction coefficient of different coupling materials

Coupling	Material worn	Wear, $\mu\text{m/yr}$	Friction coefficient	Relative ratio of friction coefficient
Metal-metal (Cr-Co)	Metal	3	0,35	175
Metal-UHMWPE	Polymer	70—190	0,05—0,11	25—55
Alumina-UHMWPE	Polymer	8	0,05	25
Alumina-alumina	Ceramic	3	0,09	45
Natural			0,002	1

Table 2 Alumina as a biomaterial

Advantages	Disadvantages
Low wear	Fragility
Low friction coefficient	No plastic deformation
High hardness	Low flexural strength
High purity	Low tensile strength
High compressibility strength*	Very sensitive to fabrication defects
High corrosion resistance	Very sensitive to positioning-surgery
High wettability**	Low adaptability to scheleton changes
High chemical and biological inertness	High price

* Alumina do not show static fatigue.

** Good adhesion of alumina and synovia liquid is related to a good lubrication.

1. táblázat Különbféle érintkező anyagpárok kopása és súrlódási tényezője

Anyagpár	Elkopó elem	Kopás, $\mu\text{m/év}$	Súrlódási tényező	A súrlódási tényező relatív értéke
Fém—fém (Cr-Co)	Fém	3	0,35	175
Fém—UHMWPE	Polimer	70—190	0,05—0,11	25—55
Korund—UHMWPE	Polimer	8	0,05	25
Korund—korund	Kerámia	3	0,09	45
Természetes			0,002	1

2. táblázat Az alumínium-oxid, mint biokeramikus anyag

Előnyök	Hátrányok
Kisméretű kopás	Ridegség
Kis súrlódási tényező	Képlékeny alakváltozásra nem képes
Nagy keménység	Kis hajlítószilárdság
Nagy tisztaság	Kis szakítószilárdság
Nagy nyomószilárdság*	Nagyon érzékeny a gyártási hibákra
Nagy korróziós ellenállóképesség	Nagyon érzékeny a sebészi beültetésre
Jó nedvesíthetőség**	Nem alkalmazkodik a csontozat változásaihoz
Nagy kémiai és biológiai semlegesség	Magas ár

* Az alumínium-oxid statikus kitérésre nem érzékeny

** Az alumínium-oxid és az ízületi nedv tapadása a jó kenőképességtől függ

Doerre [5] az alumínium-oxid kerámiát tartja a legmegfelelőbbnek csúszó protézis alkatrészekhez, mivel:

- anyaga rendkívül szövetbarát, és igen kedvező tribológiai tulajdonságú,
- szilárdsága használat közben nem csökken és az emberi testnedvek sem rontják a szilárdsági jellemzőket.

Ha figyelembe vesszük, hogy a protézisek ma már kifogástalanul rögzíthetők (kúpos rögzítés — kónuszos furat), továbbá a fémszárból kilépő ionok száma százszor kisebb (ha plazmaszórással hidroxiapatittal vonják be a felületet), akkor teljesen nyilvánvaló, hogy miért éppen ez a típusú protézis vált olyan elterjedté. 19 év alatt több, mint 600 000 alumínium-oxid komponenst tartalmazó csípőízületet ültettek be.

Különbféle érintkező anyagpárok átfogó vizsgálata alapján *Parrini* [6] az *1. táblázatban* megadott eredményeket publikálta. A *2. táblázat* az alumínium-oxid, mint biokeramikus anyag előnyeit és hátrányait szemlélteti.

Clarke [7] szerint az Al-oxid — Al-oxid kombinációt az UHMWPE* törmelékkepződés kockázatának elkerülése érdekében próbálták ki. Ma már a modern sebészeti gyakorlatban jobb műanyagokat is alkalmaznak és a következő anyagkapcsolatok fordulnak elő a kerámia combcsont feje és vápája között:

- alumínium-oxid UHMWPE-n,
- alumínium-oxid alumínium-oxidon,
- cirkon-oxid UHMWPE-n.

Az UHMWPE vápa kis kopásállósága miatt gyenge elemként viselkedik.

Bármilyen eredetű is a kerámiából származó, a kopás során keletkezett „törmelék” (fej, vápa vagy bevonat), annak a szemcsemérete 1—2 μm (finom por), és soklapú kristályokból áll vagy lepattozott részecskék formájában jelenik meg.

* Ultra High Molecular Weight Polyethylene

- Full congruency of stem and head cone and respective surfaces (better if the surfaces are appropriately rough)
- Avoid, by any means, the sharp temperature changes during the sterilization.
- It is crucial to maintain the clearance between the two components as small as possible (from 10 to 50 micrometers) since larger clearances cause heavy wear.
- It is advisable to use large socket sizes in order to limit the risk of socket loosening.

Gualtieri [9] reported about their own clinical experience, obtained by the movement simulator (the 10,000,000 cycles tests were adopted) with alumina heads and sockets:

- Loosened stem cause pain, but the surfaces showed no wear.
- "Raman laser" examination of ceramics confirmed the absolute biostability of ceramic surfaces.

However, the bioceramics of today are not yet perfected. They lack stiffness while the complex items like the construction, the surgical technique and the assembling procedure need to be more accurate.

Monticelli [10] stated that in Italy during 1990 about 28,000 total hip replacements were performed (60% of this number was the cemented type). In the period from 1974 until 1992 about 400,000 joints with ceramic components were implanted. Now, about 100,000 of these prosthesis are implanted annually all over the world.

According to *Thorne* [11] despite the achievements that enabled alumina to be widely used in hip prosthesis "the risk of fracture is still high". Zirconia is characterized by a good biological and cytological compatibility together with high mechanical strength; but it is less wear resistant and in some cases radioactive [12]. Nevertheless, the interest on the use of zirconia for hip joint heads and dental implants is constantly growing. Partially Stabilized Zirconia (PSZ) and Tetragonal Zirconia Polycrystals (TZP) stabilized by yttria or calcia are the most promising ones. Due to its higher strength, the zirconia joints are highly recommended; especially in the USA. However, there remain the problem of the low hydrothermal resistance of zirconia. *Streicher* [13] stated that the mechanical properties, particularly toughness and flexural strength with a decreased modulus of elasticity, make TZP and PSZ very attractive substitutes for alumina.

Burger [14] concentrated themselves on the important aspects of the zirconia feasibility as a biomaterial

Sedel [8] az alábbi lényeges szempontokat emelte ki az implantátumhoz használt alumínium-oxiddal kapcsolatban:

- az alumínium-oxid legyen lehetőség szerint tökéletesen tiszta, nagy sűrűségű, kis szemcseméretű és éles szemcseméret-eloszlású valamint szigorú technológiai ellenőrzéssel gyártás,
- a fej és különösen a szárkúpot befogadó kúpos üreg megmunkálása nagy pontossággal történjen,
- a szár és fejkúp, valamint a megfelelő felületek tökéletesen illeszkedjenek (jobb, ha a felület kissé érdes),
- mindenképpen elkerülendő a hirtelen hőmérsékletváltozás a sterilizálás alatt,
- életbevágó fontosságú, hogy a két rész közötti hézag a lehető legkisebb legyen (10–50 µm). Ajánlatos, ha a vápa méretek nagyok, a vápa meglazulásának elkerülése céljából.

Gualtieri [9] alumínium-oxid fejekkel és vápákkal mozgásszimulátoron végzett saját klinikai tapasztalatait írja le (10 000 000 ciklusú tesztet végeztek):

- a meglazult szár fájdalmat okoz ugyan, de a felületeken kopás nem volt észlelhető,
- a kerámiák Raman-lézerspektroszkópiás vizsgálata a kerámiafelületek abszolút biostabilitását igazolta.

Mindazonáltal a mai biokerámiák még nem tökéletesek. Merevségük nem megfelelő, így a gyártás, a sebészeti technika és az összeszerelési műveletek nagyobb pontosságot igényelnek.

Monticelli [10] megállapította, hogy Olaszországban 1990-ben kb. 28 000 teljes csípőízületi cserét végeztek (ennek 60%-a cementált típusú volt), 1974 és 1992 között kb. 400 000 kerámia komponensű ízületet építettek be. Most világszerte kb. 100 000 ilyen protézist ültetnek be évente.

Thorne [11] szerint annak ellenére, hogy az alumínium-oxid csípőprotézisként ma már jó eredménnyel használható, a kerámiafejtörésének veszélye még igen nagy. A másik biokeramikus anyag a cirkon-oxid, melyet jó biológiai és citológiai szövetbarátság jellemez. Mechanikai szilárdsága is jó, viszont kevésbé kopásálló és bizonyos esetekben radioaktív hatású [12]. Mégis a cirkon-oxid alkalmazása iránt az érdeklődés egyre nő a csípőízületi fejeknél és a fogászati protéziseknél. A legígéretesebbek a részlegesen stabilizált cirkon-oxid (PSZ) és itrium-oxiddal vagy kalcium-oxiddal stabilizált tetragonális cirkon-oxid polikristályok (TZP). Nagyobb szilárdsága miatt a cirkon-oxid ízületek használatát különösen az USA-ban ajánlják. A cirkon-oxid kis hidrotérmius ellenállása azonban továbbra is problémát okoz. *Streicher* [13] megállapította, hogy a cirkon-oxid mechanikai tulajdonságai — különösen a szívóssága és hajlítószilárdsága — amellet, hogy rugalmassági együtthatója kisebb, igen vonzó alumínium-oxid helyettesítő anyagokká tették a TZP-t és a PSZ-t.

Burger [14] a cirkon-oxid bioanyagként való alkalmazhatóságának vizsgálata kapcsán elsősorban a kémiai tisztaság és a lehetséges radioaktivitás hatását elemezte. Úgy találta:

- a radioaktív szennyeződések a cirkon-oxid tartalmú ércből származnak (3. táblázat),

Table 3 Specific γ activity of Zirconia powders and bone α emitters were below the detection limit while β activity was at a negligible level

Zirconia powder/bone	Specific activity Bq/kg	Zirconia powder/bone	Specific activity Bq/kg
A	40	M	7.240
B	50	N	11.500
C	70	O	19.000
D	75	P	42.500
E	210	Human bone	85
H	430	Body	52
L	1.220		

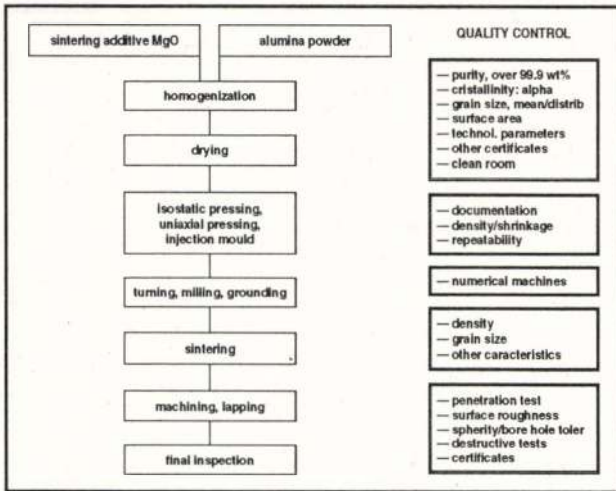


Figure 1. Schematic manufacturing flow chart of hip joint heads

i.e. on the chemical purity and radioactivity. They found:

- Radioactive impurities originate from zirconia bearing ores, Table 3.
- Typical impurities (Si, Ti, Al) influence the long term properties.

During the last decade R&D efforts have made much progress in the field of stem coatings enabling one of the most important implant principles i.e. the good compatibility with the bone to be attained. The most diffuse coating technique is obtained by plasma spraying. The following are important aspects:

- Plasma sprayed fluoroapatite (layers of 50 microns thick)
- Plasma sprayed hydroxyapatite. This procedure offers advantages in shortening the bonding time and increasing the adherence strength of the bone-implant interface.
- Plasma sprayed alumina
- Layer of bioactive glasses containing aluminium oxide.
- Coatings on the basis of TiN and TaN (still under the development).

Manufacture of Structural Bioceramic Components

Figure 1 shows the schematics of an industrial manufacturing process presently in use by producers of different ceramic implant components.

Particle Size and Particle Size Distribution

Regardless of particle shape or the mass transport mechanism, all sintering theories predict higher densification rates if powder particle sizes are smaller [15]. The reactive alumina powders may be considered as a classical example of this. The sintering temperature necessary to reach full density can be reduced by 200 °C if the mean particle size is reduced to one tenth of the original one (Fig. 2) [16].

3. táblázat A cirkon-oxid porok fajlagos γ , és a csontok α -aktivitása nem volt kimutatható, míg a β -aktivitásuk elhanyagolható szinten volt

Cirkon-oxid por/ csont	Fajlagos aktivitás Bq/kg	Cirkon-oxid por/ csont	Fajlagos aktivitás Bq/kg
A	40	M	7.240
B	50	N	11.500
C	70	O	19.000
D	75	P	42.500
E	210	Emberi csont	85
H	430	Test	52
L	1.220		

— a tipikus szennyeződések (Si, Ti, Al) az élettartam-jellemzőket befolyásolják elsősorban.

Az elmúlt évtized során végzett K+F erőfeszítések jelentős fejlődést hoztak a szárbevonatok területén és sikerült megvalósítani az egyik legfontosabb beültetési elvet, a csonttal való jó kompatibilitás elvét. A legjobb bevonatolási technikát a plazmaszórás jelenti. A bevonatolás során a legfontosabb szempontok a következők:

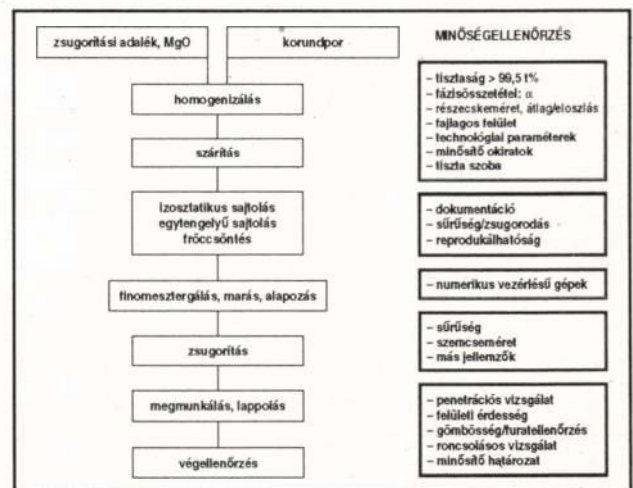
- a plazmával szórt fluorapatit réteg. Vastagsága legyen kb. 50 μ m
- a plazmával szórt hidroxapatit-réteg előnye, hogy annak jelenléte megrövidíti a kötési időt és növeli a csont-protézis tapadási szilárdságát,
- plazmával szórt alumínium-oxid,
- alumínium-oxid tartalmú bioaktív üvegréteg,
- TiN és TaN alapú bevonatok (fejlesztés alatt).

Szerkezeti biokeramikus elemek gyártása

Az 1. ábra különféle keramikus protézisek jelenleg alkalmazott technológiai eljárásait mutatja be.

Szemcseméret és szemcseméret-eloszlás szerepe

A részecske formájától és az anyagátadási mechanizmustól függetlenül minden szinterezési elmélet szerint nagyobb a késztermék sűrűsége, ha a kiinduló por



1. ábra. Csípőízületi fejek gyártási folyamatábrája

However, the use of fine powders in industrial processes is avoided, where possible, for the following reasons:

- Shrinkages are very high and hence dimensions are difficult to realise constantly.
- Sintering rates are high and difficult to control.
- Agglomerates give rise to inhomogeneities in the microstructure.

A method of quantifying the sintering behaviour of ceramic powder is essential when considering the influence of powder characteristics and sintering theory. To be able to use the particle size distribution of fine powder is not easy from a practical point of view [17]. However, the attempt of *Chapell* [18] gives some interesting quantitative data. The authors were challenged to include a particle size distribution function in the sintering relationship. They based their own computations on classical sintering equation covering viscous flow, grain boundary and lattice diffusion and obtained the general relative shrinkage equation.

Figure 3 shows that if σ_z increases, the distribution curves broaden developing a tail section toward larger sizes. The relationships of shrinkage rate constants given by the ratio toward larger sizes. The relationships of shrinkage rate constants given by the ratio of specific rate constant $K(\sigma_z)$ and rate constant of monosized particle population having the same r_g value $K(0)$, and σ_z show that the shrinkage rate decreases if the size distribution with increases.

This prediction gives the incentive to minimize the value of σ_z and achieve higher densification rates; an example is given in Table 4.

Table 4 Particle size distribution σ_z and the relative shrinkage rate constants

Powder obtained by:	σ_z	$K(\sigma_z)/K(0)$
Milling	0.8	0.05
Milling and classification	0.25–0.7	0.7–0.95
Controlled precipitation	0.1	0.95

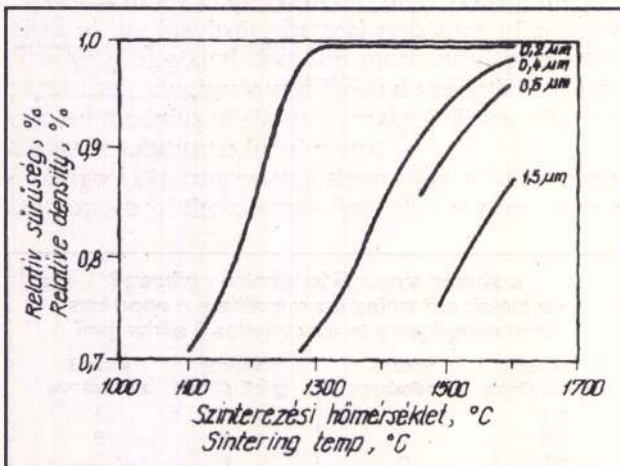


Figure 2. Density of alumina powders of different mean particle size
2. ábra Különböző közepes szemcseméretű Al_2O_3 -porok relatív sűrűsége [16]

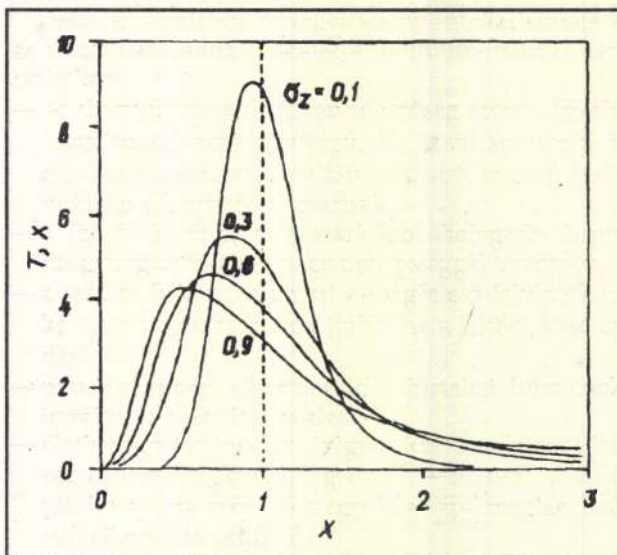


Figure 3. Log-normal size distribution vs particle size x , arbitrary units

3. ábra. Log-norm méreteloszlás a szemcseméret (x) függvényében, tetszőleges egységekben

szemcsemérete kisebb [15]. Klasszikus példája ennek a reaktív alumínium-oxidpor. A teljes sűrűség eléréséhez szükséges szinterelési hőmérséklet 200 °C-kal csökkenthető, ha a közepes szemcseméretet az eredeti egytizedére csökkentjük (2. ábra) [16].

Az ipari eljárásokban azonban — ahol csak lehetséges — az alábbi okok miatt kerülnek a finom porok alkalmazását:

- a zsugorodás nagy mértékű, ezért a késztermék méretét nehéz állandósítani,
- a szinterelődés gyorsan lejár, és nehéz a folyamat közben tartása,
- a viszonylag könnyen kialakuló agglomerátumok heterogenitást okoznak a késztermék szövetében.

Igen lényeges, hogy a keramikus por zsugorítás közbeni viselkedésének mérésére megfelelő módszerünk legyen, ha a por tulajdonságainak hatását és a zsugorítási elméletet nézzük. A finom por szemcseméret-eloszlásának figyelembe vétele azonban gyakorlati szempontból nem egyszerű [17]. *Chapell* [18] közöl néhány érdekes mennyiségi adatot. A szerző a szemcseméret-eloszlás és a szinterelés kapcsolatát vizsgálta. Számításait a klasszikus szinterelési egyenletre alapozta, mely a viszkózus áramlásra, a szemcsehatár- és a rácsdiffúzióra vonatkozik és az általános relatív szinterelési egyenletet adja.

A 3. ábra szerint, ha a σ_z nő, az eloszlási görbék a nagyobb méretek irányába szélesednek ki. A zsugorodási állandó viszonyát a $K(\sigma_z)$ fajlagos állandójú és az ugyanolyan r_g értékű $K(0)$ azonos méretű szemcsearánya adja és a σ_z azt mutatja, hogy a zsugorodási mértéke csökken, ha a méreteloszlás terjedelme nő.

Ez a megállapítás a σ_z érték minimalizálására és nagyobb kondenzációs értékek elérésére ösztönöz. Erre ad példát a 4. táblázat.



Agglomerates

Whatever synthesis method has been used the ceramic powders are not composed of separated monoparticles. These single particles have different surface forces and form agglomerates. One could differentiate an aggregate having closely bound individual particles along the common interfaces (the bonding strength corresponds to that of primary particles) and an agglomerate is defined as an arrangement of primary particles connected at edges or corners and with a network of interconnected pores [19]. The individual particles could be held together by various attracting forces like electrostatic forces, *van der Waals* forces, liquid bridges, capillary forces, organic bridges or solid bridges. According *Shi* [20] agglomerates are characterized by:

- Geometry, size, size distribution and its relative content in powder.
- Strength which plays a more important role since it determines the powder behaviour, relating the compaction/sintering and the properties of the fired ceramic.

Thus, the agglomeration is considered as a one of the primary causes of inhomogeneities in ceramic materials which determine the reliability and consistency of the product. Even low concentrations of inhomogeneous components (not more than 5 vol%) decreases the densification rate and reduces the final sintered density.

Agglomerates can be categorized as:

- Hard agglomerates in which particles are held together via solid bridges (like crystallized salts), sintering necks, liquid bridges (viscous binders) etc.
- Soft agglomerates in which particles are held by *van der Waals* or electrostatic forces.

The agglomerate strength is strongly determined by powder processing:

- Coprecipitated zirconia washed by ethanol and ultrasonically dispersed consists of soft and semi-hard agglomerates which can withstand fragmentation up to 250 MPa.
- Zirconia coprecipitate transformed into powder by spray-drying produces agglomerates which can withstand fragmentation up to 500 MPa.

According to *Lange* [21] the agglomerates could contain three types of pores characterized by shape,

4. táblázat σ_z szemcseméret-eloszlás és a relatív zsugorodási állandók

A por előállítási módja	σ_z	$K(\sigma_z)/K(0)$
Örlés	0.8	0.05
Örlés és osztályozás	0.25—0.7	0.7—0.95
Ellenőrzött precipitáció	0.1	0.95

Agglomerátumok

Akármilyen előállítási módot is alkalmaznak, a késztermék a keramikus porok nem elkülönült, azonos méretű és alakú részecskéiből áll. Ezeket az egyedi részecskéket különböző felületi erők vonzzák egymáshoz, és agglomerátumokat képeznek. Megkülönböztethetünk a közös határfelületek mentén, szorosan kötött egyedi részecskéket tartalmazó agglomerátumokat (ezek kötési szilárdsága megfelel a primer részecskékének), és olyan agglomerátumokat, melyek a primer részecskék olyan elrendeződéseként határozhatók meg, ahol azok a széleken, vagy sarkokon az érintkező pórusok hálózatával kapcsolódnak egymáshoz [19]. Az egyes részecskéket különféle vonzóerők tartják össze. Ezek lehetnek elektrosztatikus erők, *van der Waals*-erők, kapilláris erők, szerves vagy szilárd hidak. *Shi* [20] szerint az agglomerátumok az alábbiakkal jellemezhetők:

- geometria, méret, méreteloszlás és ezeknek a porra vonatkozó relatív értékei,
- a szilárdság, mely fontos szerepet játszik, mert meghatározza a por viselkedését a zsugorítás és szinterezés közben, valamint a kiégetett kerámia tulajdonságait illetően.

Ily módon az agglomeráció a keramikus anyagokban levő heterogenitás egyik fő okozójának tekinthető, mely meghatározza a termék megbízhatóságát és konzisztenciáját. Még a heterogén komponensek kis koncentrációja (nem több, mint 5 térf. %) is csökkenti a szinterelődés ütemét, és redukálja a szinterezés utáni végső sűrűséget.

Az agglomerátumokat a következőképpen csoportosíthatjuk:

- kemény agglomerátumok, melyekben a részecskéket szilárd kötések (mint pl. a kristályos sók), nyakak, folyadék kötések (viszkózus kötések) stb. tartják össze,
- laza agglomerátumok, melyekben a részecskéket *van der Waals*- vagy elektrosztatikus erők tartják össze.

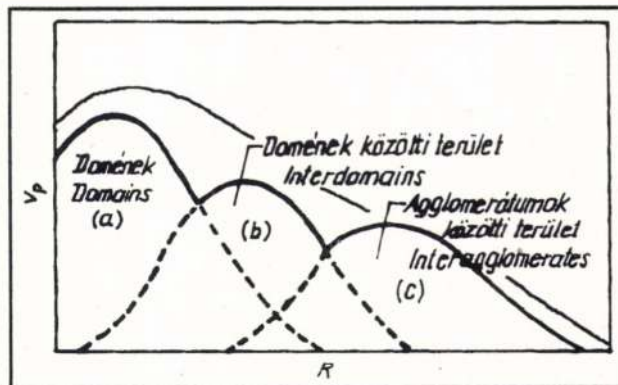
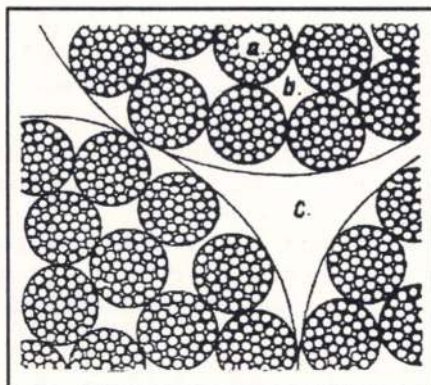


Figure 4. The pores within agglomerate; the lowest $R = 4$, elongated pores $R = 12$

4. ábra. Agglomerátumon belüli pórusok; a legkisebb $R = 4$, megnyúlt pórusok $R = 12$

volume and "coordination number", Figure 4. There are pores of:

- Low coordination number R : pores between unit particles or crystallites creating domains within the agglomerates
- Medium R : pores located between domains
- High R : pores created between agglomerates.

During firing all pores shrink; however, only the pores with a coordination number lower than the critical one (R_c) could disappear. The rest of the pores could shrink only to an equilibrium size excluding the possibility that bodies sinter to full density.

Shaping of Ceramic Powders

The compaction of powders is a fundamental step in ceramic manufacturing processes. The spray-dried or calcined startig powders are heavily agglomerated. During the early phases of firing, agglomerates sinter to high densities creating large interagglomerate voids and are practically impossible to eliminate during subsequent sintering stages. Agglomerates limit the green density, interfere detrimentally to the development of microstructure, reduce the initial sintering rates and severely limit the beneficial role of small crystallites in the sintering process.

Research work over many years has made a major contribution to the above scientific and technological challenge developing the old and inventing the new shaping procedures.

- Slip casting, applied to technical ceramics, produces complex-shaped bodies of sufficient fired density. However, it is time consuming and labour intensive.
- Pressure slip casting offers a great potential to shorten the casting times. The shapes and sizes practically are very similar to those obtained by pressureless casting.
- Injection moulding is used to fabricate small complex-shaped parts. Larger components are likely to contain flaws generated by binder migration. There remain the unsolved problems of weeks long debonding, and sometimes toxic materials and the presence of microstructural inhomogeneities.
- Gel casting is based on polymerization of monomers "in situ" which could help to solve some of problems listed for injection moulding. Unfortunately, the toxicity question still remains.
- Centrifugal casting as a near net shaping technique of colloidal suspensions produces artefacts of high density, highly homogeneous and of fine microstructure.

Some authors reported for α -alumina, four-point flexural strength of 625 MPa with Weibull modulus of 25 [22]. The process is limited by the shape and size of possible artefacts to cast and the plant engineering necessary to maintain low cost manufacture.

- Electrophoresis consists of the application of a continuous electrical field to the appropriate suspensions.
- Direct Coagulation Casting based on suspension coagulation by changing the pH value and producing microstructurally homogeneous, near net shape bodies of complex geometry. It can be applied to many suspensions of colloidal materials.

Az agglomerátum szilárdságát döntően a por előállítás módja határozza meg:

- etanollal mosott és ultrahanggal diszpergált együttes kiválású cirkon-oxid, mely laza és féllaza agglomerátumokból áll és 250 MPa-ig képes ellenállni a széttöredezésnek,
- a fúvószártással porrá alakított cirkon-oxid koprecipitátum a széttöredezésnek 500 MPa-ig ellenálló agglomerátumokat produkál.

Lange szerint [21] az agglomerátumokban alak, térfogat és koordinációs szám alapján három típusú pórus fordulhat elő (4. ábra). Ezek:

- kis koordinációs szám (R): az egyedi részecskék, vagy kristályok közötti pórusok agglomerátumokon belüli területeket alkotnak,
- közepes R : a pórusok a területek között helyezkednek el,
- nagy R : agglomerátumok között képződnek pórusok.

A kiégetés alatt minden pórus zsugorodik, azonban csak azok a pórusok tűnhetnek el, melyek koordinációs száma kisebb a kritikushoz (R_c). A fennmaradó pórusok csak bizonyos egyensúlyi méretig zsugorodhatnak; az ideális sűrűség kizárva.

A kerámiaporok formázása

A kerámia gyártási eljárásának alapvető kérdése a porok tömörsége. A sugárszártott, vagy kalcinált kiinduló porok sok agglomerátumot tartalmaznak. A kiégetés kezdeti fázisaiban az agglomerátumok zsugorodnak nagy agglomerátumok közötti hézagokat alkotva, és ezek eltávolítása az ezt követő zsugorítási fázisok során gyakorlatilag lehetetlen. Az agglomerátumok jelenléte korlátozza az eredeti izzítás előtti sűrűséget, hátrányosan hatnak a mikrostruktúrára, hátráltatják a szinterezés kezdeti folyamatait és jelentősen korlátozzák a kis kristályoknak a zsugorításban játszott kedvező szerepét.

A sokévi kutatómunka eredményeként új formázó eljárásokat sikerült kidolgozni:

- hagyományos (öntőiszapos) öntés, melyet műszaki kerámiáknál alkalmaznak, megfelelő sűrűségű, komplexen formált testeket produkál, azonban idő- és munkaigényes,
- a nyomás alatti (öntőiszapos) öntés lehetővé teszi az öntési idő lerövidítését, a formák és méretek szinte azonosak a nyomás nélküli öntéssel előállítottakkal,
- a fröccsöntést kis komplex formájú részek gyártására alkalmazzák. A nagyobb elemek kötésmigráció által okozott hibákat tartalmazhatnak. Ezenkívül megoldatlan probléma még a ragasztás hetekig tartó lebontása és néha mérgező anyagok, valamint szövet szerkezeti heterogenitások jelenléte.
- a gélöntés a monomerek „in situ” polimerizációján alapul és néhány, a fröccsöntésnél felsorolt problémát megoldhat. Sajnos azonban a toxicitás kérdése továbbra is fennmarad.
- a centrifugálöntés a kolloid szuszpenziók majdnem tökéletes formázási technikája, mely nagy sűrűségű,



The shaping difficulties of nanometer powders are well known and seem to be resolvable only by colloidal shaping technique like slip casting or electrophoretic deposition.

Fabrication of Zirconia by Pressure Casting and Sintering

The present work was inspired by previous analysis and *Sung and Nicolsons* [23] statement that "hot isopressed like microstructure and mechanical strength could be obtained if the powder is suitably treated and pressureless sintered".

Starting powder

During the experimental work [24, 25, 26] high-tech TZP powder was used. The main characteristics are given in *Table 5* and the SEM micrograph is shown in *Figure 5*.

The starting powder is sufficiently pure and composed of the equisized unit particles within a narrow size range indicating its potential for high performance ceramics. However, the powder is agglomerated due to the drying process. A series of preliminary tests, consisting of different millings and SEM examinations, demonstrated the presence of agglomerates having various bonding forces.

Powder preparation and densification

The flow chart for powder preparation, shaping and sintering is shown in *Figure 6*. The pressure slip casting arrangement is illustrated in *Figure 7*. The experimental conditions are given in *Table 6*.

The pressure casting curves are shown in *Figure 8*. One can notice that sample A, containing the highest concentration of agglomerates, showed the highest casting retas since its poor packing efficiency produced samples of high permeability. However, the sample F with smaller particles reached high packing

5. táblázat Az ittrium-oxiddal stabilizált „ahogy kialakult” cirkon-oxid jellemző tulajdonságai

Kristályos fázisok	fő/másodlagos	tetragonális/monoklin
Kristallitméret	Å	360
ZrO ₂ -tartalom	tömeg %	94,72
Y ₂ O ₃ -tartalom	tömeg %	5,28
Fajlagos felület	m ² /g	7
Részecskeméret-egység	µm	0,3
Ömlesztett/ sűrűség	g/cm ³	1,1/1,5

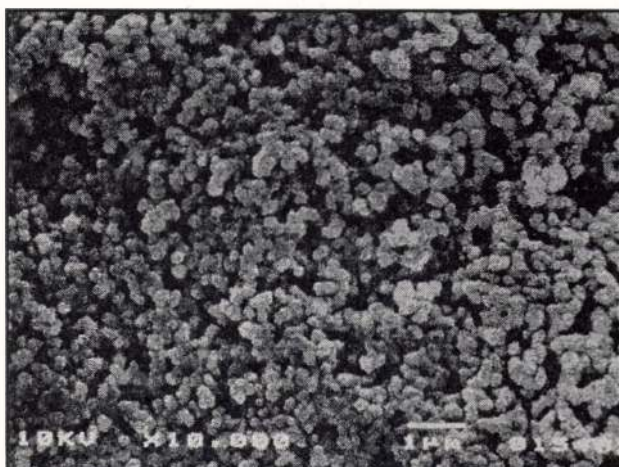


Figure 5. SEM micrographs of "as received" zirconia powder

5. ábra Az „ahogy kapott” cirkon-oxid por SEM szövetképe

nagymértékben homogén és finom mikrostruktúrájú protéziseket produkál.

Néhány szerző szerint az α -Al₂O₃ 25-ös Weibull-modulusú, négy pontos 625 MPa hajlítószilárdságú [22]. Az eljárást a kiöntendő műtálp formája és mérete, valamint az üzem önköltségi szintje behatárolja.

— az elektroforézis a megfelelő szuszpenziókban folyamatos elektromos mező alkalmazását jelenti,
— a koagulációs öntés szuszpenzió koaguláción alapul, mely megváltoztatja a pH-értéket és szövetét tekintve homogén, komplex geometriájú, majdnem tökéletes testeket produkál. Sokféle koloid anyag szuszpenzióhoz alkalmazható.

A nanométeres porok formázási nehézségei jól ismertek és valószínű, hogy csak koloid formázó technikával oldhatók meg, mint például a hagyományos öntés vagy az elektroforézis.

Cirkon-oxid előállítása öntéssel és szinterezéssel

Ezt a munkát *Sung és Nicolsons* [23] azon megállapítása sugalmazta, miszerint „a melegen sajtolt állapotnak megfelelő szövet és mechanikai szilárdság csak akkor érhető el, ha a por megfelelően kezelt és nyomás nélkül szinterezett.”

Kiinduló por

A kísérlet alatt [24, 25, 26] high-tech TZP port használtunk. A főbb jellemzőket az 5. táblázat, a SEM szövetképet az 5. ábra mutatja.

Table 5 Characteristics of "as received" yttria stabilized zirconia

Crystalline phases	main/secondary	tetragonal/monoclinic
Crystallite size	Å	360
Content, ZrO ₂	wt%	94.72
Content, Y ₂ O ₃	wt%	5.28
Surface area	m ² /g	7
Unit particle size	µm	0.3
Bulk/tap density	g/cm ³	1.1/1.5

Table 6 Experimental conditions

Slips	Powder content, vol%	20
	Deflocculant content, wt% of solid	0.5
	pH	9.0—9.5
	Viscosity, mPas	less than 20
Pressure slip casting	Pressure, MPa	10
	Casting rates, mm/s	0.02—0.43
	Density of greens, g/cm ³	2.74—2.89
Sintering	Heating rate up to 800 °C, °C/h	60
	Soak at 800 °C, h	1
	Heating rate, °C/h	180
	Sintering temperature, °C	1100—1500
	Soak time, h	2

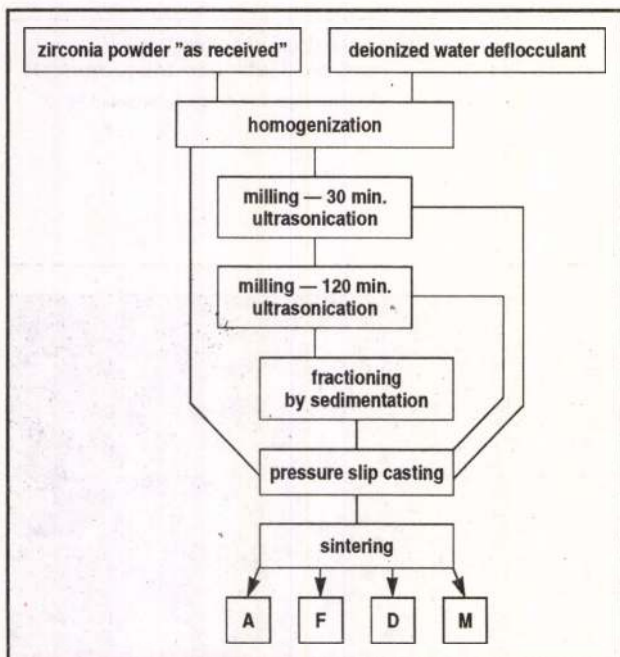


Figure 6. Flow diagram of powder pretreatment, shaping and sintering

levels thereby significantly lowering the permeability to water.

The microstructure of sample M, Figure 9, shows numerous agglomerates with dimensions corresponding to those of the "as received" powder. The shear stresses created during the mixing operation were not sufficient to break down the agglomerates. Their presence influences the properties of the compacts and the sintered bodies.

Intensive comminution by milling of samples M and D, reduced significantly the number and dimensions of the starting agglomerates. However, there still exist agglomerates showing that the kinetics of disintegration was rather slow. It was considered reasonable not to exceed the milling times and thereby avoid higher contaminations. The green compact F consisted of well packed subagglomerates and no large particles were observed. The fractionation step offers a possibility to obtain enough small and monodispersed particles that practically behave like model powder.

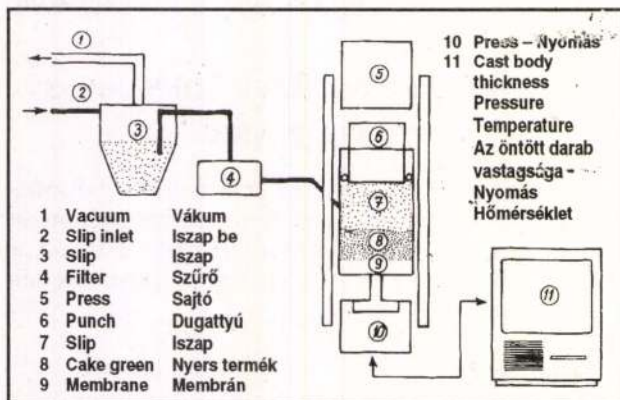
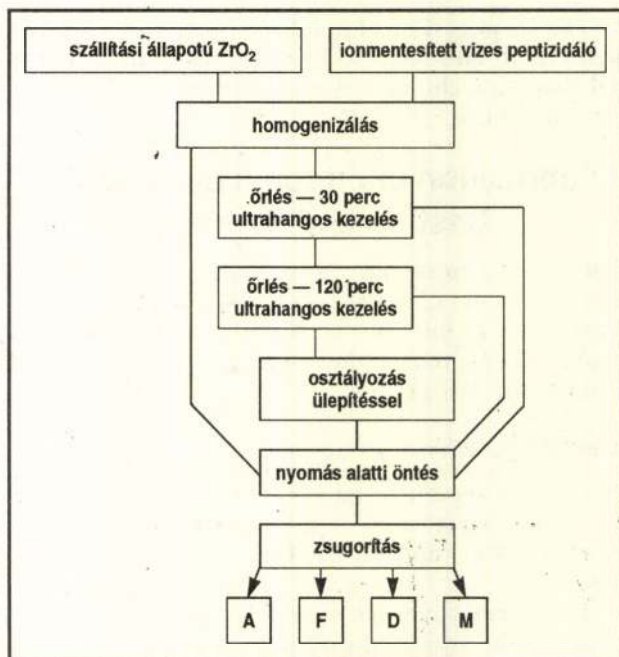


Figure 7. Pressure slip casting device

7. ábra Nyomásos öntőberendezés



6. ábra A por-előkezelés, -formázás és szinterezés folyamatábrája

6. táblázat

Kísérleti körülmények

Izsapok	Portartalom, térf.%	20
	anyag tart., a szilárd anyag tömeg%-a	0.5
	pH	9.0-9.5
	Viszkozitás, mPas	< 20
Nyomásos öntés	Nyomás, MPa	10
	Öntési sebességek, mm/s	0,02-0,43
	A nyersdarab sűrűsége, g/cm ³	2,74-2,89
Szinterezés	800 °C-ig tartó felhevítés sebessége, °C/h	60
	Izzítás 800 °C-on, h	1
	Hevítés sebessége, °C/h	180
	Szinterelési hőmérséklet, °C	1100-1500
	Az izzítás ideje, h	2

A kiinduló por megfelelő tisztaságú és szűk méret-tartományon belüli részecskéket tartalmaz. A szárítás következtében azonban a por agglomerálódik. Különböző finomőrleésekből és SEM vizsgálatokból álló előzetes vizsgálatok kimutatták a különböző kötőerejű agglomerátumok jelenlétét.

Porelőkészítés és -besűrítés

A 6. ábra a porelőkészítés, -formázás és szinterezés folyamatábráját mutatja. A nyomás alatti öntéshez használt berendezés vázlatát a 7. ábra, a kísérleti körülményeket a 6. táblázat szemlélteti.

A 8. ábrán látható nyomásos öntési görbék közül a legnagyobb agglomerátum-koncentrációjú A minta mutatja a legnagyobb öntési sebességet, mivel annak gyenge zömítése nagy áteresztőképességű mintákat eredményezett. A kis szemcséjű F minta azonban erősen tömörödött, jelentősen csökkentve a vízáteresztő képességet. Az M minta szövete (9. ábra) számos olyan agglomerátumot mutat, melyek mérete megegyezik az „ahogy kapott” poréval. A keverés során képződő nyírófeszültségek nem tudják szétörni az agglomerátu-

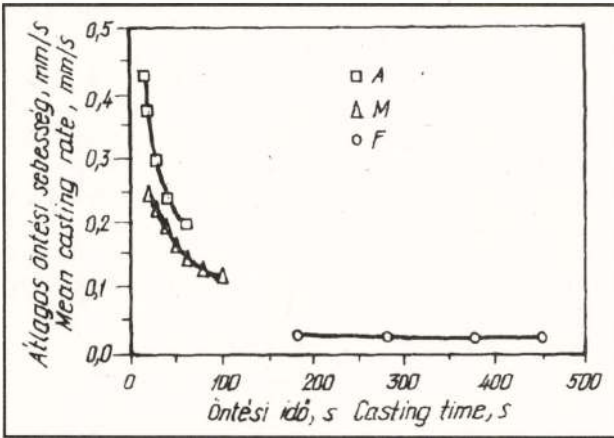


Figure 8. Pressure casting rates vs casting time of samples A, M and F

8. ábra A nyomásos öntési sebesség és az A, M és F minták öntési idejének összefüggése

High levels of packing, high sinterability and homogeneous microstructure (defect free) and no exaggerated grain grown were predicted.

The Figure 10 shows the sintering curves for all samples.

The temperature for attaining full density of sample F was as low as 1350 °C, i.e. 130 °C lower than temperature necessary for the "as received" powder.

The SEM micrographs shown in Figure 11 confirm the above.

Any powder treatment that is not able to eliminate totally the agglomerated particles suffer from imperfections such as large grains of "ex agglomerates" separated from the matrix by macro flaws or as clusters of pores created within the agglomerate (sample M).

Only the compacts based on powder which is free of agglomerates offer a superior microstructure (sample F).

Additional experimental work (not presented) with the samples described here gave the mechanical strengths in full accordance with our expectations from the arguments presented earlier.

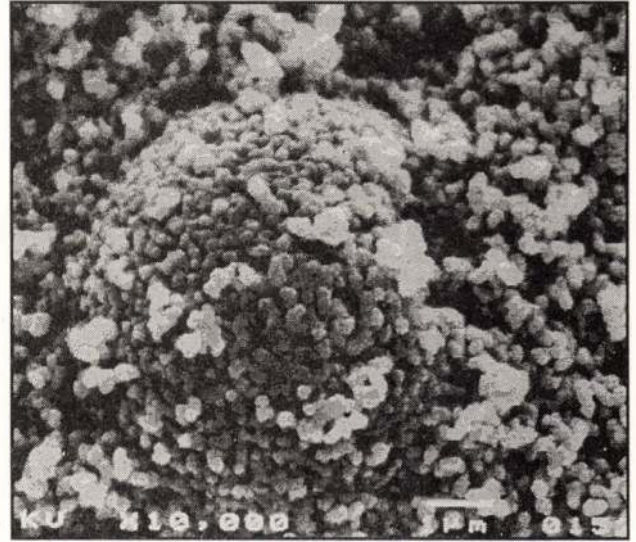


Figure 9. SEM micrographs of pressure slip cast green sample M

9. ábra Nyomásos öntéssel készített öntvény M nyers mintájának SEM szövetképe

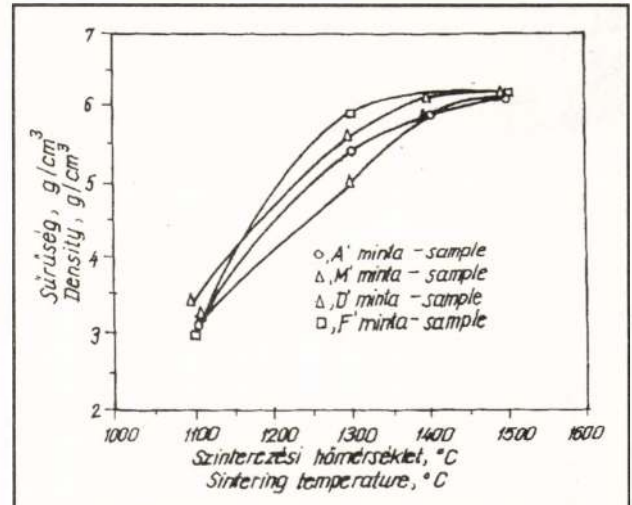


Figure 10. Densification curves of different zirconia compacts

10. ábra Különböző cirkon-oxid minták tömörödési görbéi

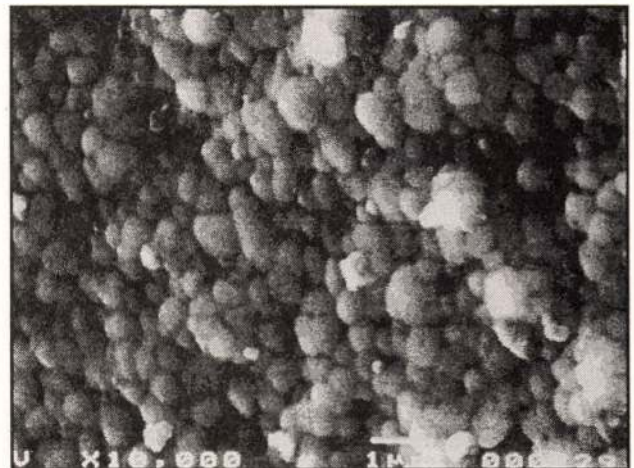
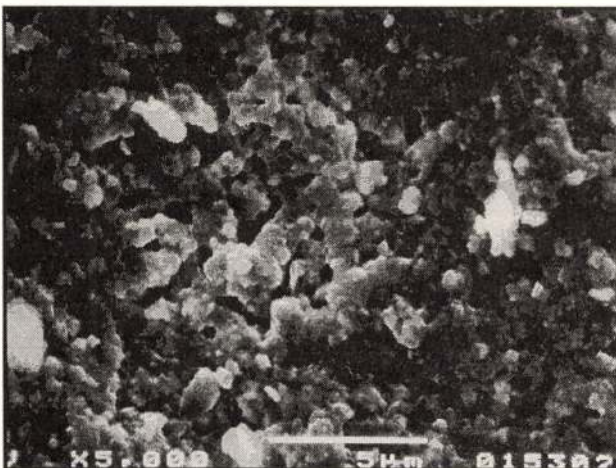


Figure 11. SEM micrographs of zirconia samples differently prepared, pressure cast and sintered at 1500 °C

11. ábra Különböző módon előkészített, nyomás alatt öntött és 1500 °C-on szinterezett cirkon-oxid minták SEM szövetképei

Application

The results of this work were applied in a EUREKA Project. The additional experimental work included alumina and a mixture of alumina PZT powders, also. The femoral heads [27], shown in *Figure 12* had superior microstructural and strength properties and required the minimum of machining operations thereby illustrating the viability of the process route to their manufacture.

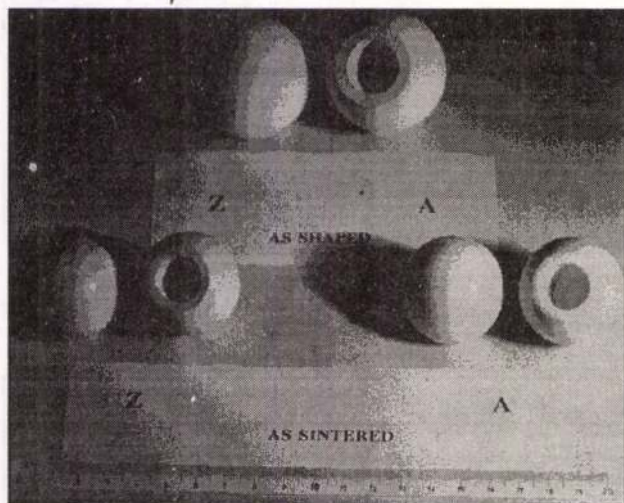


Figure 12. "As pressure slip cast" and "as sintered" femoral heads
12. ábra „Nyomásos öntésű” és „szinterezett” combcsont fejek [27]

mok; jelenlétük hatással van a tömörítvény jellemzőire és a szinterezett testekre.

Az M és D minták őrlésekor fellépő intenzív aprítás jelentősen csökkentette a kezdeti agglomerátumok számát és méretét. Mégis maradhatnak még agglomerátumok jelezve, hogy az aprózódási kinetika elég lassú.

A 10. ábra a minták szinterezési görbéit mutatja. Az F minta végső sűrűségének eléréséhez szükséges hőmérséklet 1350 °C, ami 130 °C-kal kisebb, mint az „ahogy kapott” por hőmérséklete. A 11. ábra SEM szövetképei is igazolják a fentieket.

Tökéletlen az a porkezelés, mely nem képes teljesen eltávolítani az összetapadt részecskéket és a mátrixról levált „ex agglomerátumok” nagy szemcséit, vagy az agglomerátumon belül képződött póruscsoportokat (M minta). Csak az agglomerátumoktól mentes por alakú tömörítvények produkálnak kiváló minőségű szövetszerkezetet (F minta). Az itt leírt mintákkal végzett további kísérletek az elvárásoknak megfelelő mechanikai szilárdságot mutattak.

Alkalmazás

E tanulmány eredményeit, valamint az alumínium-oxidral és timföld-PZT porokkal végzett további kísérleteket egy EUREKA project használta fel. A 12. ábrán szereplő combcsont fejek [27] kiváló minőségű szövetszerkezeti és szilárdsági tulajdonságúak, minimális megmunkálást igényelnek, s ezáltal meggyőzően igazolják a gyártási eljárás életképességét.

REFERENCES — IRODALOM

- [1] Fleck, C. et al: A Critical Evaluation of Specimen Preparation Methods for Optical and Electron Microscopy of Bone. Ed. Ondracek/Krawczynski "Biomaterials" Publ. Forschungszentrum Juelich GmbH, Germany (1993) p. 18.
- [2] Ravaglioli, A. et al: Introductory Report. Ed. A. Ravaglioli, A. Krajewski "Bioceramics and the Human Body" Publ. Elsevier Appl. Sci. London/New York (1993)
- [3] Orth, J. et al: Biocompatibility of Silicon Carbide and Silicon Nitride Ceramics; Results of an animal experiment. IBID p. 372.
- [4] Sgarby, G.: Failure of Joint Implant Components. Proc. Int. Symp.-Hip Prosthetic Coupling Certainties, Illusions and Hopes, Vignola-Bologna, (1992) p. 93.
- [5] Doerre, E.: Ceramics IBID, p. 30
- [6] Parrini, L.: Materials used for hip prosthetic coupling: Past, present and future. IBID, p. 13
- [7] Clarke, I. C.: Tribological Basis for Selecting Biomaterials for Clinical use: IBID, p. 33
- [8] Sedel, L.: Analysis of Failure and Clinical Evidence of Ceramic Optimization in Total Hip Replacement. IBID, p. 99
- [9] Gualtieri et al.: Analysis of Alumina Wear in Hip Prostheses. 11th European Conference on Biomaterials, Pisa, (1994), p. 457
- [10] Monticelli, G. et al.: A Review on the Aseptic Hip Replacement Failure, Ed. A. Ravaglioli, A. Krajewski "Bioceramics and the Human Body", Publ. Elsevier Appl. Sci. London/New York (1993) p. 35
- [11] Thorne, P. E.: Influence of Zirconia on Hip Prosthesis Coupling Systems, Proc. Int. Symp.-Hip Prosthetic Coupling Certainties, Illusions and Hopes, Vignola-Bologna, (1992) p. 122
- [12] Burger, W. — Willman, G.: Advantages and Risks of Zirconia Ceramics in Biomedical Applications, Bioceramics, Vol. 6. (1993) p. 299/304
- [13] Streicher, R. M. et al.: Articulation of Ceramic Surfaces Against Polyethylene. IBID Biomat p. 118
- [14] Burger et al: The Relevance of Zirconia Purity in Biomedical Applications. IBID Pisa, p. 177 (BRITE Project BE 5172)
- [15] Stamenkovic, L.: Materials Chemistry and Physics, 23 (1989) 389—407
- [16] Cutler, I. B. in Onoda, G. Y., Hench, L. L. (Editors) "Ceramic Processing Before Firing", Wiley Intersci., New York, 1987
- [17] Lange, F. F.: J. Am. Ceram. Soc., 72 (1) 3—15 (1989)
- [18] Chappel, J. S. — Ring, T. A. — Birchall, J. D.: J. Appl. Phys., 60 (1986) 383
- [19] Roosen, A. B. — Hausner, H.: Advanced Ceramic Materials, 3 (2) 131—37 (1988)
- [20] Shi, J. L. — Lin, Z. X. — Qian, W. J. — Yen, T. S.: J. Europ. Ceram. Soc. 13 (1994) 265—273
- [21] Lange, F. F.: J. Am. Ceram. Soc. 67, (1984) 83
- [22] Huisman, W. — Graule, T. — Gauckler, L. J.: VIII CIMTEC, World Ceramics Congress, June, 28—July 4, 1994, Florence, Italy
- [23] Sung, J. — Nicolson, P. S.: J. Am. Ceram. Soc., 71 (9) (1988) 788.
- [24] Salomoni, A. — Stamenkovic, I. — Tucci, A. — Esposito, L. — Ed. M. J. Cima: "Forming Science and Technology for Ceramics", Publ. J. Am. Ceram. Soc. (1992)
- [25] Salomoni, A. — Moreno, R. — Stamenkovic, I.: Proc. III. Congress of European Ceramic Society (1993), Madrid
- [26] Esposito, L. — Salomoni, A. — Stamenkovic, I. — Tucci, A. Editors: Stamenkovic, I., Krawczynski, J. "Special Meeting on Biomaterials-Rimini 1992", Publ. Forschungszentrum Juelich (1994)
- [27] Salomoni, A. — Tucci, A. — Esposito, L. — Stamenkovic, I.: XI. European Conference on Biomaterials, Pisa, Sept. 1994

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Interjú dr. Fazekas Jánossal, az OMBKE elnökével

Nagyobb teret a fiataloknak

A BKL Kohászat szerkesztősége még a dunaújvárosi tisztújító közgyűlés után megkérte egyesületünk új elnökét, dr. Fazekas Jánost, hogy válaszoljon néhány kérdésünkre. Elnökünk akkor ígéretet tett, hogy néhány hónap elteltével szívesen nyilatkozik a tagságot foglalkoztató kérdésekkel kapcsolatban. Így a következő interjú olyan programnyilatkozatnak is tekinthető, amelybe már beépültek az elmúlt hónapok tapasztalatai. (A szerk.)

BKL Kohászat szerkesztősége: Elnök úr! Ön már régóta tisztségviselő egyesületünkben. Mégis úgy érezzük, lapunk olvasói között sokan vannak, akik csak hiányosan ismerhetik életútját! Kérjük, mutassa be pályafutásának fontosabb állomásait, azt, hogy végül is milyen út vezetett a OMBKE elnöki székéig! Ön, mint bányamérnök, milyen szálakkal kötődik a koháshoz?

Fazekas János: 1969-ben végeztem a miskolci egyetem Bányamérnöki Karán, bányagépészmérnökként. A személyes ismeretsegek és a diák hagyományok ápolása hozott össze a kohászokkal, és léptem be 1968-ban az egyetemen az OMBKE-be. A kar valétaelnökeként pedig sok közös rendezvény részeseként, elsőként a végzősgyűri létrehozásával csak erősödött a kapcsolat.

Végzés után a Bakonyi Bauxitbányánál kezdtem el dolgozni a magyar alumíniumiparban, így nem szakadt meg a kapcsolatom a kohászattal, a kohászokkal. Tapolcán már akkor jól működött az OMBKE helyi szervezete, ahol szívesen fogadták a fiatalokat. Részes voltam az akkor elkészült ún. Műszaki Klub beindításának, működtetésének. A rendszeres szakmai összejövetelek sorában magam is kaptam lehetőséget előadás tartására. Nagy megtiszteltetés volt számomra, hogy az első — helyi hagyományt teremtő — szakestély levezető elnöke lehettem fiatal korom ellenére. A helyi szervezet küldöttjeként már a '70-es évek közepétől rendszeresen részt vehettem az egyesület közgyűlésein.

Szakmai munkám során végigjártam az üzemi, vállalati hierarchia lépcsőfokait. A munka mellett tanultam és igyekeztem publikálni. Elvégeztem a Közgazdaságtudományi Egyetem mérnök-közügazdász szakát. Eredményes résztvevője voltam — a szerintem na-

gyon hasznos — ifjúsági szakmai mozgalmaknak (FMIK).

1983 október elsején neveztek ki a Bakonyi Bauxitbánya igazgatójának, és lettem a helyi szervezet elnöke. 1985-ben védtem meg, illetve nyertem el az egyetemi doktori címet a miskolci egyetemen a bauxitbányászat műszaki fejlesztését elemző értekezéssel.

1991-ben elvégeztem az Oxfordi Menedzserképző budapesti tagozatát. Részes és irányítója voltam és vagyok a magyar bauxitbányászat fejlesztésének, racionalizálásának, s napjainkban a visszafejlesztést követő stabilizálásának. Rendszeres szervezője és résztvevője voltam a szakmai összejöveteleknek, konferenciáknak.

Nem szakadt meg a kapcsolat az alma materrel, ahol előbb a kari, majd 1990-től az egyetemi tanács tagja voltam. Amire büszke vagyok, hogy 1991-ben a végző bányamérnök hallgatók tiszteletbeli évfolyamtársukká választottak.

Gondolom, mindez közrejátszott abban, hogy 1991-ben az egyesületi tisztújítás során a bányászati szakosztály elnökévé választottak. Az elnökség tagjaként örömmel emlékezem vissza egyesületünk 100 éves jubileumi ünnepségére, és mindarra, aminek aktív részese lehettem.

BKL Kohászat: Az egyesület megújulása szükséges és elhatározott dolog. Mit ért végül is megújulásról és meddig jutottunk el ebben a folyamatban?

Fazekas János: Megújulás. Ezzel a gondolattal úgy értek egyet, ha a természet rendjét veszem alapul, ahol a nyár, ősz, tél és a tavasz folyamatosan követik egymást, általában azonos külsőségekkel — pl. nyáron meleg van, télen hideg — de mindegyik évszak jelentősen eltérhet az előző évek megfelelő évszakától. A tavasz a megújulás



szimbóluma. Ha a tavaszhoz hasonlítom a megújulást — jelképesen — egyetértek az egyesületi megújulás szükségességével. Több mint 100 éves egyesületünk sokszor átesett az ilyen jellegű megújuláson. Ennek — úgy gondolom — mindig megvoltak a külső és belső tényezői, mozgatói.

Annak ellenére, hogy mindig is deklaráltuk az egyesület politikamentes működését, a politika mint külső tényező hatott lehetőségeinkre, működési feltételeinkre. Elég, ha az iparpolitika szakmáink, ágazataink megítélésében alakulásában játszott szerepére gondolunk.

Véleményem szerint a Magyarországon bekövetkezett politikai változások hatással voltak a társadalmi, szakmai szervezetekre is. Polarizálódtak, új szervezetek jöttek létre, régen nem működők aktivizálódtak, részben hiánypótlás jelleggel, részben egyéni ambícióktól vezérelve.

A politikai rendszerváltással együtt a gazdasági rendszer is megváltozott. A korábbi nehézipari irányultságából adódóan hátrányos helyzetbe hozta szakmánk ágazatait, vállalatait.

Mindezek hátrányosan befolyásolták az ún. belső tényezőket, az egyesületi élet lehetőségeit is.

A tagság egy része más területen vállalt munkát, és hátat fordított az egyesületnek. A fiatalok egzisztenciaterem-

tő tevékenységében nem tudtunk segítséget nyújtani, így jelentősen csökkent csatlakozásuk. A jelentős kapacitáscsökkentéssel járó reorganizációk kényszernyugdíjazásokat hoztak magukkal, így részben nőtt a nyugdíjasok aránya az egyesületi tagság körében, részben kiváltak az OMBKE-ből.

Megingott az anyagi háttér, melyet a jogi tagvállalatok támogatása jelentett. Veszélybe kerültek az egyik legfontosabb összetartó erőt jelentő szakmai lapok megjelentetésének az anyagi alapjai. Keményen felvetődött az egyéni érdekvédelmi tevékenység szükségessége a tagság egy részének részéről.

Mindezek joggal vetették fel a megújulás szükségességét, az alapítók által megfogalmazott alapszabály messzeemenő tiszteletben tartása mellett. A tagság körében végzett közvéleménykutatás és az azt lezáró szolnoki közgyűlés határozatai egyértelművé tették a feladatokat, melyek részben megvalósultak, részben megvalósításra várnak.

Megindult a helyi szervezetek átalakulása, cégektől való szakmai függetlenedése. A salgótarjáni csoportban a bányászok és a kohászok közös szervezetbe tömörülve éltek az egyesületi életet. Pécsen a bányászati integráció és az uránbányászat visszafejlesztése következtében egy helyi bányászszervezet jött létre, és működik. Hasonló a helyzet Borsodban is. Tehát a megváltozott feltételekhez igazodva megkezdődött és folyamatban van a szervezeti átalakulás, a tagság megtartása érdekében.

Megindult a lapok szerkezetátalakulása, a tagság igényének megfelelően, miután a többség elvetette az egyesületi hírmondó megjelentetését. Ugyanakkor mindenki szükségesnek érezte a részletesebb tájékoztatást a szakosztályok életéről, munkájáról és az ágazatok átalakulásáról. Kijelöljünk is megújultak lapjaink. Hátra van az alapszabály „eredetivé” tétele, vagyis az alapítók által megfogalmazott és a mai viszonyainknak megfelelő stilizálása, adaptálása, jóváhagyása. Ezt az ez évi közgyűlésünkön tervezzük jóváhagyni, mivel az eredeti már oly sokszor került módosításra, átalakításra.

A fennmaradás örökös kérdése a működés anyagi fedezetének biztosítása. E téren is szükséges a megújulás, ami szintén megkezdődött már. A passzív költségvetési gazdálkodást felváltotta a vállalkozói tevékenység, mely elsősorban a konferenciák színvonalas rendezésével, szakértői megbízások elnyerésével valósult, ill. valósulhat meg. Megváltozott a viszony a pártoló tagvállalatok és az egyesület között. Ma már nem csak kérünk, de szerény lehetősé-

geink felajánlásával próbálunk nyújtani is valamit a tagdíj fejében.

Az eredményes megújulás nem képzelhető el a fiatalok nélkül. Régi szlogen ez, amit ezidáig nem sikerült megvalósítanunk. Úgy gondolom, a szénbányászat-erőmű integrációja, Dunaújváros eredményes működése, Diósgyőr-Ózd reorganizációja, az alumíniumkohászat fennmaradása azt jelenti, hogy bár volumenében jelentős csökkenéssel, de a bányászat, kohászat gazdasági stabilizációjával megvalósul ágazataink működőképessége, fennmaradása.

Ebben persze nekünk, szakembereknek kell a legtöbbet tenni, úgy is, hogy visszaszerezzük azt a társadalmi megbecsülést, ami megilleti nehéz szakmáink művelőit. Ez teheti vonzóvá a fiatalok számára ezt a foglalkozást, ezen keresztül az egyesületet.

Ennek érdekében hoztuk létre újra az elnökség mellett működő ifjúsági bizottságot.

BKL Kohászat: *Hogyan látja az egyesületen belül a szakmák egyenjogúságát? Hogyan lehet az összetartozás érzését erősíteni? Hogyan képzeli el a szakmák közötti egyensúly fenntartását (esetleg helyreállítását), mivel napjainkban az érdekek másképpen fogalmazódnak meg, mint korábban?*

Fazekas János: Meggyőződésem, hogy az egyesület halálát jelenti, ha kérdéses lehet a szakmák egyenrangúsága.

Egyesületünk 100 évvel ezelőtt két egymásra épülő ágazat, közös alma materben tanuló, egymás munkáját segítő és tiszteletben tartó szakembereinek összefogásából jött létre. Ezt igazolják a szervezet írott és íratlan szabályai. Fejlődésünk során munkánk eredményességét elősegítő, más szakmával rendelkező, más egyetemen végzett szakemberek lettek tagjai egyesületünknek. Lásd jogászok, közgazdászok, villamosmérnökök és sorolhatnám. Ennek ellenére sohasem merült fel, hogy ők hátrányos helyzetben lennének az egyesületi életben vagy a választásoknál. Persze mindenki él egy jó értelemben vett szakmai sovinizmus, de ennek nem ilyen jelleggel kell megjelennie, működnie.

Úgy ítélem meg, hogy az elmúlt pár évben éppen az nehezítette a kibontakozást, hogy szakembereink körében az egzisztenciális kérdés háttérbe szorította a legfontosabbat: a szakmai objektivitást, összetartást. Ezt kell helyrehozunk, a szakmai fórumok biztosításával, rendezvényeink kölcsönös látogatásával, közös programok rendezésével.

Egyesületi életünk alapját a helyi csoportok léte, munkája jelenti. A szakosztályok és az elnökség feladata a szakmai programok, az egyesületi rendez-

vények összehangolása, a feltételek biztosítása, a kapcsolatok tartása, a hagyományápolás. Ezért — szerintem — nem az a fontos, hogy a szervezeti szabályzatban meghatározott funkciók hány százalékát töltik be bányászok és kohászok, hanem az, hogy a megfelelő viták során megszületett döntéseket 100%-os egységgel hajtsuk végre.

Nyugodtan mondhatom, hogy valamennyi szakosztályelnökkel baráti viszonyban vagyok, hiszen évfolyamtársak voltunk, illetve közeli évfolyamon végeztünk, vagy a munkánk hozott össze bennünket az évek során. Ez számomra önmagában garancia az „erőviszonyok” normalizálásában.

BKL Kohászat: *Vannak-e konkrét tervek, esetleg konkrét lépések az egyesület közeli és középtávú fennmaradásának érdekében?*

Fazekas János: Fennmaradásunk alapja a tagság, és a tagság bizalmának megtartása. Ehhez színvonalas, a szakma és a társadalom által is elismert egyesületi programokat és munkát kell végezni.

Mire gondolok?

Szakmánk művelése — mint alapanyagtermelés — a természetbe való beavatkozással jár együtt, és sok esetben nagy társadalmi ellenállást vált ki. Szakmai befeléfordultságunk az oka, hogy ez így van. Nyitnunk kell, és tevékenységünkéről, szakmánkról az eddigénél jobban kell tájékoztatni a közvéleményt. Ez egyesületi feladat, hisz ha a Lahóca-hegyi aranyelőfordulás kiaknázásáról a tulajdonos társaság ügyvezetője vagy főmérnöke nyilatkozik, a közvélemény elfogult és gyanakvó (amire lehet, hogy rászolgáltunk.) Meg kell jelenünk a sajtóban, a tömegkommunikációban egyesületi munkánkkal.

Példaként két dolog:

— Az elmúlt hónapokban — január, február — került sor elnökségi állásfoglalás alapján a kohászat és bányászat legjelentősebb problémáit elemző konferenciára Miskolcon és Tatabányán. Miskolcon a kohászat regionális problémái, míg Tatabányán a bányászati erőmű integráció kiértékelése volt a téma. Jelentős, a társadalmat érintő kérdések kerültek terítékre ezeken a konferenciákon, és a napi sajtó, a TV meg sem említette ezeket a rendezvényeket, és főleg nem, hogy az OMBKE rendezvény volt. Összességében el kell érni, hogy szakmai tudományos tevékenységünkre igényt tartson az ipar irányítása, a politika, a társadalom.

— Hétköznapi dolog az anyagi fennmaradás kérdése.

Itt az apparátus működtetése, a lapok megjelentetése, a helyi szervezetek fenntartása kíván hosszú távú megoldást.



A működtetés anyagi feltételeinek stabilizálása érdekében az egyéni és jogi tagdíjak mellett szükségesnek tartom egy jól működő alapítvány létrehozását.

A lapok vonatkozásában el kell érünk, hogy szponzorok mellett a reklámhordozó értéke növekedjen mindegyiknél.

Befejezésül remélem, hogy a magyar gazdaság, s ezen belül iparágaink helyzete is stabilizálódik akár a privatizáció, akár a reorganizáció következtében.

Az új tulajdonosok, irányítók pedig szükségét látják az egyesületnek, ahol az objektív szakmai véleménynyilvání-

tás elősegíti a döntések meghozatalát az érdekeltek számára.

BKL Kohászat: *Köszönjük az interjút, és azzal az ígérettel szeretnénk felállni, hogy egy fél év múlva, de legkésőbb a közgyűlés után ismét tájékoztatja olvasóinkat azokról a kérdésekről, amelyek személy szerint Önt és a tagságot foglalkoztatják.* V. B.

ELNÖKSÉGI HÍREK

Évzáró elnökségi ülés

1994. december 15-én az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége ülést tartott az OMBKE Klubjában.

Napirend

1. Az elnökség 1995. évi munkaterve
Előadó: *Dr. Tardy Pál* főtitkár
2. Az elnökség mellett működő bizottságok vezetőinek és összetételének jóváhagyása
Előadó: *Dr. Fazekas János* elnök
3. Egyebek
4. Évzáró

Dr. Fazekas János elnök megnyitotta az ülést, köszöntötte a megjelenteket. Ismertette az elnökség tagjaival, hogy más elfoglaltságuk miatt néhány tagtárs kimentését kérte. Felkérte *dr. Tardy Pál* főtitkárt az első napirend előterjesztésére.

Dr. Tardy Pál elmondta, hogy a szakosztályi munkaterveket november 30-ig kérték, ezek többnyire meg is érkeztek, csak a bányászati szakosztály nem adta még meg. Ezután rátért az ügyvezetőség által összeállított 1995. évi, tervezett ülésrend ismertetésére. Ezt kell a következőkben az elnökségnek megtárgyalnia és elfogadnia.

1995. február 23.

1. 1995. évi munkaterv
2. 1994. évi költségelszámolás és az 1995. évi költségvetés
3. Szaklapok helyzete

1995. április 27. (Ez még pontosításra szorul.)

1. Az OMBKE három éves stratégiájára vonatkozó előterjesztés. (Alapszabály!)
2. Az ICSOBA tájékoztatója
3. Tájékoztató a 11. Knappentag szervezéséről

1995. június 15.

1. A szeptemberi közgyűlésen átadandó kitüntetésekéről határozat
2. A szeptemberi közgyűlés előkészületeire vonatkozó határozatok meghozatala
3. Az OMBKE működési rendszerének áttekintése, a működési szabályzatok elfogadása. (Elnökségi, szakosztályi, bizottsági, titkársági, pénzügyi stb. szabályzatok). Javaslatok ezek korszerűsítésére

1995. szeptember

1. Tájékoztató a szakosztályok munkájáról (Ez esetleg alapját képezheti a közgyűlésen elhangzó beszámolóknak.)
2. Beszámoló az egyesület nemzetközi kapcsolatrendszerének alakulásáról
3. Beszámoló az egyesület gazdasági munkájáról

1995. december

1. Tájékoztató az elnökségi bizottságok munkájáról
2. Az elnökség 1995. évi munkájának értékelése

Ezenkívül két titkári értekezlet tervezett az ügyvezetőség, egyiket januárban (ennek témája az elnökség munkatervének összeállítása), a másikat szeptemberben, (ennek napi-rendi pontját a titkárokkal közösen határozná meg az elnökség).

Az elnökség szeretné konkrét témákban kikérni a seniorok tanácsának véleményét. Javasolja, hogy a seniorok tanácsa májusban ülésezzen, s az OMBKE működésének szabályzataival foglalkozzon. Alakítsák ki véleményüket, hogy mit kellene ebben az ügyben tenni.

Befejezve előterjesztését, kérte az elnökség tagjait, hogy mondják el véleményüket.

Szombatkay Rudolf javasolta, hogy az elnökségi ülések időpontját pontosan határozzák meg, még akkor is, ha esetenként eltérnek ettől.

Tardy Pál javasolta, hogy a hónapok második felének egy csütörtökjén legyenek az elnökségi ülések.

Schmidt György kérte, hogy az 1995. évi programba tegye bele az elnökség a szokásos jogi tagvállalatokkal való találkozást is, még az év elején. Ezt követően szükséges lehet, hogy az elnökség tagjai személyesen felkeressék az egyes vállalatokat. Javasolta, hogy tekintettel a 11. európai bányász-kohász találkozó jelentőségére, május 20-án vagy 21-én az elnökség tartson rendkívüli ülést a helyszínen, Balatonfüreden.

Kiss Csaba az ellenőrző bizottság nevében a következő ajánlásokat tette:

1. Célszerűnek tartják, hogy a szakosztályokra történő költségterhelés csak a szakosztály gazdálkodásáért felelős titkár egyetértésével, ellenjegyzésével történhessen. Az egyetértés megkérése az ügymenet folyamatossága miatt praktikusán történhet telefonon, míg a számlák ellenjegyzését utólag lehet rendezni. Értékhatárt most nem célszerű meghatározni.
2. Az EB üdvözli, hogy elkészült az egyesületi központ öt dolgozójának munkaköri leírása, ugyanakkor fontos lenne, hogy ez az információs iroda négy tagjára vonatkozóan is rendelkezésre álljon. Ugyanakkor elengedhetetlennek tartják, hogy az elavult szervezési és működési szabályzat korszerűsítése a teljes egyesületi központra vonatkozóan 1995. február 28-ig megtörténjen.
3. Javasolják, hogy az 1995. évi közgyűlés időpontjait feltétlenül kerüljön kidolgozásra a korunknak és körülményeinknek megfelelő, új egyesületi alapszabály.
4. Célszerűnek tartják annak előírását, hogy az 1995. évi költségvetésének tervezése csak nulla, vagy pozitív szaldós lehessen. Az összes bizonytalanság és lehetetlenül nehéz körülmény ellenére sem engedhető meg más törekvés.

Dr. Csaba József felvetette, hogy a közgyűlésre minden esetben írásos beszámoló készül, mely magában foglalja a szakosztályok munkájáról szóló beszámolót is. Akkor a szeptemberi elnökségi ülésen miről fognak a szakosztályok beszámolni?

Dr. Fazekas János elnök is rendkívül fontosnak tartja a jogi tagvállalatok képviselőivel való találkozást. Ezzel kapcsolatban elmondta, hogy az ügyvezetőség levélben kérte az ipari

miniszter urat, hogy fogadja az egyesület új megválasztott vezetőit. Ezen a találkozón szeretné felkérni a miniszter urat, hogy vegyen részt a PTT ülésén, s tartson tájékoztatót az iparágak helyzetéről. Tájékoztatót elmondta, hogy a Csepel Féművek Rt. most írt alá egy 200 eFt-os szerződést jogi tagdíjra. Az elnök úr egyetért azzal, hogy a Knappentag alkalmával tartson az elnökség egy rendkívüli elnökségi ülést, melynek gyakorlatilag nem lenne más napirendje, mint a rendezvényen való részvétel.

Felkérte a bányászati szakosztály elnökét, titkárát, hogy tájékozódjanak, hol lehetne a következő közgyűlést megtartani. Felvetette, hogy a szeptemberi időpont nem túl korai; nem lenne-e célszerűbb októberre, esetleg november elejére tenni? Erről kérte az elnökség tagjainak véleményét. Az új alapszabály kidolgozásával kapcsolatban elmondta, hogy az elnökség ezzel a témával az áprilisi elnökségi ülésen foglalkozik először. Napirenden kívül elmondta, hogy az eddigi tapasztalatai alapján azt érzékeli, hogy mindkét iparágban a szakemberek között kialakult egyfajta ellentét. Ennek alapja a bányászatnál az integráció és az integráción kívül maradtak kérdése, a kohászatnál pedig Dunaújváros és az északi iparvidék problémája, amely a szakemberek körében egyfajta feszültséget okoz, és ez természetesen kihatással van az egyesület munkájára is. Azt javasolta, hogy a bányászati és a vaskohászati szakosztály egy nagyrendezvény keretében foglalkozzon ezzel a problémával. Ilyen tisztázó jellegű megbeszélésre a szakmán belül feltétlenül szükség van, hiszen az a legrosszabb, ha a szakmán belül nincs meg az egyetértés, és ez különböző megnyilatkozások alapján rontja a szakma megítélését, lehetőségeit.

Kovács Lóránd azt kérte a szakosztály vezetősége nevében, hogy az elnökségi ülés napirendi pontjainak írásos anyagát a szakosztályok előre kapják meg, hogy véleményüket megfelelően ki tudja alakítani. Jónak tartja Fazekas elnök úr javaslatát a két ágazatban lévő ellentétek feloldásával kapcsolatban, támogatja a javaslatot, hogy az egyesület vállalja fel az érdekképviseletet ebben a témában.

Dr. Tardy Pál is fontosnak tartja a szakmákon belüli konfliktusok megtárgyalását. A bányászat helyzetét nem ismeri ugyan, de a vaskohászattal kapcsolatban elmondta, hogy a feszültség nem Dunaújváros és a borsodi térség között van, hanem a két borsodi régió, Miskolc és Ózd között. Ez a feszültség véleménye szerint akkor fog feloldódni, amikor a kormány meghozza döntését. Ebben a kérdésben a békebíró szerepét játszani elég nehéz. Itt a kormány határozott állásfoglalása szükséges, s azután lehet az egyesületnek a véleményét kifejtenie.

A bányászati szakosztály kérését az elnökségi ülések írásos anyagával kapcsolatban jogosnak tartja, de elmondta, hogy a mai elnökségi ülés egyik napirendje az 1995. évi munkaterv összeállítása volt, amihez kérte, hogy a szakosztályok a munkaterveiket adják le, ez csak a bányászati szakosztály részéről nem történt meg.

Dr. Károly Gyula elmondta, hogy az egyetemi osztály már egy évvel ezelőtt úgy vélekedett, hogy az egyesület kerüli a kényes dolgokat, nem foglal állást, s ez ahhoz vezet, hogy olyan döntés születik, ami nem fog megfelelni a mi szándékainknak, hanem azoknak, akik kisajátítják a szakmát. Véleménye szerint a szakma erősen megosztott, és így a kormányzati szerveket is sokféle hatás éri. Saját magát hozza a szakma nehéz helyzetbe. Az ipari miniszter sem tud majd dönteni, és a könnyebb utat választva a szociális szervek nyomásának fog engedni. Az egyesületbe tömörült szakmák érdekében a tárgyalásokat folytatni kell, még akkor is, ha ez kényes feladat. A szakmák sorsát illető kérdésekről az elnökségi ülésen is tárgyalni kell, egy jól előkészített, kibővített elnökségi ülésen. Nem szabad megtörténnie annak, hogy egynehány kol-

léga küldözgeti a faxokat a miniszternek — a szakma nevében —, s közben pedig a szakmát képviselő bányász-kohász egyesület hallgat.

Dr. Imre József felvetette, hogy minden szakmának legyen érdekvédelmi bizottsága, mint ahogyan azt már korábban elhatároztuk. Jelenleg csak a bányászoknak van képviselője az elnök, dr. Tóth István személyében.

Dr. Grega Oszkár hiányolta, hogy a vaskohászati szakosztály vezetőségi ülésein ne foglalkoztak az ágazaton belüli feszültségekkel. A vaskohászati szakosztály következő vezetőségi ülésén felveti ezt a problémát, s amennyiben találkozik ez a szakosztály vezetőségének az igényével, akkor ezt rövidesen napirendre fogják tűzni.

Az elnökség az első napirendi pont lezárásaként a következő határozatot hozta: az első negyedév során szervezzék meg az illetékes szakosztályok azt a konferenciát, amelyen megfelelő szakmai keretek között ezeket az egymásnak feszülő kérdéseket szakmai oldalról, egyesületi vélemény kialakítása érdekében megvitatják. Az elnökség tagjai egy tartózkodással megszavazták a konferenciák megszervezését. Ennek felelősei a szakosztályok elnökei és titkárai, valamint az egyesület elnöke. Döntött abban a kérdésben is, hogy a közgyűlés helyszínét és időpontját a február 23-i elnökségi ülésen határozzák meg.

A második napirendi pontban dr. Fazekas János a következőket javasolta: az alapszabály bizottság vezetőjének, *dr. Imre József* okl. kohómérnököt, az érem bizottság vezetőjének *Kréffy Gábor* okl. bányamérnököt, a történeti bizottság vezetőjének *Csath Béla* okl. bányamérnököt (amennyiben bizalmat kap, úgy vállalja ezt a munkát), a fegyelmi bizottság vezetőjének *Várhelyi Rezső* okl. kohómérnököt, a környezetvédelmi és hulladékhasznosítási bizottság vezetőjének *dr. Somosvári Zolt* intézetigazgatót. Ugyanennek a bizottságnak társelnöke *dr. Horváth Lajos* okl. kohómérnök lenne. A seniorok tanácsának vezetője *Szebenyi Ferenc* okl. bányamérnök, aki a szakosztályokkal való egyeztetés alapján állította össze a seniorok tanácsát. Az ifjúsági bizottság vezetőjének pedig *Szalai Ferenc* okl. bányamérnököt javasolta.

A hozzászólások során *Ósz Árpád* megkérdezte, hogy Szalai Ferenc hány éve tagja az OMBKE-nek. Szalai Ferenc elmondta, hogy már az egyetemi éve alatt tagja volt az egyesületnek, 1992-ben végzett bányaművelői szakon, jelenleg Lyukobányán dolgozik. Szombatfalvy Rudolf megkérdezte, hogy az öntészeti szakosztály részéről miért nincs bizottságvezető? Úgy gondolja, hogy ez az egyesület Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a nyolc bizottságvezető majdnem mindegyike bányász.

Dr. Fazekas János megkérdezte, hogy van-e valakinek más javaslata? Végül három tartózkodással egyhangúlag megszavazták az elnökség tagjai a javasolt bizottságvezető személyeket.

Az egyebekben dr. Fazekas János elnök úr javasolta, hogy írjon az elnökség a szakosztályok vezetőinek és a helyi csoportok vezetőinek köszönőlevelet a sikeres Borbála napi ünnepségek megszervezéséért. A Bányaiipari Dolgozók Szakszervezete, a Magyar Bányászati Kamara és az ipari miniszter is magáévá tette ezt az ünnepet. Ezúttal szerény kis ünnepségre és kitüntetésekre is sor került. *Dr. Tóth István* exelnök és *dr. Fallér Gusztáv* tagtársaink kapták e kitüntetések.

A továbbiakban tájékoztatta az elnökséget, hogy dr. Tóth István és Schmidt György társaságában részt vett a Szlovák Bányászati Egyesület évzáró közgyűlésén. A szlovák társegyesület két dolgot kezdeményez, az egyik az, hogy a visegrádi négyek országainak szakmai egyesületei két évente találkozzanak megfelelő konferencia keretében, a másik az, hogy a Szlovák Bányászati Egyesület és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület között jöjjön létre egy együttműködési szer-



zódés. Erre vonatkozóan javaslatokat, elképzeléseiket átadták, és amennyiben kölcsönös levélváltások után a javaslatokat mindkét fél elfogadja, akkor januárban meghívjuk őket, és ennek az együttműködésnek a parafálására sor kerülhet.

Ősz Árpád elmondta, hogy a kőolaj-, földgáz és vízbányászat sincs sokkal szerencsésebb helyzetben, mint a többi ágazat. Míg a korábbi ciklusban nyolc helyi szervezetük és egy szakcsoportjuk volt, jelenleg négy helyi szervezetük és egy szakcsoportjuk van. Három helyi szervezet megszűnt, kettőt pedig össze kellett vonni. Ennek egyik oka a MOL és vállalatainak szétválása, összevonása, átszervezése. A közgyűlésen javaslatok formájában elhangzott, hogy fel kell eleveníteni vagy meg kell újítani a külföldi kapcsolatokat. A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály az elmúlt rövid időszakban

felvette a kapcsolatot a csehországi gázipari szervekkel, valamint két társasággal. Javasolta, hogy a jövő évi költségvetés foglalkozzon a szakosztályoknak a konkrét működési költségével, hiszen évek óta gyakorlatilag nem volt működési költség. Szeretne a szakosztály egy kis önálló, független pénzzel is rendelkezni.

Schmidt György ügyvezető igazgató tájékoztatta az elnökséget, hogy a MTESZ-ben múlt héten adták át a MTESZ Díjakat. Dr. Nándori Gyula professzor úr kapta ez évben egyesületünk részéről a MTESZ Díjat, melyhez gratulálunk.

Dr. Fazekas János elnök úr az év utolsó elnökségi ülését berekesztette, az elnökség minden tagjának kellemes ünnepeket és sikerekben gazdag, boldog új esztendőt kívánt.

Schmidt György

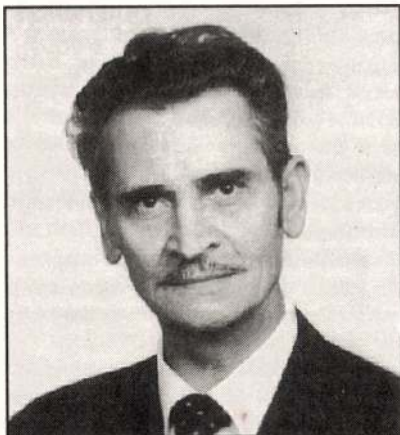
KÖSZÖNTÉS

Az elmúlt év utolsó hónapjában több tagtársunk ünnepelte ke-rek évfordulós születésnapját. Anyagtorlódás miatt néhányuk köszöntésére csak most kerülhet sor.

Bertalan Ferenc fémipari technikus a Székesfehérvári Könnyűfémű nyugdíjasa, az OMBKE-nek 1963 óta tagja, 1994. december 9-én töltötte be 75. életévét.

Győrben született, képesítését is ott szerezte 1938-ban a Fémipari Szakiskolában. Először a Vagongyárban tanoncoktatóként dolgozott, majd 1939-ben a Weisz Manfréd Művek Féművébe került, ahol az öntödében kezdett dolgozni. Közben autodidakta módon képezte magát, melyhez sok segítséget kapott *Solti Mártontól*. Részt vett a Németországból vásárolt új berendezések beüzemelésében, az új technológiák bevezetésében. Az ehhez szükséges ismereteket Bitterfeldben és Hannoverben szerezte meg.

1956-ban az Alumínium Gyáregység főtechnológusává, majd 1961-ben



Bertalan, Ferenc

a Fémű termelési vezetőjévé nevezték ki. 1963-ban került a Székesfehérvári Könnyűféműbe, ahol előbb a termelési főosztályt, majd a kereskedelmi főosztályt vezette. 40 év munka után 1980 februárjában ment nyugdíjba.

Munkáját több alkalommal Kiváló Dolgozó, NIM Kiváló Dolgozója kitüntetéssel és a Munkaérdemrend bronz fokozatával ismerték el.

Születésnapján további jó egészséget kívánunk!

Dworák József okl. kohómérnök tavaly töltötte be 70. életévét.

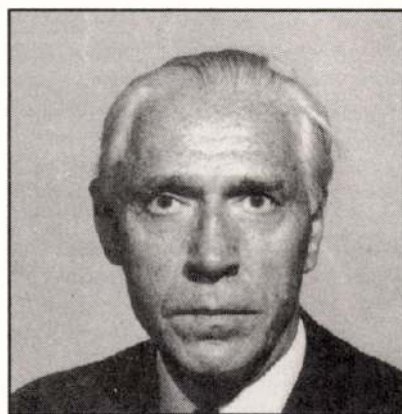
1924-ben született Budapesten, realgimnáziumi tanulmányai után 1942-ben a Weiss Manfréd Művek vasöntödéjében kezdett dolgozni. Közben beiratkozott a Pázmány Péter Tudomány Egyetem jogi karára.

1944-45-ben Ausztriában dolgozott a repülőgépiparban, majd 1948-tól ismét Csepelen előbb a Trösztnél, majd a Csepeli Féműben.

1948-ban jogi és államtudományi doktorátust szerzett, de úgy döntött, hogy mégis műszaki területen dolgozik tovább. 1954-től a Réz... üzem vezetője, 1963-tól a Kohó- és Gépipari Minisztériumban 1980-ig a kohászati beruházások koordinálásán dolgozott. 1968-ban kohómérnöki oklevelet szerzett a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1981-84 között az Anyag- és Árhivatalban az Országos Hulladék Hasznosítási Program végrehajtásában vett részt.

1984-től nyugdíjban van. Jelenleg a Gazdaság és Gazdálkodás c. lapnak egyik szerkesztője.

Egerszegi János okl. kohómérnök, mérnöközgazdász, egyesületünk tiszteleti tagja, a fémkohászati szakosztály székesfehérvári helyi szervezetének volt elnöke 1994. december 27-én töltötte be 70. életévét.



Dworák József



Egerszegi János

1927. december 27-én született Pécsen. 1948-ban szerzett kohómérnöki oklevelet a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-Kohómérnöki Karán Sopronban. Diplomája kézhezvételét követően a Székesfehérvári Könnyűféműben (MA-SZOBAL Rt.) helyezkedett el, ahol a revízió és technikai anyagvizsgáló (meo) vezetője volt 1951-ig, technológus 1952-ig, hengerművezető 1952 végéig, főtechnológus 1966-ig, termelési főmérnökhelyettes 1968-ig, majd ter-

melési főmérnök 1984-ig, nyugdíjba vonulásáig. Felelősségteljes munkaköreinek ellátása mellett beiratkozott a Marx Károly Közgazdasági Egyetemre, ahol 1963-ban mérnök-közgazdász diplomát szerzett.

A második világháborúban súlyos károkat elszenvedett gyár korszerű nagyüzemmé fejlődött. Ebben Egerszegi János munkájának is jelentős része volt. Vezetésével készült el az egész vállalat termelőberendezéseit egységes rendszerbe foglaló nyilvántartási kataszter, a „technológiai alapok”. Termelési főmérnökként a termelésirányítás korszerű szervezési módszereinek kidolgozásával, alkalmazásának bevezetésével foglalkozott. E témakörben számos előadást tartott, cikkei jelentek meg szaklapokban. E tevékenységével a számítástechnika vállalati alkalmazásának úttörője volt.

Munkája eredményességét jelzik kitüntetései, amelyek közül a többször elnyert Kiváló Dolgozó, a NIM Kiváló Dolgozója, a Munkaérdemrend ezüst fokozata, Kiváló Kohász érdememléket.

Egerszegi János 1952 óta tagja az OMBKE-nek. A Székesfehérvári Könyvűféműben dolgozó tagtársak 1963-ban választották első ízben elnökükké, amely tisztséget több mint 20 éven át eredményesen töltött be. Elnöksége időszakában a csoport létszáma megduplázódott, szervezeten belül megerősödött. A csoport tagjai aktív egyesületi életet éltek, a szakmai rendezvények szervesen illeszkedtek a vállalat termelési, fejlesztési feladataihoz.

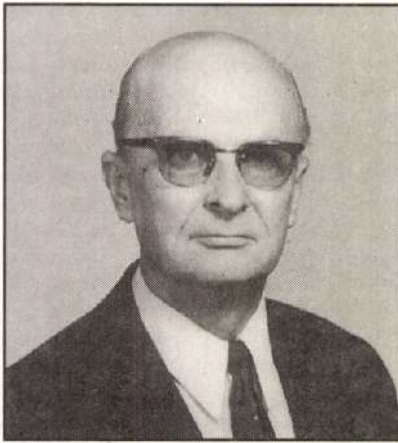
A helyi szervezetben végzett munkájáért 1975-ben Kiváló Dolgozó kitüntetést kapott. Egyesületünk 64. közgyűlésén Sóltz Vilmos emlékéremmel tüntette ki. Az OMBKE 100. évfordulója alkalmából rendezett díszközgyűlésen vette át a 40 éves egyesületi tagságért járó emlékérmét, ill. a Centenárium Emlékérem ezüstözött fokozatát. Az OMBKE 82. közgyűlésén az egyesület elnöksége a legmagasabb kitüntetést, a „tiszteleti tag” címet adományozta Egerszegi Jánosnak, elismerve ezzel több évtizedes kiemelkedő egyesületi tevékenységét.

Születésnapján további jó egészséget kívánunk, és egyesületünk 100 éves köszöntésével kívánunk neki

Jó szerencsét!

Lántzky József aranydiplomás vaskohómérnök egyesületünk tiszteleti tagja január 22-én töltötte be 85. életévét.

Az erdélyi Szentkeresztbányán született. Édesapja is kohómérnök volt, a



Lántzky József

szentkeresztbányai faszenes nagyolvasztó, öntöde és kovácsüzem vezetője. Középiskoláit Székelyudvarhelyen és Kolozsváron a piarista gimnáziumban végezte, majd 1938-ban Sopronban szerzett vaskohómérnök oklevelet. Mérnöki pályáját a Hubert és Siegmund cég Acél és Fémáru Gyárában kezdte, majd 1939-ben Ózdra került, ahol 1962-ig dolgozott elsősorban laboratóriumi, illetőleg műszaki ellenőrzési területen, majd mint főmetallurgus. 1962—70 között a Dunai Vasműben a metallurgiai főosztály vezette. Ezt követően 1977-ig a Vasipari Kutató Intézetben tevékenykedett. Számos újítása és találmánya volt. Jelentős számú publikációja jelent meg, elsősorban a Kohászati Lapokban. Oktatott az Ózdi Bányászati és Kohászati Technikumban valamint a Nehézipari Műszaki Egyetem ózdi esti tagozatán anyagvizsgálót.

Egyesületünknek 1938 óta tagja, 1962—1983-ig a vaskohászati szakosztály külügyi felelőse volt. Kitüntetései: Munka Vörös Zászló Érdemrend, Fazola Henrik, Sóltz Vilmos és Zorkóczi Samu emlékérem.

Dobos György február 8-án ünnepelte 75. születésnapját. Az elektrokémikus diploma 1946-ban Grenoble-ban történő megszerzésétől kezdve élete szorosan összekapcsolódott az alumíniumiparral és egyesületünkkel.

Laudatio helyett álljon itt pályája néhány eseménye, emlékeztetve azokra a szép fiatalokori évekre:

1947. Egyetemi doktorátus Párizsban.

1948—1956. Nehézipari Minisztérium, főmérnök: az állami tulajdonban lévő alumíniumipar feladatainak előkészítése és végrehajtásának irányítása. A magyar—csehszlovák alumíniumipari egyezmény előkészítése és végrehajtásának irányítása.



Dobos György

1949. A magyar műkorundgyártás megindítása. Belépés az OMBKE-be.

1951. A magyar vanádium-pentoxid gyártás megindítása.

1952. Az OMBKE fémkohász szakosztályának titkára.

1953. A műszaki tudomány kandidátusa

1956—1961. A KGST Színesfémkohászati Állandó Bizottság titkára

1961—1963. A Magyar—Szovjet Timföld-Alumínium Egyezmény államközi tárgyalási anyagának összeállítása.

1963. A műszaki tudomány doktora.

1963—1973. A Magyar Alumíniumipari Tröszt első vezérigazgatója. Félgyártmány-gyártási technológiai együttműködés a Pechiney céggel. Nagytisztaságú timföld gyártási technológiájának megvásárlása a nemeskorund-gyártáshoz a Giuliani cégtől. Szoros kooperáció a VAW Ranshofen céggel. A MAT bekapcsolódása a külkereskedelemben. A MTA műszaki osztályának tanácskozó tagja. A Magyar Kereskedelmi Kamara elnökségi tagja. Az ICSO-BA elnöke. Az OMBKE elnöke. Címzetes egyetemi tanár a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen.

1973—1983. UNIDO, Bécs. Az UNIDO Titkárság Energia Munkacsoport elnöke. Az UNIDO Titkárság Számítógép Tanácsadó Munkacsoport elnöke. Az UNIDO limai konferenciájának előkészítése.

1983—1994. Nyugdíjasként szakértői tevékenység. UNIDO, UNDP projektek előkészítése és ellenőrzése (Irán, Mozambik, Peru stb.)

1985. Az OMBKE tiszteleti tagja.

1988. A Budapesten megrendezett UNIDO fémkohászati konzultáció elnöke.

Dobos György nevét az elvégzett munkákon kívül közel 70 szakközlemény, tanulmány és legalább ugyanennyi külföldi és hazai előadás fémjelzi.



Szakirodalmi tevékenységének nagy része nem magyar nyelvű.

Az egyesület elnökeként eredményesen mozgósította a vidéki tagságot, és számos helyi szervezet megalakulása volt az ő személyes igyekezetének eredménye. Elnöksége idején rohamos volt a taglétszám növekedése.

Gyurka bátyánt lelkes résztvevője a seniorok hétfői összejöveteleinek, ahol sok érdekes részletet tudhatnak meg az odavetődő „fiatalok” a tapasztaltabb korosztály elmesélt élményeiből.

Kívánunk Gyurka bátyáinknak jó egészséget és további szép éveket!

(H. W.)

Csurgai Ferenc gépészmérnök, a Csepeli Csőgyár nyugdíjasa márciusban tölti be 75. életévét. Egyesületünknek 1973 óta tagja.

1920. március 9-én született Temesváron. Szülei 1923-ban Csepelre költöztek. Tanulmányait Budapesten végezte, 1938–43-ig a Műegyetem Gépészmérnöki Kara „B” tagozatának hallgatója volt.

1943-ban a Weiss Manfréd Gyar csőkészítmény üzemében kezdett el dolgozni. 1944-ben üzemvezetői meg-



Csurgai Ferenc



Gál Béla

bízást kapott, és ebből a munkakörből ment nyugdíjba 1980-ban.

Vezetésével számos új technológiát vezettek be (pl. hosszvarratú csövek gyártása, korszerű forrcső gyártás). Ezirányú tevékenységéért 1977-ben alkotói nívódíjban részesült. Tevékenyen részt vett és még ma is részt vesz a Csepeli SE munkájában, melyet 1964-ben Sport Érdemérem bronz fokozata kitüntetéssel ismertek el.

1980-ban a Munkaérdemrend bronz fokozata kitüntetésben részesült.

Gál Béla okl. kohómérnök, okl. kohóipari gazdasági mérnök, a volt Lenin Kohászati Művek Csavar- és Húzottáru gyáregység nyugalmazott főmérnöke, ez év januárjában töltötte be 75. életévét.

Miskolcon született 1920-ban.

Felsőipariszkolát végzett 1942-ben Budapesten, majd a Miskolci Egyetemre járt, s ott szerzett mérnöki diplomát. Műszaki pályáját, gépész- majd kohásztechnikusként kezdte ill. folytatta. 1946–60-ig a miskolci December 4. Drótműveknél, majd 1960–80-ig az LKM-nél dolgozott különböző műszaki vezetői munkakörökben. Ez idő alatt főtevékenysége a kohászati másod- ill. harmadtermékek gyártmány- és gyártásfejlesztése volt, mely jelentős beruházásokban tetőzött.

Tagja volt a KGM Vaskohászati Igazgatóság hidegalakító bizottságának, aktívan részt vett — szakmai előadásokat tartott — a hidegalakító konferenciákon, és több éven át mint óradó mérnök tanított a Dunaujvárosi Kohászati Műszaki Főiskolán.

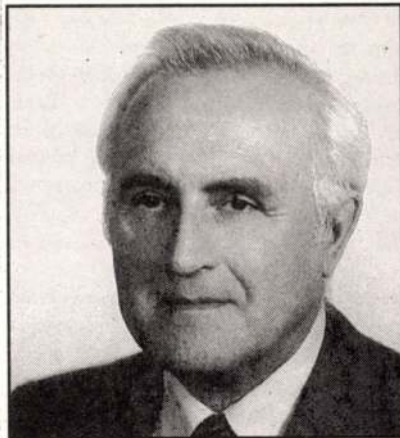
Egyesületünknek 1964 óta tagja.

Mándoki Andor okleveles kohómérnök, külkereskedelmi közgazdász mérnök, egyesületünknek 1949 óta tagja, február 2-án töltötte be 75. életévét.

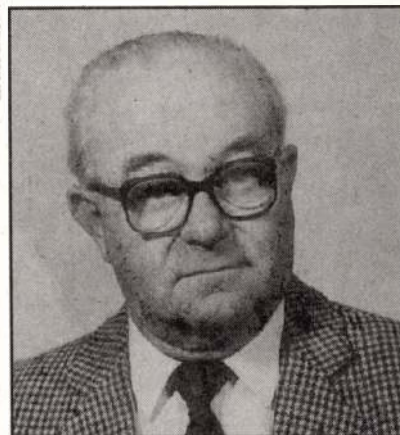
Ipari gyakorlatot a Salgótarjáni Acélgárban szerzett, ahol az ötvenes évek elején vezérigazgató-helyettes, ugyanitt 1956 októberében rövid ideig vezérigazgató volt. 1964-től a Kohó- és Gépipari Minisztérium Vaskohászati Igazgatóságán fejlesztési osztályvezető, főosztályvezető, majd műszaki igazgató volt.

A hetvenes évek folyamán a Stockholmi Műszaki Egyetemen dolgozott egyik találmánya bevezetésén. Több szabadalmaztatott találmány tulajdonosa, számos cikk, tanulmány szerzője. 1983–92 évek során a Ferinov Külkereskedelmi és Innovációs Iroda vezetője volt.

Jelenleg a Patentko Kft. tulajdonosa és ügyvezetője, a Hazai Termék Ha-



Mándoki Andor



Dr. Berecz Endre

zai Munkahely Alapítvány ügyvezető igazgatója és a Kereszténydemokrata Néppárt közgazdasági bizottságának elnöke.

Dr. Berecz Endre okleveles vegyész, a természettudomány és a kémiai tudomány doktora, nyugalmazott egyetemi tanár, ez év januárjában töltötte be 70. életévét.

1925-ben Csornán született, itt járt elemi iskolába. Középiskoláit Pápán a Bencés Gimnáziumban végezte. 1949-ben szerzett vegyész diplomát a Pázmány Péter Tudományegyetemen. Az oklevél megszerzése után az ELTE fizikai kémiai és radiológiai tanszékén dolgozott 1963-ig. Közben 1951–54-ig a Leningrádi Állami Egyetem oldatok elmélete tanszékén volt aspiráns.

1963-tól 1990-ig a Nehézipari Műszaki Egyetem fizikai kémiai tanszékét vezette. 1987–90-ig a Kémiai Intézet igazgatója volt. 1965–68 között az NME Kohómérnöki Karának dékánja. 1992. január 1-jén vonult nyugállományba.

Fő kutatási területe folyékony elegyfázisok fizikai-kémiai vizsgálata. Ezen belül a binér és ternér vizes, vizes-savas

és vizes-lúgos elektrolitoldatok, só-fém- és oxidolvadékok, micelláris oldatrendszerek termodinamikai, elektrokémiai és szerkezetvizsgálata. Ezen kívül fémkorróziós vizsgálatok, gázhidrátok szerkezetének és fizikai kémiai sajátosságainak vizsgálata; környezetvédelmi kémiai és fizikai kémiai vizsgálatok főként a bányászat, kohászat és vegyipar területén.

Az e területeken végzett munkásság eredményei mintegy 180 magyar és idegennyelvű tudományos, ill. szakmai közleményben, 5 szabadalomban, 1 magyar és 1 angol nyelvű monográfiában, könyvfejezetekben és mintegy 80 kutatási-fejlesztési szerződés zárójelentéseiben, valamint hazai és nemzetközi tudományos és szakmai konferenciákon 120 előadásban öltöttek testet, ill. kerültek publikálásra.

Oktatási tevékenysége 1949-től folyamatosan graduális egyetemi előadások és gyakorlatok tartása, kidolgozása és fejlesztése az általános kémia és fizikai kémia tárgykörében, főként metallurgus, olaj- és gázbányász, ill. vegyipari gépészmérnök hallgatók számára.

A posztgraduális oktatási tevékenység területén: szakmérnöki és mérnöktovábbképző előadások kidolgozása és tartása az alkalmazott fizikai kémia, irreverzibilis termodinamika, elektrokémia, korrózió és a környezetvédelem kémiai és fizikai kémiai módszereinek tárgykörében, főként a kohászati iparban és a környezetvédelemben dolgozó szakemberek részére, és a kolloid- és felületi kémia tárgykörében az olaj- és gáziparban dolgozó szakemberek részére. A környezetvédelmi szakmérnöképzés megszervezése és gondozása a NME-n.

Szakmai társadalmi tevékenysége során számos szervezetnek, bizottságnak volt tagja. Jelenleg az MTA közgyűlésének tagja, az MTA elektrokémiai munkabizottságának tagja, a Ter-

mész tudományi Társulat kémiai szekciója vezetőségének tagja, a GTE korróziós szakosztályának vezetőségi tagja, a Magyar Kémiai Folyóirat szerkesztőbizottságának tagja, az International Society of Electrochemistry tagja, az European Federation of Corrosion tudományos és technológiai bizottságának (STAC) magyar tagja, az International Union of Pure and Applied Chemistry I.2. Thermodynamics bizottságának magyar tagja, az International Corrosion Council magyar tagja, a Magyar Korróziós Szövetség (HUNKOR) elnöke.

A Tudományos Minősítő Bizottság megbízásából 9 akadémiai doktori, 23 kandidátusi és 31 egyetemi doktori értekezés opponense, sok doktori és kandidátusi védési bizottság elnöke, ill. tagja volt.

Áldozatos munkáját számos kitüntetéssel ismerték el. Ezek: az Oktatásügy Kiváló Dolgozója (1968), a Kohászat Kiváló Dolgozója (1972), Munka Érdemrend ezüst fokozata (1976), az Emberi Környezetért kitüntetés (1982 és 1989), Szocialista Kulturáért kitüntetés (1989), a TIT aranykoszorús jelvénye kitüntetés (1983), MTSZ BAZ megyei szervezet emléklapokt kiváló tevékenységért (1987), ME Pro Universitas Emlékérem (1991), Magyar Kémikusok Egyesülete kiváló munkáért kitüntetés, oklevél (1992), Egyesületi érem (1994), Szent-Györgyi Albert díj (1995).

Ürmössi László okl. kohómérnök a Salgótarjáni Acélarúgyár nyugalmazott vezérigazgatója januárban ünnepelte 70. születésnapját.

1925. január 27-én született Salgótarjában. Édesapja acélgári tisztviselő, aki a RIMA kötelékében többször váltotta munkahelyét Salgótarján, Bor-



Ürmössi László

sodnádásd, Ózd üzemeiben, így az ifjú is korán kötődést kapott a vasiparhoz. Gimnáziumi tanulmányait Miskolcon végezte, majd csak a kényszerű katonai szolgálat, hadifogság, családfenntartói tevékenység után következhettek a felsőfokú tanulmányok. Kohómérnöki diplomáját 1952-ben szerezte a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Érdeklődése az alakítási területekre vitte, dolgozott a diósgyőri, ózdi hengerművekben, 1961-ben a Salgótarjáni Acélarúgyárhoz helyezték. Itt előbb termelési főmérnökként, majd 15 éven át műszaki igazgatóként, 8 éven át vezérigazgatóként dolgozott. A hidegalakító technológiák korszerűsítésében, a feldolgozott áru felék gyártásának bevezetésében vezetése mellett a gyár jelentős eredményeket ért el, amit a Kormányzat Eötvös Lóránt díj adományozásával ismert el. 1986-ban vonult nyugdíjba, de még néhány évig az Ipari Minisztérium gazdasági tanácsadójaként dolgozott.

Az OMBKE-nak 1952 óta tagja, számos egyesületi tisztsége mellett a MTESZ Nógrád megyei Szervezetének titkára, majd elnöke, a MTESZ alelnöke volt. Társadalmi tevékenységét MTESZ díjjal jutalmazták.

Új emléktábla Teszársz Károlynak

Teszársz Károly vasöntőnek, a Magyarországi Vas- és Fémmunkások Központi Szövetsége és a Szakszervezeti Tanács első elnökének a Budapest, Nefelejcs utca 53. sz. alatti ház falán 1973-ban elhelyezett emléktábláját ismeretlen személyek leszerelték. A pestszenterzsébeti vasöntőde szaktársai társadalmi munkában új bronztablát készítettek, amelyet 1994. október 21-én avattak fel.

Teszársz Károly 1855. október 22-én született Pesten. Tizenkét éves korában vasöntőinas lett az Oetl-féle vasöntődeben. A fiatal mesterlegény — a kor szokásainak megfelelően — vándorbotot vett a kezébe. Hazatérve a vasöntők szervezetbe tömörítésén fáradozott. 1890-ben megalakult a Magyaror-

szági Vasöntők Szakegylete, amelyhez az ércöntők (fémöntők) három év múlva létrejött szakegylete csatlakozván, megalakult a Magyarországi Vas- és Ércöntők Szakegylete, ennek elnökévé Teszársz Károlyt választották meg. Ebből jött létre 1903-ban az egész vasipari munkásságot magában foglaló Magyarországi Vas- és Fémmunkások Központi Szövetsége. Ennek, és az 1898-ban megalakult Szakszervezeti Tanácsnak is Teszársz Károly lett az elnöke. A szervezkedés ügyét a Népszava, majd a Vas- és Fémmunkások Szaklapja hasábjain — az utóbbinak szerkesztőjeként — szolgálta. A Szociáldemokrata Párt vezetőségének tagja, az Általános Fogyasztási Szövetkezet alelnöke volt. A túlfeszített munka felőrölte Teszársz Károly egészségét, 1916. május 18-án elhunyt. Mintegy 15 ezer vasas kísérte utolsó útjára, a Kerepesi temetőbe.



SZAKCSOPORTJAINK ÉLETÉBŐL

Az öntésztörténeti és múzeumi szakcsoport vezetőségi ülése

Az öntésztörténeti és múzeumi szakcsoport évzáró vezetőségi ülését 1994. december 19-én tartotta az Öntödei Múzeumban.

A szakcsoport 1994. évi tevékenységét *Mikus Károlyné* elnök ismertette. A szakcsoport munkáját nagyban befolyásolta az Öntödei Múzeum helyzetének rendezése: a múzeum a Művelődési és Köznevelési Minisztérium tulajdonába került, de az Országos Műszaki Múzeum filiáléja lett. A múzeum 1993-ban megkezdett felújítása 1994. július 5-re befejeződött. A kiállítás anyagának visszaállításához, a festéshez és takarításhoz az öntészeti szakosztály tagjai társadalmi munkában nyújtottak segítséget, a munkát *dr. Lengyelné Kiss Katalin* szervezte meg. A formák helyrehozatalához *Karancz Ernő*, az Angyalföldi Acélöntő és Mintakészítő Vállalat igazgatója adott segítséget.

M. Nagy Sándor elkészítette a precíziós öntvények kiállítását, és 21 viaszmintával, precíziós öntvénnel és technológiai leírással gazdagította a múzeumot.

Folytatódott a technológia- és gyártörténeti kutatómunka, négy tag kapott megbízólevelet a levéltári, könyvtári kutatásra. A történeti bizottság kérésére az Évfordulóink 95 kiadványba négy anyagot adtak le.

Augusztus 13-án volt az Öntödei Múzeumban az öntöttvaskályha-gyűjtők IV. országos összejövele, amelynek keretében a résztvevők megtekintették az Iparművészeti Múzeumot és *Pusztai László* magángyűjteményét is. *Oláh Anna* adatbázist készít a magángyűjtők tárgyairól.

A fémkohászati szakosztálynak információs anyagot adtak a Hősök terén lévő Millenniumi emlékmű szobrainak alkotóiról és felállítási évéről.

Az elmúlt évben a szakcsoport a következő rendezvényeket tartotta:

- Szeptember 23. Megemlékezés az Öntödei Múzeum megnyitásának 25. évfordulójáról (*Kiszely Gyula*).
- Szeptember 23. A vaskohászati szakosztállyal közös rendezésben z. Zorkóczy Samu emlékülés volt, ezt követően Zorkóczy mellszobrának megkoszorúzása.
- November 22. Az Öntödei Múzeum létrejöttéről *Mikus Károlyné* tartott előadást.
- December 1. Megemlékezés Ganz Ábrahám születésének 180. évfordulójáról (*Kiszely Gyula*).

Négy szakcikk készült el, ezek publikálására a BKL Kohászati bizottság kerül sor.

A tervezett bel- és külföldi utakat pénz hiánya miatt nem tudták megvalósítani.

Kiszely Gyula hozzászólásában kiemelte *Kiss Lászlónak*, az Országos Műszaki Múzeum vezető szakfelügyelőjének segítségét az Öntödei Múzeum fennmaradása érdekében, továbbá *Tatár Sándor* múzeumvezetőnek jó szervezését az Öntödei Múzeum felújításával kapcsolatos munkákban.

Szántai Lajos bejelentette, hogy a soroksári és a pestszent-erzsébeti öntödéről fotói, dokumentumai és kisebb öntvényei vannak, ezeket rendezve leadja a múzeumnak.

Csath Béla tájékoztatott arról, hogy az elnökség mellett működő történeti bizottság 1995-től történeti és hagyomány-ápolási bizottság nével fog tevékenykedni, vezetője a következő ciklusban ő lesz. Javasolta, hogy a múzeumi alapítvány kuratóriumába új embereket szervezzenek be, mert *dr. Ládai Balázs* igen elfoglalt.

Dr. Lengyelné Kiss Katalin az egyesület nevében köszönetet mondott azért, hogy az Öntödei Múzeum otthont biztosított rendezvényeikhez. Kiemelte, hogy nagyobb gondot kell fordítani arra, hogy az iskolások, az öntő szakemberek és a vállalatok megismerjék a múzeumot. Sikerült kedvezményesen salgópolcokat szereznie a múzeumnak, és Agricola-emlékermeket öntetni a Miskolci Egyetemmel.

Buzánszky Albin és *M. Nagy Sándor* bejelentette, hogy megpróbálják megszerezni a múzeum részére a Csepel Fém-mű ebédlője előtt levő *Hermesz-szobrot*.

A hozzászólásokra adott válasz után az ülés pohárköszöntővel ért véget.

Mikus Károlyné

Vasöntödék vezetőinek találkozója Kupon

Az öntészeti szakosztály budapesti területi szervezetének megalakulását követően, a megválasztott vezetőség aktív szakmai élet kialakítását határozta el. Az alábbi célokat tűzték ki:

- rendszeres összejövetel (minden hónap első csütörtökén),
- a tagnyilvántartás és a tagdíjfizetés biztosítása,
- éves munkaterv készítése,
- a hazai öntödék vezetőinek bevonása az egyesületi munkába, az egyesület anyagi támogatásába.

Az utóbbi megvalósítása érdekében a budapesti területi szervezet vezetősége felkérte a FERRO Öntöde Kft. ügyvezető igazgatóját, *Pornói Sándort*, hogy vállalja el az első találkozó házigazdájának szerepét. Meghívókat küldtünk a vasöntödék vezetőinek, amelyben vázoltuk a találkozó célját és programját.

A november 30-i találkozón tíz öntödéből 16-an vettek részt. Az egyesület képviselőjében *dr. Havasi László* alelnök, a MÖSZ ügyvezető főtitkára, valamint *dr. Lengyel Károly*, az öntészeti szakosztály titkára jelent meg.

A vendégeket *Csire István*, a budapesti területi szervezet elnöke üdvözölte, az egyesület üdvözlését *dr. Lengyel Károly* tolmácsolta. A vendéglátó öntöde részéről *Pornói Sándor* köszöntötte a megjeleneteket, és ismertette a FERRO Öntöde Kft. múltját és eredményeit.

Balázs István, a CSEBA Kft. ügyvezetője információs előadás keretében ismertette cégének gyártmányait, és válaszolt a feltett kérdésekre. Ez után üzemplátogatásra került sor. A felmerült kérdésekre az üzemplátogatást követő munkaebéden kapták meg a választ az érdeklődők.

A résztvevők megköszönték a szervezők és a vendéglátó munkáját, és elmondták, hogy egyetértenek a célkitűzésekkel, a lehetőségek szerint támogatják az egyesületet.

Csire István

HELYREIGAZÍTÁS

Lapunk legutóbbi, 1995/1. számának 44. oldalán tudósítottunk arról, hogy *dr. Nándori Gyula* professzor úr MTESZ-emlékermet kapott. Szerkesztőségünk hibájából a kitüntetett egyetemi rangja rosszul jelent meg. Ezúton is elnézést kérünk tévedésünkért *dr. Nándori Gyulától*, a Miskolci Egyetem nyugalmazott egyetemi tanárától, és olvasóinktól.

Szerkesztőség

KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYEK

Szalamander '94

A fémkohászati szakosztály kecskeméti és székesfehérvári helyi szervezetei az egyesület ügyvezetésének támogatásával 1994. szeptember 9—11. között ez évben is részt vett a selmechányai ünnepségsorozaton.

Ezúttal is vendégei lehetünk a Selmechányai-Hodrusbányai Bányászati Egyesületnek, akik 1994. szeptember 8-án este tartották az ünnepi „Schachttag”-jukat, ami a selmeci hagyományokat hivatott szlovák részről ápolni és továbbfejlesztetni.

A tanulmányúton meghívott vendégként részt vett *Fuzik Ildikó*, a magyarországi szlovákok lapjának a *L'udové noviny* című újságnak szerkesztő riportere, akivel a budapesti Szlovák Kulturális intézetben 1994. júniusában megrendezett Selmechányai Napok rendezvényén ismerkedtünk meg. *Moravitz Péter* barátunk vetette fel meghívásának gondolatát, és örömkörműnkre Ildikó velünk is tartott. Reméljük, hogy a velünk eltöltött napok élményei, az élő magyar—szlovák szakmai és hagyományápoló kapcsolatok, valamint mindkét nemzet erősödő kötődése a közös múlt évszázados emlékeihez megerősíti benne is azt a hitet, hogy sokkal több az, ami népeinket összeköti, mint ami elválasztaná. Reméljük, hogy újságírói munkája során alkalmat is talál ennek gyakori bemutatására. Ez a *L'udové noviny* 1994. szeptember 29-i számában meg is kezdődött. (A cikk fordítását közli a BKL.)

E fontos kitérő után a tanulmányútról:

A csoport 27 tagja az ALCOA-KÖFÉM Prés- és Henger-mű üzletágnak megtekintése után kelt útra Komárom-Nyitra-Garamszentbenedek érintésével Szklenő-fürdőre.

Szklenő-fürdőn már várt bennünket *Moravitz Péter* és a gyors vacsora után indultunk tovább Selmechányára, ahol a szakestélyen *Clement Lajos* és *Dánfy László* átadták a vendéglátóknak az egyesület ajándékait. Közöttük azt az 50 db daloskönyvet, amelyet 1993-ban kértek az ottani bányász kollégák.

A jó hangulatú szakestély után másnap reggel a Szklenő-fürdőn lévő Barlangfürdőben gyűjtöttünk erőt. Ebéd után indultunk a selmechányai evangélikus és katolikus temetők-

be a professorok sírjainak rendbehozatalára. Minden sírnál elhelyeztük az OMBKE feliratú koszorúkat, a bányász és kohász himnuszok éneklését követően.

A csoport vezetői *Marian Lichner* polgármester úr meghívására, részt vettek azon a fogadáson, ahol megjelent a Szlovák Köztársaság miniszterelnöke, *Jozef Moravcik* úr, a Parlament alelnökének és a művelődésügyi tárca vezetőjének társaságában. Rövid udvariassági beszélgetést folytattunk a pohárköszöntők után a miniszterelnök úrral, aki reményének adott hangot, hogy a Selmechányával felélesztett kapcsolatok töretlenül fognak fejlődni a jövőben is, és ehhez a világorökség részét képező város mindig megfelelő otthont tud adni.

Érthetetlen volt számunkra, hogy a magyar delegáció miért nem egy csoportban vonult végig, a Hodrusbányai bányászok mögött. Nem értjük, hogy a főiskolások egy része miért a menet végére állt be, az egyesület zászlaját elhagyva.

Célszerű lenne a jövőben a figyelmét felhívni az érintett felsőoktatási intézmények hallgatóinak, hogy ez ellentétes az ősi Alma-Mater hagyományaival, és méltatlan az OMBKE hírnevéhez. Szerencsére ezt a spontán megnyilatkozást nem érzékelték a szervezők.

A harmadik napon Kőrmöcbányára utaztunk, ahol belecseppentünk az úgynevezett „Bolond-Nap” eseménysorozatba, amelyet szintén meglátogatott *Moravcik* úr és kísérete, akivel ott is találkoztunk. A Vártemplomban történetileg hiteles ismertetést kaptunk a városról és történetéről, majd a jó pisztrángos ebéd után visszatértünk Selmechányára, ahol a Serfőzők Napjának eseménysorozatán vettünk részt.

Néhányan vendégei voltunk a helyi sörgyárak vezetősége által szervezett vacsorának, ahol az egyesületi hagyományokról kértek beszámolót, melyet szívesen teljesítettünk. Szombat este a szálláshelyünkön szakestélyt tartottunk *Csömöz Ferenc* elnöki vezénylete mellett, ahol *Puza Ferenc* kollégánkkal kiegészült csoportunk minden tagja nagy daltanulási igyekezetrel tett tanúbizonyságot.

Így a vasárnap reggel 6 órára tervezett indulásból nem lett semmi. A reggelit követően azonban bányász-kohász nőtákkal búcsúztunk el a várostól.

Dánfy László

A közös múlt emléke

(Selmechány-Salamander '94-ről a *L'udové noviny* című lapból)

A szűk völgyben fekvő Selmechánya látványa, bármely irányból jövünk a városba, a régmúlt idők hangulatát idézi. Utcáit, girbegurba keskeny utcácskáit járva nemcsak érezzük az elmúlt évszázadok lüktetését, hallani véljük a régmúlt, dicső idők pezsgését és zaját is.

A selmechányai ércvidék sok évszázadon át nemcsak egyike volt a világ legjelentősebb nemesfém kitermelésének, de az előző két évszázadban, főleg azonban a 18. század második felében, bányatudomány és technika a legprogresszívebb és legfejlettebb volt az egész világon. A bányászattal függ össze a város megalakulása, fejlődése és legnagyobb dicsősége is.

Selmechányán folyt az ezüst és az arany kitermelése, s ennek köszönhetően Magyarország már a középkorban Európa leggazdagabb nemesfém kitermelő országa volt.

Selmechánya aranykorában, a 18. és a 19. század első felében, Európa bányáinak valóságos szíve volt. Ebben az időszakban olyan kiváló bányatechnikusok működtek itt, mint *Hell Mátyás Kornél* és fia *Hell József Kornél*, de a tudós, matematikus, térképész és építész *Mikovini Sámuel* is.

Munkájuk eredményeként jött létre a bányavíz-tárolók csodálatos rendszere, melynek alapján létrejött és kifejlődött az akkori bányászathoz egyedülálló bánya- és dúsító technika.

Már 1735-ben itt alapították meg az első magyarországi bányásziskolát, amelynek első igazgatója *Mikovini Sámuel* volt. Munkásságának eredménye-

ként az iskola Európa legjelentősebb, magas színvonalú szakiskoláihoz tartozott. A bányászakadémia világhírű tudósok, szakemberek működtek, a bányászat, kohászat, vegyészlet, ásványtan és más természettudományi területről.

A Bányász és Erdészeti Akadémia mellett, amely Selmechányán 1762—1919 között működött, s utána Sopronba helyezték át, 1892-ben Bányász és Kohász Egyesület létesült. 1919-től az évszázados dicső hagyományok örökségeként, Magyarországon is hasonló működik. Húsz évvel ezelőtt a magyar egyesület felújította kapcsolatait a Selmechánya-hondruszakai egylettel, s tagjai azóta rendszeresen látogatják egymást és együttműködnek. Részt vesznek a hagyományos Salamander városi ünnepélyeken, amelyek ebben az évben szeptember 5—9. között zajlottak, és a szakmai szeminárium ren-



devényén, a bányászat olyan kimagasló személyiségeinek 500 éves születésére emlékeztek, mint *J. Agricola* és *J. Demychwam* volt. A számos érdekes rendezvényen Selmechánya jelene és múltja fonódott össze.

A Salamander'94 vendégei megtekintették a népművészeti alkotásokat, a búcsútjárás vagy a vásári látványosságok gazdag programját, a zenekarok fellépését.

Legtöbb embert vonzott a szeptember 8-án, esti órákban rendezett Šachtág. A Salamander'94 városi ünnepségek ünnepi megnyitását szeptember 9-én jelen volt a Szlovák Köztársaság miniszterelnöke, *Jozep Moravcik* is, aki többek között a következőket mondta:

— A múltban alkotott értékek képezik azt az alapot, amelyre a jelenünk épül. Ma kutatjuk és értékeljük elődeink alkotásait és világosan látjuk, hogy valódi értékük és esélyük a fennmaradásra azoknak az alkotásoknak van, amelyek szilárdan kötődnek annak az országnak hagyományaihoz, amelyből erednek. Selmechánya egyedülálló emlékei, a város és környékének értékes természeti környezetével együtt a legnagyobb elismerésben részesült 1992-ben, amikor a várost, annak kul-

túrtörténeti és műszaki műemlékeit, főleg a víztároló rendszerét, valamint Selmechánya és környékének természeti kincseit az UNESCO Kulturális és Természeti Világörökség jegyzékébe vették fel. Selmechánya jogosan kapta meg ezt a kivételes világhírnevet, és ez nemcsak büszkeséggel tölt el, de kötelez is minket.

A rendezvények csúcspontja az esti Salamander volt, a selmechányai polgárok, bányászok, kohászok, a magyarországi és lengyelországi vendégek vidám történelmi felvonulása. A hozzávetőleg 500 maszk felvonulása szintén hagyományos, ezt a selmechányai bányász és erdész diákok honosították meg. Felvonulás után a szabadtéri színpadon szórakoztató műsor volt, ismert szlovák művészek fellépésével.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület huszonöt tagú küldöttsége *Clement Lajos* és *Dánfy László* vezetésével felkereste a Bányászakadémia neves tanárainak sírját is a városi evangélikus és katolikus temetőben, tisztelettel hódolva a tudós emberek emlékének. Négynapos selmechányai tartózkodásuk alatt felkeresték a Sklené Teplice-i gyógyfürdőt, megtekintették Kőrmöcbányát, s hazautazásuk előtt ők is rendeztek ünnepi Šachtágot, amelyen himnikus és bányászdalokat énekeltek.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület huszonöt tagú küldöttsége *Clement Lajos* és *Dánfy László* vezetésével felkereste a Bányászakadémia neves tanárainak sírját is a városi evangélikus és katolikus temetőben, tisztelettel hódolva a tudós emberek emlékének. Négynapos selmechányai tartózkodásuk alatt felkeresték a Sklené Teplice-i gyógyfürdőt, megtekintették Kőrmöcbányát, s hazautazásuk előtt ők is rendeztek ünnepi Šachtágot, amelyen himnikus és bányászdalokat énekeltek.



Az ünnepségsorozat magyar résztvevői

Az ünnepségsorozat magyar résztvevői

Fűzik Ildikó

A vas archeometallurgiája a kárpáti régióban

A Kassai Műszaki Egyetem Kohászati Kara fennállásának 35. évfordulója tiszteletére szervezték a tanácskozást az egyetem kohászati és öntészeti részlegei, a Szlovák Tudományos Akadémia Régészeti Intézete (Nyitra) kassai munkacsoportjának és a kassai „Kárpáti Régió Történeti és Etnológiai Tudományos Kutatásai”-t szervező irodájának bevonásával. A fő szervező *dr. Lubomir Mihok* docens volt. A szlovák és cseh kutatók mellett egy lengyel, három magyar, két ukrán és egy svájci régész, illetve kohász vett részt a szeminárium munkájában. Az előadások szlovák, cseh, orosz, német és angol nyelven hangzottak el.

A vizsgált téma a Kárpáti régió és környezete archeometallurgiai kutatásainak és a kohászat múltjával kapcsolatos régészeti eredményeinek ismertetése volt. Jó áttekintést kaptunk a kelet-közép-európai szakembereknek e területen végzett interdiszciplináris kutatásairól.

Kazimiers Bielenin (Krakkó), aki a Kille környéki hegyek között 1955 óta kutatott, i. e. I. század és i. sz. II. század kö-

zötti vaskohótelepekről számolt be. A neves szerzőnek a közelmúltban megjelent könyve részletesen leírja a lelőhelyet: „Starozytae górnictwo i hutnictwo zelaza w górach Swietokrzyzkich” (Kielice, 1992. pp. 267). A Szentkereszt-hegységben 8000 vassalak-lelőhelyet fedeztek eddig fel. Helyenként 500 kg-os vassalak koloncok is előkerültek. A termelékenység kiszámítására helyi hematit felhasználásával olvasztási kísérleteket is végeztek. Így 20 kg-os vasbucákat nyertek.

A lengyelországiakhoz hasonló salagödörös vaskohókat fedeztek fel Kárpát-Ukrajna területén, a volt Ugocsa megyei Akli (Novoklinovo) környékén, a Kincshalom-dombon.

J. Cerkum (Ungvár, Uzgorod) a kelta kovácsműhelyeket és leleteiket ismertette Gallis-Lovacs-kárról. A műhely tűzhelekkel, cölöpös szerkezettel 4x4-es alapterületű volt. Benne hajlítót agyagfűvők, öntőtegelvények, vasfogó, római kori impert kerámia és bronzdenárok is előkerültek.

Vera Souchopová (Brno) a dél-morvatországi Olomucamy lelőhelyről imolai és nemeskéri típusú kohókat is bemutatott, olvasztási kísérletekről is beszámolt.

L. Mihok, *A. Pribulová* és *P. Macala* az avar és szláv kovácsok által készített nyílhegyeket és késeket vizsgálták metallog-

ráfiai módszerrel. Sebstovce (Zsebes, volt Abauj-Torna megye) avar kori temetőjében, acél és vas réteges öszekovacsolását mutató vastárgyakat is találtak.

R. Pleiner (Prága) az európai vaskohászat-történet jeles kutatója, a kelta vaskohászatról számolt be. Milliányi tonna vassalak maradt fenn ebből a korból.

J. Labuda (Selmechánya, Banská Stia-vaica) a selmechányai Glanzenbergen feltárt középkori kovácsműhelyeket mutatta be.

M. Longauerová (Kassa, Kosice) ferrit-perlit struktúrájú sarlók metallográfiai képét mutatta be a Hallstatt-periódusból (i. e. VII. század). A középkorig több sarlótípus kovacsolási technikáját vizsgálta.

Füry Klára (Pozsony, Bratislava) Rozsnyó, Dobsina, Csetnek környéki vassalak-lelőhelyeket mutatott be. Gemerski Sad (Gömörnádas) Somkut lelőhelyen imolai típusú vasolvastó műhelyeket tárt fel az Árpád-korból. Zeleznik (Vaspatak) lelőhelyen a kolostor alatt tártak fel XIII. századi kohókat.

P. Roth (Stara Lubovna, Ólubló) a szepességi vaskohászat régészeti emlékeit ismertette, főként a vassalakleletek alapján, összesen 77 lelőhelyről a Hallstatt kortól a középkorig. Szepesamásfalva (Spizsko Tomasovca) és Késmárk (Kezmarek) területén vasolvastó kemencéket is találtak.

További előadások foglalkoztak a kelet-szlovákiai vasércbányászat kezdetével, egy Kassa melletti kelta vasolvasztó kemence feltárásával, salakvizsgálatok eredményeivel, dák vastárgyak vizsgálatával Kárpát-Ukrajna területéről, és 16—17. századi fémipari műhely anyagának vizsgálatával (Csicsóka, Cicava kastélya mellől).

Külön kiemelendő még *J. Chyba* (Nagyszombat, Trnava) előadása a Pozsonyi Műszaki Egyetemen folyó tudomány- és technikatörténeti képzésről. A középkor utáni iparrégészeti emlékek felmérése és ismertetése is megkezdődött. Technikatörténeti előadásokat a kassai egyetemen is hallgathatnak a hallgatók.

A magyar résztvevők előadásait a továbbiakban részletesen ismertetjük.

Intenzív, kölcsönös tapasztalatcserre jellemezte az összejövetelt, amely baráti légkörben zajlott a Kassai Műszaki Egyetem Konferencia Centrumában, Közép-Európa egyetlen működő, 33 óránként kítő gejíriének szomszédságában, Herlányban (Ránkfüreden).

A magyar előadások rövid összefoglalója

A vaskorszak nagy fordulópontjai (Benkovic Ferenc)

A vas ismeretét hatezer évre becsülik. A használat és a hasznosításra épített jelentőség szempontjából ebben a hatezer évben három fordulópontot is megfigyelhetünk. Az első a Kr. előtti 12. századra esik, a második a 19. század első felére tehető, a harmadik pedig a jelenlegi fordulat, amely századunk negyedik negyedének kezdetén vált nyilvánvalóvá.

A vas a használatban először minden bizonnyal fegyverként kapott szerepet, mert előnye más anyagokkal szemben legkézenfekvőbbben a védekezésben és vadászatban tűnt ki. Történelmi fordulópont azonban csak akkor következett be, amikor a vas nemcsak a fegyverek, hanem a köznapi értelemben vett használati tárgyak, kéziszerszámok általánosan elterjedt anyaga lett. A vaskorszak kezdetét a vas szerepének első nagy fordulópontja, tehát a vasnak általános szerzőanyagává válása jelentette, s annak időpontja Kr. e. 1200-ra tehető.

A vaskorszak századaira jellemző lett a vashasználat terjedése, ami azt jelentette, hogy egyre több használati eszköz készült vasból. A vas ókori és középkori térhódítása azonban lassú volt, használat terjedt, de jelentősége alapjaiban nem változott meg. Szerepében fordulópont csak a 19. század elején jelentkezett, és az ipari-technikai forradalomhoz kapcsolódott.

Az ipari forradalom a vasgyártást, illetőleg a továbbiakban az acélgártást

gazdaságteremtő tevékenységgé léptette elő. A gazdaságteremtő hatás nemcsak az acélgártás közvetlen hasznából származott, hanem abból a kapcsolati összefüggésből, amely lehetővé tette, hogy egy fejlett acélermelésre támaszkodó ország biztonsággal fejleszthette ki acélfeldolgozó iparát, gépiparát és gőzüzemű közlekedését. Az acéliparra támaszkodva építhette ki ipari társadalmát, és növelhette nemzeti jövedelmét.

Az 1975-ben bekövetkezett olajárrobbanás óta azonban azt érezzük, hogy az acélnak ismét új korszakát éljük. Ennek az új korszaknak két vonása mindenképpen felismerhető. A szerkezeti anyagok között az acél megtartotta ugyan továbbra is vezető szerepét, de ma már nem tekinthető egyeduralgó szerkezeti anyagnak.

Egy másik jellegzetességként kell megemlíteni, hogy a közönséges acélárúnak ma már önmagában nincs gazdaságteremtő ereje, csak akkor, ha arra szellemi érték is rakódik. Más szóval csupán akkor teremti meg a gazdagságot, ha az acél magasabb feldolgozottságú áruként kerül a piacra. Az acél ma korszerű gépek, különleges rendeltetésű szerkezetek, elektronikával is felszerelt berendezések alakjában képvisel csak értéket. Ma nem az az ország gazdag, amelynek nagy az acélermelése, hanem amelynek nagy az értéksokszorozó képessége.

Középkori bucakemence- és kovácsműhely-ásatásoknál talált, valamint olvasztási kísérleteken felhasznált illetve keletkezett ércek és salakok kémiai és metallográfiai vizsgálata (Török Béla)

Középkori, illetve római kori, Magyarországon és Ausztriában talált ércek és salakok, valamint próbaolvasztásokon felhasznált ércek és ott keletkezett salakok kémiai elemzéseit és metallográfiai vizsgálatát végeztük.

A főként limonitos érceknél megállapítottuk azok savanyú jellegét, amely alacsony olvadáspontú salak keletkezését teszi lehetővé. Az egyébként sovány ércek porózus szerkezete előnyös volt a gyors redukció szempontjából.

A salakelemzések eredményei alapján jellemző vonásokat állapíthattunk meg redukciós olvasztásból származó folyó salakok, illetve kovácssalakok kémiai összetételére vonatkozóan. A bucakemencéből származó folyó salakokra általában a kovácssalakokénál alacsonyabb bázicitás és magasabb FeO/Fe₂O₃ arány érvényes, de néhány esetben nem volt egyértelmű, hogy kovácssalakról vagy küllakról, hasonló, bucakemencében maradt, ún. kemencesalakról van-e szó. Természetesen biztos megállapítást csak a lelőhely metallurgiai jellegét ismerve tehetünk.

A salakok metallográfiai vizsgálata után kiegészítettük a különböző jellegű salakok külső jellemzőinek leírását. Folyó salak: sötét szín, sima felület, gyakran szőlőfürtszerű folyás jeleivel, belül sűrűn elhelyezkedő gázhólyagok; kovácssalak és kemencesalak: világosabb szín (a kovácssalaknál gyakran vöröses foltok), beágyazódott faszéndarabok, csipkézett, erősen szivacsos szerkezet a mikroszkopikus szerkezet (szemcseszerkezet, helyi dúslások) leírásával. A salakokra leginkább SiO₂-vel átszótt FeO-részek, illetve a többi alkotó helyi dúslása volt jellemző. Kisebb nagytításoknál különböző szerkezeteket találtunk (erősen üreges, szálal és réteges). A dendrites kristályosodás jól megfigyelhető volt.

Összehasonlításokat végeztünk a próbaolvasztásokon felhasznált ércek és az ott keletkezett salakok, valamint a régészeti leletek kémiai összetétele és metallográfiai képei között. A próbaolvasztások részben méret- és anyagúen rekonstruált, nemeskéri típusú bucakemencében, részben laboratóriumi Tauman-kemence korundtégelyében történtek. Minden alkalommal a korabelihez hasonló összetételű, limonitos ércet használtunk, amelyet a bucakemencében faszéndarabokkal (2 rész faszén: 1 rész érc arányban), a Tauman-kemencében koksodarával keverve redukáltunk. A redukációs hőmérséklet a bucakemencében 850—1210 °C, a Tauman-kemencében 1200 ± 10 °C volt. A vizsgált középkori salakleletekhez nagyon hasonló külső megjelenésű, kémiai összetételű és mikroszkopikus szerkezetű salakokat kaptunk.

Újabb régészeti kutatások magyarországi vassalak-lelőhelyeken (Gömöri János)

Az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA) támogatásával, az MTA VEAB iparrégészeti munkabizottság szervezésében állítjuk össze Magyarország iparrégészeti lelőhelykataszterét. Az ásványi nyersanyagok kitermelése és feldolgozása — az óskortól a középkorig — képezi jelen vizsgálatunk tárgyát, azok a lelőhelyek, ahol valamikor bányászati tevékenységet folytattak, fazekasmester, mészégető, tégláégető, üveggészítő, kohász, kovács vagy bronzműves dolgozott, s ennek régészetileg megfogható nyomai maradtak. Eddig 1500 ilyen lelőhelyet ismerünk, de ebben a számban olyan helyek is vannak, ahol csak egy császárkori vassalakdarabot találtak, s olyanok is, ahol több ipari kemencét számszámokkal, melléktermékekkel.

Vasipari tevékenységet 287 helyen folytattak. Közülük 91 Árpád-kori lelőhely. Területi osztásban Vas megyében 44, Győr-Sopronban 38, Borsod-Abaújban 39 a vasipari lelőhelyek száma.

Elteltek az egyetlen ismert — soproni — kelta vaskohótól, a vasolvasztó kemencék az avar kor és az Árpád-kor



közötti időszak (7–12. század) emlékei hat típusba sorolhatók. Ismerünk ún. avar típusú kohókat a Pannonhalmal melletti Tarjánpusztáról és Zamárdiból. Nemeskéri típusú olvasztókemencék eddig csak Győr-Sopron és Vas megyékben, valamint a belőlük leszakított burgenlandi részekben kerültek elő. Vasvári típusú kemencék pedig csak három vas megyei lelőhelyen találhatók. Fajszi kohótípus Somogyfajszon és Sopron, Potz-

mandúlóben ismert. Az imolai típus országos elterjedésű, a harkai típusnak csak egy lelőhelyen ismerjük a kemenecéit, a Sopron melletti Harkán. Ez az utóbbi kemence kőből épült, az előbbi típusokba tartozók pedig mind agyagból. Méretekben viszont minden típus — 30–40 cm belső átmérő — hasonló. Osztályozásuk nem elsősorban formai alapon történt, hanem a — belőlük kikerült vassalakok kinézetében és összeté-

telében is megmutatózó — technológiai eljárások különbözősége alapján.

A vassalakok kémiai és metallográfiai vizsgálatai a különböző bucakemencékben előforduló munkafolyamatok jobb megismerését célozták. Ezért végeztünk 1992-ben kísérleti vasolvasztást is Sopronban. Feltehetően kovacs-műhelyből származó vassalakokat is vizsgáltunk.

Gömöri János — Török Béla —
Benkovics Ferenc

Dr. Tóth Géza (1930—1995)

1995. január 6-án — életének 65. évében — elhunyt dr. Tóth Géza, a Székesfehérvári Kömnyűfémű nyugalmazott vezérigazgatója.

Budapesten született 1930. április 28-án. Az elemi iskolát Nádudvaron, a polgári iskolát Budapesten végezte el. 1950-ben érettségizett a debreceni Fazekas Mihály Gimnáziumban. 1950—55 között ösztöndíjasként a Szovjetunióban, a Dnyepropetrovski Kohászati Egyetem gépészmérnöki karán tanult, ahol 1955. nyarán vörösdiplomával végzett.

Az egyetem elvégzése után az egykori Sztálin Vasműben kezdett el dolgozni üzemmérnöki beosztásban, majd azt követően műszaki ellenőr a beruházási főmérnökségen, villamos (tmk) osztályvezető a nagyolvasztó gyáregységben, üzemfenntartási osztályvezető a megleghengerműben, üzemvezető, majd kiemelt mérnök.

1964-ben áthelyezéssel került a Székesfehérvári Kömnyűféműbe, ahol a beruházási munkák irányításával bízták meg. 1968-ig beruházási főosztályvezető, majd 1974-ig beruházási főmérnök volt. Ebben az időszakban — pontosabban 1965 augusztusában kezdődött el a szélesszalag-hengermű és a hengerléstuszkó öntőde építése, és ezzel a magyar hengerelt-alumínium-gyártás 30—40 éves elmaradásának behozása, új alapokra helyezése.

1974-ben a vállalat műszaki igazgatóhelyettesévé, 1981-ben igazgatójává nevezték ki, 1987-től vezérigazgató címmel. A vállalat átalakulása során 1991—1992 között, nyugdíjba vonulásáig a Kőfém Kft. ügyvezetője.

Felelősségteljes beosztásai mellett nagy súlyt fektetett szakmai továbbképzésére. 1975-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen gazdasági mérnöki diplomát szerzett. 1986-ban a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen egyetemi doktorrá avatták. Disszertációja címe: „Alumínium-hideghengelési technológia intenzifikálása számítógépes folyamatirányítás révén”. Az értekezés a kohógéptani és képlékenyalakítási tan-szék (dr. Voith Márton egyetemi tanár) irányításával készült.

Nagy jelentőséget tulajdonított a vállalatnál működő műszaki-tudományos egyesületek munkájának, és határozottan támogatta azokat. 1975-ben belépett az OMBKE-be, ugyanezen évtől 1985-ig a vállalati GTE-csoport elnöke, egyúttal a városi elnökség tagja volt. Tevékenyen részt vett az egyesületek tevékenységében, az Alba Regia Napok, az 1978-as és az 1985-ös alumínium konferenciák, a VI. országos kohászati hidegalakító konferencia szervezésének támogatásával, azokon előadások tartásával. Cikkei jelentek meg szaklapokban, aktív tagja volt a „Magyar Alumínium” folyóirat szerkesztő-



bizottságának. Meggyőződése volt, hogy szükség van a műszaki-tudományos egyesületek munkájára, együttműködésükre a fiatal szakemberek továbbképzése terén is. Ezért vette komolyan a „Kiváló Ifjú Mérnök” és az „Alkotó Ifjúság” mozgalnak vállalati pályázatait, tevékenységét.

A Nehézipari Műszaki Egyetemen kialakított kapcsolatot fémjelzi, hogy az 1982-ben végző kohómérnök hallgatók „tiszteletbeli évfolyamtárs”-uknak fogadták.

Részt vett a város társadalmi életében, mint a városi közgyűlés tagja. A vállalat erkölcsi és anyagi támogatásával létesült a városi fedett uszoda, valamint az Árpád Ipari Szakközépiskola és Szakmunkásképző Intézet, ezen belül az Alumíniumipari Technikum.

Gazdasági és társadalmi tevékenységét több alkalommal ismerték el magas kitüntetéssel, pl. Kohászat Kiváló Dolgozója (1957 és 1961), Kiváló Dolgozó (1966, 1977 és 1979), Munkaérendrend bronz fokozata (1971), ezüst fokozata (1977), arany fokozata (1984), Tűzbiztonsági Érem arany fokozata (1978). Haza Szolgálatáért Érdemérem arany fokozata (1983 és 1986). Eötvös Lóránd díj (1988).

Halálhírére mély megdöbbenéssel fogadtuk, nehezen tudatosul bennünk, hogy egy egész életében aktív ember végső nyugovóra tért. Búcsúzunk tőle, és az ősi köszöntéssel kívánunk neki utolsó „Jó szerencsét!”

Jakab M.—Csömöz F.

NYELVMŰVELÉS

A szakszóalkotás buktatói

Többször írtunk már arról, hogy a köznyelvi szavak úgy alakulnak át terminus technicusszá (szakszóvá, szakkifejezéssé, szakmai megnevezéssé), hogy jelentéstartalmukat a szakmai közösség a fogalomra szűkíti. A terminus technicus egyértelműségét a nyelvi alak és a definíció összerendelésével érjük el. A nyelvi alaktól elvárjuk, hogy legyen pontos (maga is utaljon a fogalom rendszerbeli helyére), rövid és általánosan érthető. Ez utóbbi a köznyelvi beszélő és a más szakmabeliek igénye. Az általános érthetőség feltétele, hogy legyen a megnevezés lehetőleg magyar, és definíciója ne térjen el túlságosan a köznyelvi jelentéstől. E követelményeket figyelembe véve, nem kis feladat a köznyelv eszközeivel szakterminológiát építeni, különösen nem a mi időnkben, amikor ezrével kér bebocsátást az angol megnevezésű (nálunk esetleg visszalatinosított formájú) új szakmai fogalom.

Mit lehet ebben a helyzetben tenni? Az első, ami válaszképp „beugrik”: szóról szóra le kell fordítani az idegen megnevezést. Ha a nemzeti terminológiák következetesen így járnának el, akkor ún. világszinonimákat nyernénk (különböző nyelvi alak + azonos jelentés). Példa: a csavar kiszélesedő végét minden nyelv (persze a saját szavával) *fej*-nek nevezi. Nem ugyanez a helyzet az orosz ék kiugró részével. Ez a franciában *sarok*, az angolban *fej*, a németben *orr*. Itt már bajban vagyunk a szóról szóra való fordítással (a példákat a DIN 2332—1965-ből vettem).

De van itt más bökkenő is. Erre a közelmúltban Horányi György az Akadémia folyóiratában (Magyar Tudomány 1992/2. sz.) hívta fel a figyelmet. Ő csiszolt vagy fejlett hibrid nyelvnek nevezi azok kifejezésmódját, akik ugyan tudatosan törekszenek kerülni a fölösleges idegen (ma jobbára angol) szavakat, de valójában náluk csak az angol szavak, kifejezések szolgálnak és nem értelemszerű átültetéséről van szó.

Anekdotikus fordítási bakit is említ (*redox-potential* = vörös ökör nemzőképessége), amely a lejtérjakab korunkbeli folytatása. Van komolyabb példája is. Kifogásolja a *sweep rate* szó szerinti fordítását (söpprési sebesség). Ezt helyesen a potenciál változtatása (vagy futtatása) sebességének nevezhetjük — mondja a idézett szerző, aki a továbbiakban egyenesen hibának tartaná, ha a magyar szaknyelvbe bevezetnők a felületi elektrokémia (*surface electrochemistry*) fogalmát, tehát nemcsak a megnevezését. „Ezt az elnevezést sem indokolja a bevált elnevezésű és jól körülhatárolt tárgyú felületi kémia (*surface chemistry*) és az elektrokémia (valamilyen tényleges) kapcsolata”.

Sok tehát a buktató az idegen nyelvi szakszók magyarázó-sakor: alakra és tartalomra egyaránt kell ügyelni. S ez nem könnyű dolog — vigasztalom magam, mert nemrégiben én is botlottam. Ugyanezen a helyen a *spoiler* angol szót a magyar *bontó*, *roncsoló*, *selejtező* szavak egyikével javasoltam „leváltani”. Helytelenül tettem, mikor az angol szó alapjelentéséből (ront) indultam ki (nincs más mentségem, mint a közmondás: A lónak négy lába van, mégis megbotlik.) Helyesebb lett volna a *spoiler*-nek nevezett tárgyak funkcióját alapul venni, és akkor talán eljutottam volna a *légterelő*-höz, amely, mint azóta megtudtam, műhelynyelvi szinten (s talán feljebb is?) már él. Hogy mi lesz a sorsa (kiszorítja-e az angolt, vagy más nyelvi alakra lel), az még bizonytalan. Ennél jobb ötletek is semmivé foszlottak már. Emlékezzünk csak: milyen jónak tűnt anna idején a *permetszóró*, *porlasztó* a *spray* helyett. Mégis megmaradt az utóbbi.

Míndez nem veheti el kedvünket a magyarázástól. A tudomány fejlődése nem áll meg. A naponta felbukkanó számtalan új tudományos, szakmai fogalom folytonos készenlétet parancsol: szaknyelvünket állandóan karban kell tartanunk. *Széchenyi* szavai máig nem vesztek időszerűségükből: „... a nyelv kiképzése minden nemzetnél a legfontosabb ügyek közé való ...” (1842).

P. I.

INVITATION

The 11th International Symposium
of ICSOBA on Quality Control
in Aluminium Industry

The next International Symposium of ICSOBA on Quality Control in Aluminium Industry will be held in Balatonfüred, Hungary between 22 and 25 May 1996. The symposium will be organised by ICSOBA and OMBKE.

The main topics are:

Material Testing Methods • Quality Control • Instrumentation • Process Control • Automation

Mailing address: Dr. Károly Solymár — Aluterv-FKI Ltd., H-1502 Budapest, P.O. Box 308

Phone: (36-1) 181-2967 Fax: (36-1) 203-0031 E-mail: H 967 ALI @ HUELLA.BITNET

TARTALOM ÉS TÁRGYMUTATÓ

Cikkek szerzők szerinti csoportosítása

Iparpolitika

- Molnár L. — Stefán M.: Vaskohászatunk helyzetének fő jellemzői és a versenyképesség gazdasági feltételei 456
- Schlanger A.: 2000. év — Európa — Borsodi Kohászat 449
- Szűcs I.: Energiahelyzetünk tényei és kérdőjelei 177
- Tardy P.: Magyar fejsze importacélból? 179

Vaskohászat

- Babos J. — Csehil Gy.: A diósgyőri III. sz. kohó szakaszos üzemvitelének technológiai kérdései 406
- Csepai D.—Horváth Gy.: Emlékezés Wilhelmb Tiborra 187
- Gerván J.: Rúdárak hengerlése szűkített tűréssel 113
- Gulyás J.: A meleghengerlés folyamatának felügyeleti rendszere a méretpontosság és hengerfelhasználás alapján 109
- Horváth I.: 45 éves a Dunai Vasmű (Köszöntő) 273
- Horváth L.: Számítógépes folyamatirányító rendszerek a Duna-ferr Rt.-ben 286
- Jonas, J. J.: Az acél meleghengerlésének három jellemző hőmérséklete és kísérleti úton való meghatározásuk 229
- Káldor M. — Dobránszky J.: Az eutektoidos acél ausztenitese-déséről 120
- Kohlheb R. — Buza G. — Réti T. — Gergely M.: Az additívítási elv érvényesülése az ausztenit izotermikus átalakulásakor ... 358
- Márkus L.: A folyékony nyersvas hővesztésének csökkentése 180
- Márkus L.: Negyven éves a nyersvasgyártás a Dunai Vasműben 274
- Mezei J. — Rempert Z.: Z. Zorkóczy Samu élete és munkássága 403
- Molnár L.: Meleghengerműi fejlesztések hatása a minőségre és a gazdaságosságra a Meleghengermű indulásától napjainkig 280
- Pintér K.: Meleghengerműi korszerű hengerkenő rendszerek alkalmazási lehetőségei 53
- Pusztai I.: Tanulás életfogytig! 105
- Réger M. — Tóth L.: A primer dendritávolság meghatározási lehetőségei 237
- Réger M. — Verő B.: A α/γ -határmenti karboneloszlás vizsgálata 63
- Réti T. — Horváth L.: Nem izoterm ausztenitbomlás folyamatának számítógépes szimulációja 117
- Robonyi A.: Acélhuzalok görgözése 184
- Robonyi A. — Martossy Gy.-né: Acélhuzalok tűzi horganyzásának eszközei és főbb technológiai paraméterei 6

- Sziklavári J.: Az acélipar válsága 349
- Tardy P.: Anyagtudomány Magyarországon a 18—19. században 461
- Varga I. — Káldor M. — Kuzmann E. — Pöpl L. — Vértes A.: Alacsony hőmérsékletű fázisátalakulások vizsgálata Fe-12Cr-4Ni temér ötvözetben Mössbauer-spektroszkópia segítségével ... 56
- Wolf, J.: A Grünai Gépgyár új berendezései nagyszilárdságú acélhuzalok és CO₂-hegesztőhuzalok gyártásához 1

Öntészet

- Archibald, J. J.: A hidegen szilárduló kötőanyagrendszerek termelőkenysége és környezeti hatása I. rész 127
- Archibald, J. J.: A hidegen szilárduló kötőanyagrendszerek termelőkenysége és környezeti hatása II. rész 189
- Bakó K.: Magkészítés hidegen kötő műgyantákkal 363
- Björkegren, L.-E. — Koos, R.: Különböző minőségű lemezgrafitos öntöttvasak előállítása egy alapvasból 297
- Csoba Z.-né — Shaer, L.: Gumiformás méretpontos öntés a háttérpar szolgálatában 71
- Klug O. — Lengyel K.: A K+F eredményei a GIFA-METEC-THERMOPROCESS '94 kiállításon 414
- Klug O. — Lengyel K.: Környezet- és egészségvédelem a GIFA-METEC-THERMOPROCESS '94 kiállításon ... 367
- Lengyel K. — Turjanszki Gy.: Gömbragrafitos dugattyúgyűrűk gyártása 125
- Pavlik, I. — Chrast, J.: A vas- és fémtövezetek olvasztására, hűtő tartására és öntésére szolgáló kemencék 467
- Popov, A.: Tapasztalatok a cold-box magkészítésben 305
- Samy, M. K. — El-Ghazaly, S. A.: A molibdén hatása a Cr-mal és Mn-nal ötvözött öntöttacél megeresztési ridegségére 17
- Szöcs K.: Az öntöttvas finomítása téglés indukciós kemencében 241
- Tóth A.: Vécsey Béla, a magyar kohászat kiemelkedő egyénisége 20

Fémkohászat

- Bódi D. — Kiss M.: A bányászatban és kohászatban keletkező kénsavas, nehézfémion tartalmú szennyvizek tisztítása 253
- Csóke B. — Egyed Cs.: Autóhulladékok- komponensek száraz szétválasztásának kísérleti vizsgálata 477
- Csurbakova T. — Maárné Kishonti É. — Cziráki Á. — Gerőcs I.—Fogarassy B.: AlMg₄, AlMg₅ és AlMg₄5Mn ötvözetek fázisátalakulásai 530 °C-os izoterm hőkezelések hatására ... 249
- Emőd Gy.: Alumíniumipari élményeim (1942—1945) 197
- Harrach W.: DIN-ISO-EN vezető szabványok összehasonlítása 482

Horváth Gy. — Sasvári J.: Néhány szó a Bayer-eljárás során keletkezett Na-Al-hidroszilikátokról.....	79
Káldor M. — Sólyom J.: Alumíniumötvözetek melegalakítási jelenségeinek vizsgálata	82
Mihalik Á.: Gépjárművek katalitikus konvertereinek újrafeldolgozása	322
Mihalik Á.: Kisméretű használt galvánelemek feldolgozása	147
Mihalik Á.: Ólomakkumulátor-hulladékok feldolgozása	426
Morandiné Harrach Á. — Harrach W.: Az esőerdőtől az aludobozig.....	200
Szabadits Ö. — Csurbakova T.: Alumínium félgyártmányok korróziós tulajdonságainak néhány kérdése és csomagolóanyagainak vizsgálata	377
Szablyár P.: Személygépkocsi-hulladékok komplex feldolgozása	139
Szentimreyné Harrach O.: Környezetvédelem — kihívás vagy segítség?	313
Szőnyi A. — Hatala P.: Az ipari forradalom hatása az alumíniumipari vertikum országok és világrészek közötti átrendeződésére I. rész	371
Szőnyi A. — Hatala P.: Az ipari forradalom hatása az alumíniumipari vertikum országok és világrészek közötti átrendeződésére II. rész	422
Vadasdi K. — Kele A. — Szilassy I. — Oláh R. — Sümeghy L. — Chikán T. — Árvay P.: Környezetkímélő eljárás molibdén maghuzal volfrám spirálokból történő kioldására	309
Vitézy A.-né — Hegyi M.-né: A magyarországi nemesfémvizsgálat legújabbkori fejlődése.....	25
 Jövőnk anyagai, technológiái	
Buza G. — Takács J.: A lézertechnikai kutatások eredményei I. rész	485
Celiker, T.: Gyors eljárások funkcionális prototípusok előállítására	388
Geiger, M. — Hoffmann, P. — Buza G. — Takács J.: A lézertechnika és a képlékenyalakítás kapcsolata	153
Hidasi B. — Varga L.: Technológiai jellemzők változásának hatása a gyors hőkezelési folyamatokra	209
Jokinen, A. — Rauta, V. — Wiik, B. — Uuttu, T. — Säynätjoki, M.: Porkohászati úton és öntve gyártott alumíniumötvözet-mátrixú kompozit termékek gyártása és tulajdonságai	158
Lovas A.—Buza G.: Ötvözetolvadékok gyors hűtése és az üvegképződés, II. rész	33
Rozsnoki L.: A lézeres felületkezelés alkalmazásának távlatai	257
Sul'zsenko, A. A. — Varga L. — Hidasi B.: Oldóötvözet beépülése a gyémántba a szintézis paramétereinek függvényében	87
Szépvolgyi J.: Korszerű műszaki kerámiák — egy figyelemre méltó anyagcsalád	383
Won, H. J. — Varga L.: Szintetikus gyémántszemcsék hődeg-radációja	325

Közlemények

Iparpolitika

A magyar acélipar jelenlegi helyzete és kilátásai	458
Energiapolitikánk jövőjéhez	29
Itt Dunaújvárosban a jövő évezredben is lesz vaskohászat (Interjú Horváth Istvánnal, a Dunaferri Dunai Vasmű Rt. vezérigazgatójával)	397
Készek vagyunk a párbeszédre (Interjú Kirilly Tamással, az IKM főosztályvezetőjével)	345
Olcso importacél, felelősség nélkül	460
Továbbra is a hazai acél a magyar ipar alapja	240

Vaskohászat

A borsodi acélipar reorganizációs programja	116
Az Amerikai Egyesült Államok vaskohászatának jelenlegi helyzete	188
Műszaki-gazdasági hírek	5, 13, 68, 122, 183, 240, 296, 357, 413, 465
Sajtótájékoztató a Wire '94 és a Tube '94 szakkiállításokkal kapcsolatban	14
Vállalati hírek	11, 67, 108, 285, 362, 413, 466

Öntészet

A CAEF munkabizottságainak ülése	420
A CIATF hírei	135, 245, 304
A világ öntvénytermelése 1992-ben.....	196
A volt Szovjetunió öntvénytermelése	76
Felhívások	138
Hírek a MÖSZ-ből	194
Kerekasztal-megbeszélés a személygépkocsi-gyártás háttérriparának fejlesztéséről	15
Magyarország öntvénytermelése 1993-ban	476
Műszaki-gazdasági hírek	22, 77, 136, 196, 247, 308, 366, 369, 421, 475

Fémkohászat

A magyar alumíniumipar helyzete és kilátásai	23
Műszaki-gazdasági hírek	31, 81, 86, 152, 207, 252, 256, 324, 381, 432
Volfrámtermelés és -felhasználás Kínában	151

Jövőnk anyagai, technológiái

A K+F élet hírei.....	39, 330
A Magyar Innovációs Kamara Elnökségének állásfoglalása a kutatás-fejlesztésről és az innovációról	212



Kompozitkutatás a Löweni Katolikus Egyetem kohászati és anyagtechnológiai tanszékén	433
Műszaki-gazdasági hírek.....	211, 263, 434, 488
Összefoglaló a plazmatechnika helyzetéről és alkalmazásáról a GIFA-METEC-THERMOPROCESS '94 kiállítás alapján	436

Egyesületi hírmondó

A „Jó szerencsét” köszöntés elfogadásának 100. évfordulója (Molnár László)	213
Állást keres — állást ajánl	176
Az egyesület összetartó ereje: a szakmaszeretet (Interjú Tardy Pállal, az OMBKE főtitkárával)	437
Az OMBKE 82. küldöttközgyűlése	490
Borbála-napi ünnepségek országsszerte	93
Dunaújváros — modern iparváros ősi romokon.....	489
Egyetemi hírek.....	97, 269, 441
Együtt könnyebb... (Interjú dr. Tóth Istvánnal, egyesületünk elnökével)	331
Elnökségi hírek	41, 94, 165, 216, 266, 335, 393, 441

Értesítés	104, 173
Felelősséggel a jövőbe (Interjú Schmidt Györggyel, az OMBKE ügyvezető igazgatójával)	264
Hazai rendezvények	48, 99, 223, 271, 340, 442
Helyi szervezeteink életéből.....	46, 170, 219, 338, 394
Hétköznapjaink (Interjú Schmidt Györggyel, az OMBKE ügyvezető igazgatójával)	391
Köszöntés	98, 271, 336, 441, 520
Külföldi rendezvények	100, 394
Megemlékezés	51
MTESZ-hírek	171, 338
Nekrológ	103, 173, 174, 226
Nyelvművelés	104, 176, 228, 272, 344, 396, 448
Pályázati felhívás	176
Szakcsoportjaink életéből	49, 447
Szakosztályi hírek	45, 166
Úti beszámoló.....	173, 268
Vidám karcolatok	224

Betűrendes névmutató

Iparpolitika

Molnár László	456
Schlanger András	449
Stefán Mária	456
Szűcs István	177
Tardy Pál	179

Vaskohászat

Babos József	406
Buza Gábor	358
Csehil György	406
Csépai Dezső	187
Dobránszky János	120
Gergely Márton	358
Gerván János	113
Gulyás József	109
Horváth Gyula	187
Horváth István	273
Horváth László	117
Horváth László	286
Jonas, J.J.	229
Káldor Mihály	56, 120
Kohlheb Róbert	358
Kuzmann Emő	56
Márkus László	180, 274
Martossy Györgyné	6

Mezei József	403
Molnár László	280
Pintér Károly	53
Pöpl László	56
Pusztai István	105
Réger Mihály	63, 237
Rempert Zoltán	403
Réti Tamás	117, 358
Robonyi Andor	6, 184
Sziklavári János	349
Tardy Pál	461
Tóth László	237
Varga Imre	56
Verő Balázs	63
Vértes Attila	56
Wolf, J.	1

Öntészet

Archibald, J.J.	127, 189
Bakó Károly	363
Björkegren, L.-E.	297
Chrast, J.	467
Csoba Zoltánné	71
El-Ghazaly, S.A.	17
Klug Ottó	367, 414
Koos, R.	297
Lengyel Károly	125
Lengyelné Kiss K.	367, 414
Pavlik, I.	467
Popov, A.	305

Samy, M.K.	17
Shaer, L.	71
Szöcs Katalin	241
Tóth András	20
Turjanszki György	125

Fémkohászat

Árvay Péter	309
Bódi Dezső	253
Chikán Tamás	309
Cziráki Ágnes	249
Csóke Barnabás	477
Csurbakova Tatjana	249, 377
Egyed Csaba	477
Emőd Gyula	197
Fogarassy Bálint	249
Geröcs Imre	249
Harrach Walter	200, 482
Hatala Pál	371, 422
Hegyi Miklósné	25
Horváth Gyula	79
Káldor Mihály	82
Kele András	309
Kiss Mátyás	253
Maámé Kishonti Éva	249
Mihalik Árpád	147, 322, 426
Morandiné	
Harrach Ágnes	200
Oláh Ruben	309
Sasvári Judit	79

Sólyom Jenő	82
Sümeghy László	309
Szabadits Ödön	377
Szabylár Péter	139
Szentimreyné Harrach Orsolya	313
Szilassy Ildikó	309
Szönyi Antal	371, 422
Vadasdi Károly	309
Vitézy Andrásné	25

Jövők anyagai, technológiái

Buza Gábor	33, 153, 485
Celiker, T.	388
Geiger, M.	153
Hidasi Béla	87, 209
Hoffmann, P.	153
Jokinen, A.	158
Lovas Antal	33
Rauta, V.	158
Rozsnoki László	257
Säynätjoki, M.	158
Sul'zsenko, A.A.	87
Szépvolgyi János	383
Takács János	153, 485
Uuttu, T.	158
Varga László	87, 209, 325
Wiik, B.	158
Won, H.J.	325

TÁRGYMUTATÓ

Acél		Hengerek		Nagyolvasztó	406
— átalakulási folyamatai	56, 117, 120	— kenése	53	nemesfémvizsgálat	25
—, gyengén ötvözött	117	— kopása	53, 109	Németország	
— hengerlése	113, 229	hengerlés	229	— huzalgyártás	1
— hőkezelése	56, 63, 209, 358	— vizsgálata	109, 113	Nyersvas	
—, ötvözött	17	hevítés	209	— gyártása	180, 274, 406
— törése	17	hidrometallurgia	147, 309	Öntés	
— vizsgálata	17, 117, 120	horganyzás		— automatizálása	414
acélhuzal	184	—, tűzi	6	—, gumiformás	71
— gyártása	1	hőkezelés	209, 249	öntészet	
— korrózióvédelme	6	hulladék		— Európában	367, 414
acélipar	349	—, gépkocsi	139, 322, 477	— Magyarországon	15
acélöntvény		— hasznosítása	139, 147, 200, 253, 313, 322, 422, 426, 477	öntöde(i)	
— vizsgálata	17	huzalgyártás 1, 6		— berendezések	467
alumínium		Karosszéria 153		— kötőanyagok	127, 189, 305, 363
— félgyártmányok	82, 197, 377, 422	kemence		öntőgép	71, 414
— kohászata	200	—, hőntartó	467	öntöttvas	
— korróziója	377	—, olvasztó	241, 467	—, gömbsgrafitos	125
— porkohászata	158	képlékenyalakítás	153, 184, 229	— módosítása	125, 241, 297
— vizsgálata	82	kerámiák 383		— vizsgálata	297
alumíniumipar	422	kompozitok 158, 433		öntvény	
— helyzete	23, 371	korrózióvédelem 6		— gyártása	71, 125, 363
alumíniumöntvény	422	környezetvédelem	139, 147, 200, 253, 309, 313, 426	— vizsgálata	127
alumíniumötvözet		— öntődében	127, 189, 305, 367	ötvözetek	
— melegalakítása	82	Lemez		— gyorsűtése	33
— vizsgálata	82, 249	— alakítása	153	Pirometallurgia	147, 426
anyagvizsgálat	25, 33, 414, 461	lézer	153, 257, 388, 485	plazma	435
—, elektronmikroszkópos	249	Magyarország(on)		porkohászat(i)	383
— módszere	237	— acélipara	179, 345, 349	— termékek	158
Bauxit		— alumíniumipara	23, 197, 371	Rúdhengerlés	113
— bányászata	371	— energia	177	Svédország(ban)	
Bayer-eljárás	79	— hulladékfeldolgozás	139, 147	— ipar	105
buga		— iparpolitika	177, 179, 345, 449, 456	— oktatás	105
— hengerlése	113	— kohászata	20, 449, 461, 482	Szabványosítás	482
Centrifugálöntés 71		— öntőipara	15	számítógépes	
Csomagolás	377	— vaskohászata	20, 274, 280, 286, 397, 456	— folyamatirányítás 286	
Dermedés	237	meleghengerlés	109, 229	— szimuláció 63, 117, 358	
dugattyúgyűrű		meleghengermű(i)	280	szennyvíz	
— gyártása	125	— hengerek	53, 109	— tisztítása	253
Energia	180	mélyhúzás	153	szerszámacél	257
Felületkezelés	257	minőségellenőrzés	127	szerszámkészítés	388
formázókeverék	127, 189, 305, 363	molibdén		Timföldgyártás	23, 79, 371
Görgőzés	184	— kohászata	309	Vaskohászat	180, 349, 403
Gyémánt		Mössbauer-spektroszkópia	56	— helyzete	274, 280, 397, 456
— hőállósága	87, 325	munkavédelem	189	volfrám	
— szintézise	87, 325			— kohászata	309

FROM THE CONTENT

Tardy P. — Bíró Gy. — (Mrs) Zimonyi Z.: Governmental Programme for the Developing of the Steel Industry from 1970 till 1990: Limited Possibilities and Results.....49

Now that the privatization of the enterprises of the iron metallurgical industry is officially declared target, it is timely to look over the state decisions of the past 20–25 years connected with the iron metallurgy. The analysis could contribute to the evaluation of the present reorganization.

Key-words: Hungary, steel industry, governmental development program, reorganization

Hári L. — Nagy F.: Elaboration of a New Model for the Burden Calculation of Coking.....52

One of the basic problems of today's coking is the quality of the end product and the economicalness. Relying on fundamental professional attainments, by means of linear programming a model was elaborated, on the base of which the characteristics of the initial coal burden can be determined. Using this model the systematic improvement of coke quality and the efficient support of coal purchase becomes possible.

Key-words: blast furnace coke, burden calculation, efficiency, coal purchase

Schey, J. A.: The Tribology of Sheet Metalworking at the Turn of the Century.....56

Much of the driving force for the tribological research is coming from the automotive industry. The interpretation of the lubrication mechanisms operating during the stretch-drawing of electrogalvanized sheets was not possible on the basis of former results. The correct measurement of the coefficient of friction is the fundamental point of the tribological research.

Key-words: tribology, metal working, electrogalvanized sheets

Szőcs K. — Márton L. — Szőcs I. — Giurgea F.: Factors Having Influence on the Service Life of Heat Resistant Iron Castings Alloyed with Chromium.....67

The service life of heat resistant iron castings alloyed with chromium can be influenced in addition to their heat resistance by the wear resistance and by the susceptibility to cracking too, especially that of sintering grades. The wear resistance increases with the growing of the Cr-content, but is influenced by the Si- and Mn-content too. In order to reduce the susceptibility to cracking the modification of cast iron is very important.

Key-words: alloyed iron castings, heat resistance, wear resistance, modification of cast iron

Catregman L. — Szalai Gy.: The Tempus Project of Foundry Subject with the Participation of Delft Technical University.....71

The Tempus foundation of the European Union for the supporting of higher education in the former socialist countries puts financial sources at the disposal of Hungary for the implementation of the up-to-date pressure die casting process. Within the scope of a three years lasting project three seminars were held at Miskolc University, moreover three students

and one lecturer were received by Delft University for a study tour. The project provided an opportunity for a great number of experts to obtain up-to-date knowledges.

Key-words: pressure die casting, Delft Technical University, Miskolc University, Tempus project

Keresztes P.: The Structural Transformation of the Hungalu Corporation.....77

The world-wide aluminium crisis had a significant impact on the aluminium companies and the weak enterprises couldn't survive it. The Hungarian Aluminium Corporation made great efforts to change its company structure, product composition and environmental position. Some of its branches have been privatised, other works have been closed or shrived up. Because of the new product composition with the alumina specialties and without the metallurgical alumina and the main part of its primary aluminium production the corporation has the chances to become one of the best industrial branches of Hungary. The first results show the diminution of the production costs, of the environmental impact but also that of the staff group of workers.

Key-words: Aluminium crisis, product diversification, cleaning of the product profile, environmental impact, primary aluminium, metallurgical aluminium, crisis management

Bokányi I. — Barabás Zs.: The Recycling of Fine-grained Aluminium and Copper by Means of Flotation.....87

The paper deals with the possibilities of the recovery of fine-grained aluminium and copper by means of flotation. It gives account of the results of laboratory experiments, carried out with sulphydric and oxhydric anion active reagent, as well as kation active collective reagent, by altering pH value.

Key-words: recycling, copper, aluminium, flotation

Stamenkovic, I. — Salomoni, A.: The Colloidal Shaping, a Manufacturing Challenge for Advanced Structural Bioceramics.....95

The paper deals with the production of bioceramics using advanced technologies. Alumina and zirconia appear to be the best ceramic materials for bio-medical application. Manufacturing flow charts of hip joint heads are discussed with specific reference to the process conditions required to obtain a high quality final product.

Key-words: bioceramics, hip joint heads, alumina, zirconia

LAPZÁRTA: 1995. MÁRCIUS 14.

A lapot

Magyarország legnagyobb médiafigyelője a



>> OBSERVER <<

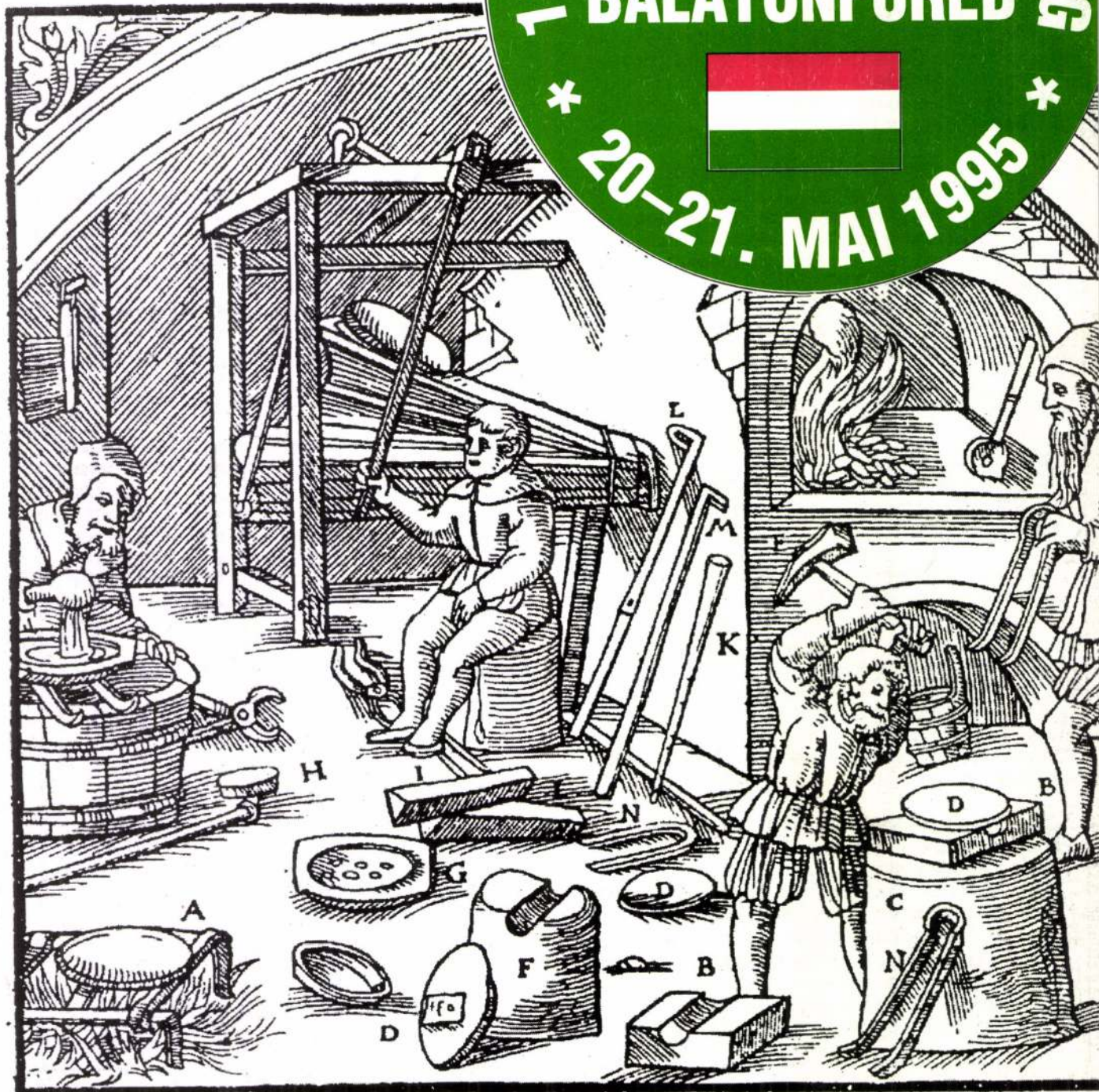
MAHIR OBSERVER MÉDIAFIGYELŐ KFT.

1091 Budapest, IX. Cillei út 51.
Tel.: 215-4713, 215-3421, 215-9952, Fax: 216-0688, 215-9934

rendszeresen szemlézi

11. Európai Bányász-Kohász Találkozó

Balatonfüred,
1995. május 20-21.



KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

11. EUROPÄISCHER KNAPPENTAG
11. EURÓPAI BÁNYÁSZ-KOHÁSZ TALÁLKOZÓ



4-5.

BUDAPEST

1995. ÁPRILIS-MÁJUS HÓ

128. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület lapja

Szerkesztőség:

1371 Budapest, Pf. 433
1027 Budapest, Fő utca 68., IV. em. 409.
Telefon: 201-2011

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Darvas Zoltán
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kovács László
Kóhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:

dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Farkas Ottó rektor
Miskolci Egyetem
Dr. Hatala Pál elnök
OMBKE fémkohászati szakosztály
Dr. Havasi László ügyvezető főtktár
Magyar Őntészeti Szövetség
Horváth István elnök-vezérigazgató
DUNAFERR Dunai Vasmű Rt.
Dr. Kirilly Tamás főcsoportfőnök
Ipari és Kereskedelmi Minisztérium
Dr. Kuty Ákosné vezérigazgató,
az igazgatóság tagja
Ferroglobus Kereskedőház Rt.
Dr. Mezei József igazgató
Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés
Dr. Prohászka János osztályelnök
Magyar Tudományos Akadémia,
Műszaki Tudományok Osztálya
Szabó József ügyvezető igazgató
DUNAFERR Acélművek Kft.
Szalma István vezérigazgató
Diósgyőri Acélművek Ipari és Kereskedelmi Kft.
Dr. Szőke Tibor ügyvezető igazgató
Ózdi Acélművek Kft.
Dr. Voith Márton dékán
Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kar
(A szerkesztőbizottság tagjainak névsora
az 1995. március 1-jei állapotnak felel meg.)

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó és
Loósz Józsefné készítette.

Kiadja:

Agenda-Editor Kft.
1021 Budapest, Széphalom u. 3/b.
Tel.: 176-1993

Felelős kiadó:

dr. Fauszt Anna ügyvezető igazgató

Nyomja:

PEN Nyomda — 2027 Dömös

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.

HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

11. EURÓPAI BÁNYÁSZ-KOHÁSZ TALÁLKOZÓ

- Fazekas János 121 Köszöntő
- Perschi Ottó 125 Az európai bányászszerveződés és a bányásztalálkozók eredete és története
- Molnár László 129 A 100 éves „Jó szerencsét!” köszöntés eredete
- Perschi Ottó 132 400 éves a „Glückauf” bányászköszöntés
- Rempert Zoltán 134 Goethe és a magyarországi mineralógusok
- Selmecei Béla
- Pusztai István 143 A német és a magyar kohászok nyelvi kapcsolatairól
- Laár Tibor 146 A XIX. századi (osztrák–magyar) vaskartell története és tanulságai
- Mezei József
- Gönczi Ilona 153 A bányatárspénztár történelmi kialakulása és fejlődése
- Szemán Attila 159 A bányász-kohász jelvény a magyar bányapénzeken
- Zsámboki László 163 Néhány sor a selmecebányai akadémia nemzetközi kisugárzásáról
- Zsámboki László 166 Kalandozások a magyarországi bányászat-kohászat múltjában
- Csaba József 172 Szent Borbála tisztelete — a régi bányász hagyomány és újraéledése Magyarországon
- Zsámboki László 176 Bepillantás a Selmecei Műemlékkönyvtárba
- Tardy Pál 179 Az OMBKE nemzetközi tevékenysége, új utak keresése a nemzetközi kapcsolatokban
- Horváth István 184 A Dunaferr Rt. — az egyik legnagyobb magyar iparvállalat
- Vajda József 190 A METALLOGLOBUS Rt. a magyar fémértékesítés jelentős vállalata
- Bárdossy György 194 A radioaktív hulladékok elhelyezésének földtani és bányászati kérdései Magyarországon



11. EURÓPAI BÁNYÁSZ-KOHÁSZ TALÁLKOZÓ

11. EUROPÄISCHER KNAPPENTAG

*Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser!*

Sie halten die Festnummer der im Jahr 1868 gegründeten Zeitschrift der Ungarischen Berg- und Hüttenleute in der Hand. Die Veröffentlichung dieser Sonderausgabe wurde aus Anlaß eines der schönsten Feste der Gemeinschaft der Berg- und Hüttenleute, des 11. Europäischen Knappentages aktuell. Dieser ist das elfte Treffen jener Vereine, deren Zielsetzung unter anderen auch die Pflege der Bergmanns- und Hüttenarbeitertraditionen ist.

Eine große Familienfeier und so auch dieses Treffen gilt überall auf der Welt als bedeutendes Ereignis, das die Gemeinsamkeit und das Zusammenhalten unseres Berufes, ja unserer Berufung unterstreicht. Bereits in den Jahren der politischen Spaltung Europas wurde diese Gemeinsamkeit bewiesen, als unabhängig von der geographischen Zugehörigkeit Gedanken über die Sicherheit am Arbeitsplatz anläßlich freundschaftlicher Treffen diskutiert wurden.

Ich möchte Sie alle hiermit höflichst und mit Freude im Namen des Vereins Ungarischer Berg- und Hüttenleute begrüßen. Ich hatte die Ehre persönlich an der Vorstandssitzung des FEMS am 16. Oktober 1993 teilzunehmen, wo die Veranstaltung in Ungarn beschlossen wurde.

Es ist uns eine große Ehre, daß

der 11. Europäische Knappentag

im Auftrag von FEMS in Ungarn, in Balatonfüred von dem Verein Ungarischer Berg und Hüttenleute (OMBKE) veranstaltet wird. Unser 100 Jahre alter Verein, der als erste Fachorganisation der früheren COMECON Staaten als Mitglied von FEMS aufgenommen wurde, betrachtet dies als ein Zeichen des Vertrauens, und wir möchten diesem Vertrauen gerecht werden.

Vielleicht wissen wenige von Ihnen, daß das erste internationale Berg- und Hüttenleutetreffen im September 1786 in Szklno bei Schemnitz stattgefunden hat.

Hauptorganisator war Hof- und Kammerrat *I. Born*, der berühmte Bergmann und Naturwissenschaftler, der in Europa als erster das sogenannte Amalgamierverfahren — die Verarbeitung von Gold- und Silbererzen mittels Quecksilber — eingeführt hat. Am gleichen Kongreß wurde der erste montanistische Verein, die „Societät der Bergbaukunde“ gegründet, zu deren

Tisztelt Olvasó!

Ön az 1868-ban alapított Bányászati és Kohászati Lapok ünnepi számát tartja kezében. Megjelentetésére olyan alkalomból került sor, mely ünnep a magyar bányász-kohász társadalom számára. Ünnep és megtiszteltetés ez a rendezvény, mely az európai bányászati és kohászati hagyományokat őrző egyesületek 11. találkozója. Ünnep, hisz egy nagy családi összejövetel mindennél nagy eseménynek számít, és szakmánk képviselői együvé tartozásukat mindig is kihangsúlyozták. Így volt ez akkor is, amikor a politikai rendszerek különbözősége megosztotta Európát, ugyanakkor a szakmai konferenciákon, azok kollegiális összejövetelein az egymás munkáját, biztonságát elősegítő, javító gondolatok cseréltek gazdát — földrajzi hovatarozástól függetlenül. Megtiszteltetés, hogy ezt a találkozót Magyarországon, Balatonfüreden rendezhetjük meg a Federation Euro-



Fassade des Zentralmuseums für Bergbau
A Központi Bányászati Múzeum homlokzata

Mitgliedschaft außer Europa auch Amerika viele Persönlichkeiten beigesteuert hat. Die Statute wurden in 9 Punkten zusammengefaßt, und neben Ignaz Born auch von *Wilhelm Heinrich von Trebra*, Berghauptmann und berühmtester Leiter des Bergbaus im sächsischen Harzgebirge unterzeichnet.

Der Verein, dem damals 147 Mitglieder zugehörten, hatte folgende Zielsetzungen:

„Mit seinen Mitgliedern — zum Nutzen der Förderung des Bergbaus — alles einzusammeln und zu zeigen, was jeder Einzelne in seiner Heimat für sein Land und für den Fortschritt der Menschheit nutzen kann.“

Dieser Gedanke, beziehungsweise diese Zielsetzung klingt auch heute, nach zweihundert Jahren korrekt, und beweist die Zusammengehörigkeit der Fachleute dieses Berufes und den Gedanken der gegenseitigen Solidarität.

Was die moralische Basis zur Veranstaltung eines solchen Kongresses gab, kann meines Erachtens mit der Tätigkeit des über tausend Jahre alten ungarischen Bergbaus und Hüttenwesens begründet werden, die aber immer in engem Kontakt zur europäischen Montanindustrie arbeitete.

Die Erschließung alter Bergwerke und die hier gefundenen Objekte beweisen, daß in Ungarn bereits vor mehrtausend Jahren v. Chr. Farberden und Feuerstein gewonnen wurden. An den Lagerstätten der mittleren Kupferzeit sind Kupferklumpen als Spuren der früheren Kupferverarbeitung zu finden.

Zur Zeit der Landnahme sicherte sich der Fürstentum bereits bei der Eroberung des Karpatenbogens die Schlüsselposition des Bergbaus und der Verhüttung, die Steinsalzgruben, die Eisenerzreserven und die für die Edelmetallgewinnung geeigneten Gebiete. Aufgrund des hochentwickelten Goldschmiedehandwerks und der ausgeprägten künstlerischen Fähigkeiten der Magyaren, sowie aufgrund der vorhandenen Kunstreliquien kann angenommen werden, daß es damals eine gut organisierte Rohstoffversorgung gab.

Zu Beginn des Jahrtausends war die Silbergewinnung bedeutend. In den Einnahmeverrechnungen von König *Béla III.* aus 1185 betragen die Einnahmen aus der Münzprägung 60 000 Mark, was etwa dem Wert von 14 000 kg Silber entspricht.

Zur Zeit des Tatareneinbruches wurden sämtliche Siedlungen der Ungarn, der Slawen und der Deutschen mitsamt ihren technischen Einrichtungen zerstört. Die Neugründung der Städte und Bergwerke wurde ausschließlich mit westlichen, hauptsächlich mit deutschen Siedlern durchgeführt. Die Siedler brachten das neue System zur Erzeugung der Bergbau- und Hüttenprodukte ihrer früheren Heimat mit, wozu sie in ihrer neuen Heimat Privilegien erhielten. Und sie erkundeten unter Nutzung ihrer Fachkenntnisse, zusammen mit den noch verbliebenen ungarischen Fachleuten innerhalb eines halben Jahrhunderts fast sämtliche bedeutende Edelmetallfundorte und begannen mit dem Abbau dieser Lagerstätten.

Die Reformen ungarischen Königs *Karl Robert* änderten die Struktur der Edelmetallerzeugung und er-



Präsidium der Clean Steel Konferenz 1981.

Az 1981-es Clean Steel konferencia elnöksége

péeenne des Mineurs et Siderurgistes (FEMS) megbízásából, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület szervezésében.

Nagy tisztelettel és szeretettel köszöntöm Önöket az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület több mint ötezer tagja nevében. Személyesen vettem részt a FEMS azon elnökségi ülésén 1993. október 16-án, amikor is döntés született a

11. Európai Bányász-Kohász Találkozó

házigazdájára és helyszínére vonatkozóan. A több mint 100 éves egyesületünk — mely elsőként lett tagja a FEMS-nek a volt szocialista országok szervezetei közül — örömmel vállalkozott e nagy múltú találkozó megrendezésére.

Talán kevesen tudják, hogy az első nemzetközi bányász-kohász kongresszust Magyarországon rendezték 1786 szeptemberében, a Selmechánya melletti Sklenóvfürdőn (ma Sklené Teplice, SK). Fő szervezője, *Born Ignác* udvari kamarai tanácsos, hírneves bányász és természettudós, aki Európában elsőként vezette be az ún. foncsorozóeljárást, az arany- és ezüstércnek higannyal való feldolgozását. Ugyanezen kongresszuson alapították meg az első nemzetközi bányászati-kohászati egyesületet „Societät der Bergbaukunde” néven, amely Európán kívül Amerikára is kiterjedt. Alapszabályát 9 pontban foglalták össze, és *Born Ignác* mellett a szászországi Harz hegység bányászatának legjelesebb művelője, *Friedrich Wilhelm Heinrich von Trebra* bányakapitány jegyezte.

Az egyesület — mely ekkor 147 tagot számlált — céljaul tűzte ki:

„Összegyűjteni, s tagjaival — a bányászat fejlesztése érdekében — közölni mindazt, amit ki-ki a szülőhazájában országa hasznára és az emberiség javára hasznosíthat.”

E gondolat, illetve célkitűzés ma, több mint kétszáz év múltán is tökéletesen hangzik, és igazolja a szakma művelőinek összetartozását és egymás segítésének gondolatát.



weiteten das System der Bergrechte. In der Geldwirtschaft richtete er die Aufmerksamkeit vom Silber auf das Gold, er führte das Edelmetallmonopol des Hofes ein. Die Siedler und Bürger der Bergstädte durften frei nach Erzen schürfen. Die königlichen Maßnahmen schufen eine in Ungarn einzigartige Möglichkeit des Aufschwunges im Bergbau und in dem Hüttenwesen.

Alldiesen Tatsachen ist es zu verdanken, daß der französische König, *Louis XI.* in seinem im September 1471 veröffentlichten Erläsen verordnete, daß unter anderen der Bergbau Ungarns als nachzuahmendes Beispiel berücksichtigt werden soll. Es ist ein Brief *Newtons* bekannt, in dem er einem seiner Kollegen vor dessen Reise die Besichtigung der Erzbergwerke in Schemnitz als wichtige technische Studie vorgeschlagen hat. In Schemnitz stand die Wiege der ungarischen



Die hundertjährige Jubileumsgeneralversammlung am 27. Juni 1992. Staatsoberhaupt Árpád Göncz beglückwünscht unseren Verein

1992. június 27. centenáriumi közgyűlés. Göncz Árpád köztársasági elnök köszönti egyesületünket

schen, aber auch der mitteleuropäischen Bergbauschulung. Die von *Maria Theresia* gegründete Institution hat berühmte Experten und Wissenschaftler erzogen. Die Professoren dieser Akademie gründeten am 27-sten Juni 1892. den Verein Ungarischer Berg- und Hüttenleute, der seither die Fachleute der beiden Berufe vereinigt.

Ziel unseres Vereines ist das Zusammenhalten der beruflichen und wissenschaftlichen Aktivitäten, die Vertretung der Interessen des Bergbaus und der Hüttenindustrie, das Sammeln, Schützen und Erhalten technischer und Kunstdenkmäler, sowie des Brauchtums.

Unsere nahezu 5000 Mitglieder sind in fünf Sektionen tätig.

— Die Sektion für Bergbau vereint die Diplomingenieure, Ingenieure, Wirtschaftsexperten dieser Branche,

— in der Sektion für Erdöl- und Wasserförderung arbeiten jene Kollegen, die in der Förderung von Untergrundwasser und Kohlewasserstoffen arbeiten,

Hogy mi adott erkölcsi alapot egy ilyen kongresszus megrendezésére, azt úgy gondolom, a több mint ezeréves magyar bányászat és kohászat tevékenysége igazolja, amely azonban mindig is szoros kapcsolatban állt az európai bányászattal-kohászattal.

A régi bányák feltárása, az itt talált tárgyi eszközök igazolják, hogy hazánk területén már Kr. e. több ezer évvel műveltek festék- és tűzkőbányákat. A középső rézkor lelőhelyein a rézfeldolgozás nyomaiként rézrögök találhatóak.

A honfoglaláskor a fejedelmi törzs már a Kárpát-medence elfoglalásakor biztosította magának a bányászat-kohászat kulcspozícióit, a kősbányákat, a vasérc-termelő területeket és a nemesércbányászatra alkalmas helyeket. A honfoglaló magyarok igen fejlett ötvösipara és -művészete, valamint kiváló fegyverzetéről maradt emlékei alapján feltételezhetjük, hogy abban az időben már szervezett nyersanyagellátás volt.

Az évezred első időszakában jelentős volt az ezüsttermelés. *III. Béla* király 1185-ből származó jövedelmi kimutatásában a pénzverésből származó jövedelem — 60 000 márka — kb. 14 000 kg ezüstnek felel meg.

A tatárjárás idején a magyar, szláv és német etnikumú települések technikai berendezéseikkel együtt elpusztultak. A városok és a bányák újraalapítását kizárólag nyugati, főleg német telepesekkel oldották meg. A telepesek magukkal hozták egykori hazájuk bányászati és kohászati termelésének új rendjét — amelyet új hazájukban privilégiumként megkaptak —, és szakértelmükkel, a megmaradt magyar szakemberekkel közösen egy évszázad alatt fölmutatták hazánk összes jelentős nemesfémkincsét, s azok művelését is megkezdték.

Károly Róbert király reformjai megváltoztatták a nemesfémtermelés szerkezetét és kiszélesítették a bányászabadság intézményeit. A pénzgazdálkodásban az ezüstről az aranyra irányította a figyelmet, bevezette a nemesérc-monopóliumot. A bányatelepések és bányavárosok polgárai szabadon kutathattak ércek után. Intézkedései Magyarország történetében egyedülálló bányászati és kohászati fellendülés lehetőségét teremtették meg.

Mindezeknek tudható be, hogy *XI. Lajos* francia király 1471 szeptemberében kelt rendeleteiben kimondta, hogy a francia bányászat újraszervezésében és berendezésében többek között Magyarország bányászata is követendő példának kell figyelembe venni. Ismert előttünk *Newton* levele, amelyben egy kollégájának az utazása kapcsán a selmecbányai ércbányák megtekintését ajánlotta, fontos technikai tanulmányként. Selmecbánya volt a magyar, de mondhatnók Közép-Európa bányászati oktatásának bölcsője. Nagyhirű szakembereket, tudósokat nevelt a *Mária Terézia* által alapított intézmény. Ezen akadémia professzorai hozták létre és alapították meg 1892. június 27-én az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet, amely azóta is összefogja a két, egymásra épülő iparág szakembereit.

Egyesületünk célja a szakmai és tudományos tevékenységek összefogása, a bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek képviselése, a technikai és kulturális emlékek, hagyományok őrzése, ápolása. Ennek adnak

— unsere Hüttenleute sind in drei Sektionen tätig: Sektion für die Eisenindustrie, Sektion der Metallindustrie, Sektion für Gießereiwesen.

Neben der Veranstaltung internationaler Konferenzen, Seminare und Tagungen, sowie der Teilnahme an diesen, dienen auch unsere Fachzeitschriften der Veröffentlichung von Fachartikeln.

Wir sind gern gesehene Teilnehmer von Gesprächen verschiedener Industriezweige, wo unterschiedliche Meinungen auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen sind. Der Verein legt großen Wert auf das Einsammeln der technischen Reliquien unseres Berufsstandes, und auf die Vorführung dieser in zentralen und regionalen Museen.

Die Pflege des Brauchtums umfaßt viele Gebiete von der Ehrung der *Hl. Barbara* beginnend bis zu den rituellen Gepflogenheiten der Bruderschaftstreffen.

All dies wurde anlässlich der Hundertjahrfeier in Miskolc offenkundig, wo Brauchtum und technische Gedenkstücke gleichfalls vorgeführt wurden.

Die von unserem Verein vertretenen Industriezweige gerieten durch die noch immer andauernde Umstrukturierung der Wirtschaft in eine äußerst schwierige Lage.

Das Produktionsvolumen des Kohle- und Bauxitbergbaus ist auf ein Drittel des mehrjährigen Durchschnittswertes gesunken. Die Schwierigkeiten des Bergbaus wurden von der allgemeinen Krise der Branche noch vertieft. Diese Tatsachen hatten auch auf die Funktionsfähigkeit, und auf das Zusammenhalten unserer Mitgliedschaft eine bedeutende Auswirkung.

Meiner Meinung nach sind unsere Reihen wieder geordnet. Das Produktionsvolumen und die Mitarbeiterzahl stabilisiert sich parallel zur Stabilisierung der allgemeinen Wirtschaftslage. Dies ist auch in der Tätigkeit unseres Vereines wahrnehmbar.

Das kann auch durch die erfolgreichen Veranstaltungen von Treffen bewiesen werden, die wir in letzter Zeit als Ergebnis gemeinsamer Arbeit durchführen konnten.

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit in der Hoffnung, daß

- unser Verein mit seiner Tradition ein guter Gastgeber,
- die wunderbare Umgebung von Balatonfüred ein angenehmer Rahmen,
- die Bergleute und Hüttenleute aus ganz Europa fröhliche und zufriedene Teilnehmer des 11. Europäischen Knappentages sein werden!

keret az iparvidékek központjában működő helyi szervezetek, az egyesület elnöksége és szakbizottságai.

A közel 5000 fős tagságunk öt szakosztályban tevékenykedik: *bányászati szakosztályunk* a szilárdásványbányászatban dolgozó mérnököket, technikusokat, gazdasági szakembereket fogja össze, a *kőolaj- és vízbányászati szakosztályban* tevékenykednek a fluidumbányászattal foglalkozók, kohászaink pedig három — a *fémkohászati*, a *vaskohászati* és az *öntészeti* — szakosztályban tevékenykednek.

A nemzetközi és hazai konferenciák rendezése, az azokon való részvétel mellett saját szaklapjaink adnak lehetőséget a szakmai és tudományos publikációra.

Résztevői vagyunk az ágazatot érintő érdekegyeztető tanácskozásoknak. Az egyesület nagy figyelmet fordít a bányászat és a kohászat műszaki technikai berendezéseinek gyűjtésére, a központi és helyi múzeumok keretében történő bemutatására.

Hagyományörző és -ápoló tevékenységünk a *Szent Borbála*-napi megemlékezésektől a vidám baráti összejövetelek rituális szabályainak fenntartásáig terjed.

Mindezt jól érzékeltették a 100 éves jubileum alkalmából Miskolcon rendezett közgyűlésünk és ünnepségeink társadalmi megbecsülése, tárgyi relikviái.

Az egyesületünk által képviselt iparágakat sajnos nehéz helyzetbe hozta a még jelenleg is tartó gazdasági átalakulás. A szén- és bauxitbányászat termelési volumene a harmadára csökkent. A kohászat gondjait az általános ágazati válság súlyosbította. Mindez jelentős kihatással volt egyesületünk működőképességére, tagosságának összetartására.

Úgy ítélem meg, hogy ma már — a magyar gazdaság egészével együtt — rendeződtek a soraink, iparágunkban is stabilizálódott a termelési volumen és a létszám. Mindez érezteti hatását egyesületünk tevékenységében is.

Igazolja ezt ennek a találkozóznak a megszervezése, lebonyolítása is, amely a bányász-kohász szakemberek közös munkájának eredményeként tudott megvalósulni.

Abban a reményben köszönöm meg kitüntető figyelmüket, hogy

- e nagy múltú egyesület, mely bízik a jövőben is, méltó házigazdája,
- a csodálatos Balatonfüred kellemes helyszíne,
- az európai bányászok-kohászok pedig vidám és boldog résztvevői lesznek a 11. Európai Bányász-Kohász Találkozóznak.



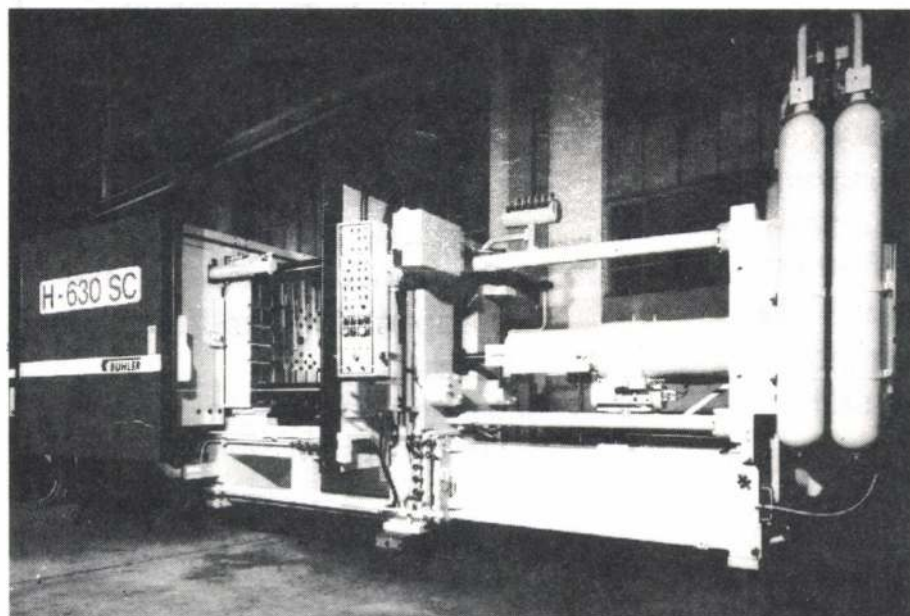
Fazekas János

FAZEKAS János
Vorsitzender d. OMBKE
Az OMBKE elnöke



Bühler nyomásos öntőberendezések

Bühler know-how



Engineering:

Az előtervtől a termelés optimalizálásáig — mindent egy kézből

A tapasztalatszerzés sok időbe, kockázatvállalásba és pénzbe kerül. Ha Bühler mellett dönt, szakavatott partnerrel közvetlenül a forrástól szerzi be a nyomásos öntés ismeretanyagát.

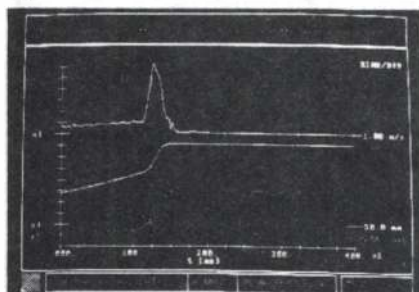
Számunkra egyetlen feladat sem túl nagy, és biztosan nem is túl kicsi — legyen szó akár egyszerű, szokványos berendezésekről, vagy teljesen automatikus működésű öntőegységekről vagy komplett nyomásos öntődék új koncepciójáról.

Bühler gépek és berendezések:

A jobb technológiai rugalmasság, a maximális folyamat-reprodukálhatóság, a nagy termelékenység és kifejezett felhasználói beállítottság a siker biztosítékai.

Minőségbiztosítás:

A minőség a termék tervezésénél és fejlesztésénél kezdődik. Bühler következetesen folytatja ezt az utat gépei és vezérléseik megalkotásában és a cég kiterjedt szolgáltatásaiban.



Betanítási programok:

Oktatási ajánlatunk célja az Önök munkatársainak maximális aktivizálása. Csak az állja meg helyét eredményesen a versenyben, akinek teljesen megbízható gépei és jól képzett dolgozói vannak.



Bühler AG
CH-9240 Uzwil/Svájc
Telefon (073)50 11 11
Felefax (073)50 25 88
Telex 883 132 bu

BÜHLER
Bühler technológia
az Ön jövőjének is záloga!

Das Hauptprofil unserer Firma in Budapest ist die Aluminiumgiesserei. Wir arbeiten mit herrkömmlichen und modernen Technologien. Wir haben Beziehungen sowohl zu ausländischen, als auch zu inländischen Partnern. Um unseren Partnerkreis zu erweitern, suchen wir Firmen und Unternehmen, die mit der Aluminiumindustrie in Beziehung stehen.

Address: PO-FÉM BT.
1239 Budapest XXIII., Szikes u. 17.
Tel.: (361)-287-2161
Fax: (361)-283-1901



**INOTAI
ALUMINIUM
KFT.**

gyárt és forgalmaz (hazai és export igényekre egyaránt):

- ❖ alumíniumtárcsákat hidegfolyatási célokra
- ❖ alumíniumhuzalokat villamosipari és általános célokra (kötőelemgyártás, kötőhuzal stb.)
- ❖ speciális huzaltermékeket élelmiszeripari fémszóró-fémgőzőző felhasználásra
- ❖ hegesztőhuzalokat és pálcákat ötvözetlen és ötvözött minőségben
- ❖ ötvözetlen és ötvözött szabadvezeték-sodratokat

FERROGLOBUS HANDELHAUS AG

Stahlerzeugnisse größter Auswahl!

Großhandel

Direktion — Zentralsitz
1158 Budapest, Körvasút sor 110.
Tel.: (1) 251-8666 • Fax: (1) 163-6418
Telex: 22 6236

**Kundendienst:
(1) 140 1514!**

„Ferroglobus Handelhaus AG“ ist Ungarns größtes Lager- und Vertriebsunternehmen für Produkte des Eisenhüttenwesens. Die Produktpalette umfaßt alle Erzeugnisse von den metallurgischen Halbprodukten bis zu Fertigprodukten. Neben der Grundtätigkeit werden auch Industrie- und Handelsdienstleistungen erbracht, die auf einer hochentwickelten modernen Technik basieren. Dienstleistungen: Plasmaschneiden, Brennschneiden, Zerstückeln, Reifenspaltung.



Ursprung und Geschichte der europäischen Knappenbewegung, des Knappentages

Az európai bányászszerveződés és a bányásztalálkozók eredete és története



PERSCHI Ottó

Das Leben der Bergleute und der vielerorts mit ihnen zusammenarbeitenden Hüttenleute ist besonders in den deutschen Sprachgebieten (Deutschland, das anschließende, heute zu Polen gehörende Oberschlesien, das zu Böhmen gehörende Mähren, das derzeit französische Elsaß-Lothringen, sowie Österreich) in vielen schriftlichen Dokumenten und Abbildungen festgehalten. Über das Leben der Knappschaften in Belgien und in den Niederlanden gibt es wenigere Quellen.

In der ersten Epoche haben die Landesherren (Könige, Fürsten, Pfalzgrafen usw.) der Gebiete, Regionen oder Länder den Bergleuten besondere Vorrechte gesichert (freies Geleit, Wegerecht, Niederlassungsrecht, eigene Bergrichterbarkeit usw.), damit sie als treue Untertanen die Erze und Mineralien der Region schürfen und wirtschaftlich zum Nutzen ihres Schatzamtes fördern.

Damals war der Bergbau eine anerkannte Tätigkeit, die viel Fachkenntnis und Erfahrung benötigte. Deshalb war es auch selbstverständlich, daß sich der Beruf der Bergleute von Vater auf Sohn vererbte.

Vor dem Erreichen der Zugehörigkeit zum Ritterorden mußte sich der junge Knappe zuerst die allgemeine und berufliche Bildung durch fleißiges Lernen und das Handhaben des Schwertes und der Lanze durch ausdauernde Übung aneignen, damit er danach zum Ritter geschlagen werden konnte.

Unter ähnlichen Bedingungen wurde der Bergknappe zum Hauer (*Bild 1.*)

Der junge Bergmann (Karrenläufer) absolvierte nach 3-5 jähriger theoretischer und praktischer Lehre vor der Zechenleitung und der damaligen Bergbehörde (die Geschworenen) die Knappenprüfung. Der so verliehene Titel entspricht der sogenannten Hilffshauerqualifikation. Vor 25-30 Jahren existierte in Deutschland — aber auch in Ungarn — noch die Hilffshauerschulung, Prüfung und Rangstufe. Der Anfänger wurde nur nach 1-5 jähriger Praxis und bergbautechnischer Ausbildung, sowie nach Erreichen des Hauerpostens zur Weiterbildung in der Schachthauerschule zugelassen.

Im Laufe der Zeiten wurde das Leben der Bergmannstandes von den veränderlichen, in ständiger Entwicklung befindlichen Sozial- und Wirtschaftsverhältnissen geprägt. Anfangs gab es die Bergbautätigkeit im Familienrahmen, danach infolge der Ausweitung der Förderung (größere Produktionsmengen, tiefere Schächte) wurde der Bergbau im Rahmen von

A bányászok, beleértve helyenként együttesen a kohászok életét is, a XI—XII. századtól kezdődően különösen a német nyelvjárási területen (Németország, a hozzá kapcsolódó mai lengyel Felső-Szilézia, Ausztria, a mai Cseh-Morvaország, a mai francia Elzász-Lotharingia) sok leírás, kép mutatja be. Kevesebb adat van Belgium és Hollandia bányászszervezeteiről.

Az első időszakban a területek, tartományok, országok vezetői, az ún. Landesherrek (király, herceg stb.) kiváltságos előjogokat biztosítottak a bányásznak (szabadember, szabad letelepedés joga, saját bányabírósága stb.) azon cél érdekében, hogy mint hűséges alattvalók, gazdaságosan keressék meg, termeljék ki a terület ásványait, érceit a kincstárjuk javára.

Abban az időben a bányászat elismert, nagy tudást és gyakorlatot igénylő szakma volt, és ezért természetes volt az is, hogy a bányászshivatás apáról fiúra szállt.

A lovagi rendhez való tartozást megelőzően a fiatal apródnak (Knappe) tanulás révén meg kellett szereznie az általános és szakmai műveltségét, valamint a karddal, lándzsával való bánásmódot, hogy ennek eredményeképpen lovaggá felavassák.

Hasonló körülmények mellett lehetett a fiatal bányászból (Bergknappe) vājár (*1. ábra*).

A fiatal, kezdő bányász (csillés) 3—5 évi elméleti és gyakorlati tanulás után letette az üzemezetőség és az akkori bányahatóság (esküdtek) előtt a Knappenvizsgát. Az elért cím az ún. segédvājári képesítésnek felel meg. Németországban, de hazánkban is 25-30 évvel ez előtt még megvolt a segédvājári oktatás, vizsga és beosztás. 1—5 évi gyakorlati munka és bányaműszaki továbbképzés mellett lehetett vājár (Hauer), és csak a vājári beosztás után mehetett tovább aknásziskolába.

Az idők folyamán a bányászszakma életét a változó, fejlődő társadalmi és gazdasági viszonyok határozták meg. Az első időkben családi bányaművelés volt, majd a bányászat bővülése (mennyiség növekedése, nagyobb mélység) miatt a bányászati társasági művelés következett. Ez megfelelt a mai értelemben vett részvénytársaságnak. Első időben a részvénytulajdonosok maguk a dolgozó bányászok voltak, végül a részvényesek már külső személyek (városi polgár, kereskedő, földesúr stb.) lettek. Ezáltal vált a bányász „bérmunkássá”.

A Landesherrek által a részvénytársaságok felé kiadott utasítások révén (Bergordnung) fokozatosan növekedett az állami vezetés szerepe, hozzájárult ehhez a különböző helyeken kiadott bányatörvény és az alakuló bányahatóság szerepe is.

Bergwerksgesellschaften ausgeübt, die den derzeitigen Aktiengesellschaften entsprachen. In den ersten Jahren waren die Kumpel selbst die Aktionäre, später gingen die Aktien in Besitz außenstehender Personen (Bürger, Händler, Gutsherren usw.). Somit wurde der Bergmann zum „Lohnarbeiter“.

Die Rolle der staatlichen Aufsicht wurde durch die, an die Aktiengesellschaften erlassenen Regelungen der Landsherren — die Bergordnung — allmählich bedeutender, dazu kam das vielerorts ins Leben gerufene Bergrecht und damit begann die Tätigkeit der entstehenden Bergbehörde.

Das Gehalt der Bergleute wurde von den Landesfürsten, den Amtsbehörden rechtlich gesichert, die Kumpel erhielten aber im Falle von Krankheit oder Verletzungen aus Betriebsunfällen für den Arbeitsausfall keine Unterstützung. Aufgrund dieser zwingenden Tatsachen gründeten die Bergleute ihre Vereinigungen und führten gleichzeitig die Praxis der Selbsthilfe ein.

So entstand die Bruderschaft, deren Mitglieder einen Teil ihres Lohnes auf freiwilliger Basis als Beitrag in die Bruderbüchse einzahlten, um somit ihren wegen Krankheit, Invalidität, Alter, Todesfall zu Schaden gekommenen Kumpeln und deren Familien helfen zu können.

Die Einzahlung, das Abknappen führte zu einer neuen Bezeichnung des Bergmannes, die ihr Verhalten für einander und ihre Solidarität zu einander symbolisiert.

Die ersten Aufzeichnungen über die Bergmannsgemeinschaften stammen aus dem Erzgebirge, vom Erzbergwerk Rammelsberg bei Goslar, wo die Selbsthilfe (der Büchsenpfennig) bereits Pflicht war. Die weitere Ausweitung des Bergbaues ermöglichte wegen des höheren Aufwandes die Unterstützung, Versicherung der Bergleute aus individuellen Einzahlungen in die Gemeinschaftskasse nicht mehr. Darum wurde die den ganzen Betrieb umfassende Gemeinschaft, die Knappschaft gegründet, in diese gehörten auch die Angestellten und die leitenden Persönlichkeiten der Gesellschaft. Die Knappschaft wird bereits im Jahr 1426 erwähnt.

Die führende und helfende Rolle des Staates wuchs der Notwendigkeit der Unterstützung der Bergleute und der Bergwerksunternehmen entsprechend weiter. In Deutschland hat der Staat zuerst die Unfallversicherung, später die Kranken- und die Rentenversicherung übernommen. Aber auch heute sind die gesetzlichen Sozialversicherungsorganisationen der Bergleute von der staatlichen Sozialversicherung unabhängig.

Die Bergmannsgemeinschaften wurden in Knappschaftsvereine umgestaltet. Ihre Hauptaufgabe wurde außer der Selbsthilfe die Bewahrung und Förderung der Bergmannstradition, der Bräuche, des Ideals der Freundschaft und der Verbundenheit, und schließlich die Pflege der Bergmannskultur (Musikkapelle, Sängerkorchor usw.).

Meines Wissens entstand die Gemeinschaftskultur der Knappen hauptsächlich in dem deutschen Sprachgebiet. Ähnliche Organisationen mit teilweise



**Ich treib alles Erzk Knappenwerck/
Im Thal vnd auff Sanct Annen Berg/
Mit den Steigern/Knappen vnd Duhn
In Stollen/Schacht vnd den Erzgrubn/
Mit graben/zimmern/böhlen vnd bautvn/
Mit eynfahren/ brechen vnd hauvn/
Wird ich sündig vnd Silber bring/
So ist der Bergherr guter ding.**

Abb. 1. Eine zeitgenössische Hauerdarstellung
1. ábra. Korabeli vājárbrázolás

A bányász keresetét a tartományi vezetők, a hatósági intézmények törvényesen biztosították, de betegség, sérülés idejére nem kapott állami támogatást. Eme kényszerítő körülmények hatására a bányászok megalakították szövetségeiket, és ezzel együtt bevezették az önszegélyezés gyakorlatát.

Így alakult meg a Bruderschaft (bányászközösség), amelynek tagjai az ún. Bruderbüchsebe vagy Bruderladéba (társládá) adták be fizetésük egy részét, önkéntes alapon, hogy bajba jutott bányásztársaikon és családjukon segíteni tudjanak betegség, rokkantság, haláleset stb. esetén.

A „közösbe” való hozzájárulást, a németek az abknappen igével fejezik ki, amely szintén névadója lett a bányásznak, amely jelképezi az „egymásért” való magatartásukat, egymás iránt érzett szolidaritásukat.

Bányászközösségről (társládá) már 1260-ban tesznek említést a Goslar melletti rammelsbergi (német



anderen Zielsetzungen gab es auch in anderen Ländern, z. B. in Ungarn, wo die Institutionen der Bruderbüchse, der Bergarbeitervereine, der Knappschaftskasse ebenfalls bekannt waren.

In der ersten Zeit, aber noch vor fünfzig Jahren haben auch die Hüttenleute an der Gründung und am Leben der Knappschaften teilgenommen. Bei der Gründung der Knappschaft in Saarlouis-Frauenlauren waren z. B. von den 36 Gründern 12 Hüttenleute. Dazu ist zu bemerken, daß einige Arbeiter saisonbedingt zeitweise als Bergleute und dann wieder als Hüttenleute arbeiteten. Später waren hauptsächlich die Bergleute die Fahnenträger der Knappschaften.

Der Kern des Gemeinschaftslebens der Knappen ist seit mehreren hundert Jahren der Knappenverein. Dieser hat auch derzeit Selbstorganisationscharakter, ist rechtmäßig eingetragen und verfügt über genehmigte Statuten. Das Vereinsleben ist unabhängig von politischen und religiösen Gebundenheiten. Die Mehrheit der Mitglieder sind Arbeiter, und die Mitglieder haben zur Erfüllung der vorangehend erwähnten Aufgaben Rechte und Pflichten. Unter den Mitgliedern der örtlichen Vereine findet man sowohl die Angestellten, aber auch die Führung der Firma. In Deutschland obliegt der Lohnkampf den Gewerkschaften, Aufgabe der Knappschaften ist die Pflege und Förderung der Bergmannskultur und -Tradition. Die Vereine stellen ein Jahresprogramm zusammen, in dem auch Ausflüge, aber auch der Finanzvoranschlag enthalten sind. Der Finanzvoranschlag enthält die Selbsthilfe.

Der Mitgliedsbeitrag betrug vor einigen Jahren in Deutschland 3 Mark pro Monat, in Österreich 60 Schilling und in Frankreich 60 französische Francs pro Jahr. Höchstes Gremium des Vereines ist die Generalversammlung, die zu Beginn jedes Jahres einberufen wird. Auf dem Programm stehen das Referat des Vorstandes, der Finanzbericht, das Jahresprog-

Erchegeység) rézbányával kapcsolatban, amely viszont már kötelezővé tette az önszegélyezést. A bányászat további bővítésének nagyobb ráfordításai miatt a közös alapba történő egyedi befizetések már nem tették lehetővé a bányászok megsegítését, biztosítását, ezért létrehozták az egész üzemre kiterjedő közösséget (Knappschaft), amelybe beletartoztak már az alkalmazottak és a vezetők is. Knappschaftról már 1426-ban tesznek említést.

A bányászok, a bányavállalatok támogatásában a szükségnek megfelelően, tovább növekedett az állam irányító és segítő szerepe. Németországban először a balesetbiztosítás, majd később a betegség- és nyugdíj-biztosítás szerepét vette át az állam, de jelenleg is az országos társadalombiztosítástól különállóan működnek a bányászok törvényes társadalmi biztosító szervezetei.

A bányászszövetségek Knappschaftvereinekké alakultak át. Fő hivatásuk lett a tagok egymás közötti önszegélyezésén túl a bányászati hagyományok, a szokások megőrzése, a barátság és összetartás eszméjének, a saját bányászati kultúrájának (zenekar, énekar stb.) ápolása.

A Knappschaftbeli bányász közösségi élet főleg a német nyelvterületen alakult ki. Hasonló szervezetek voltak némiképp más célokkal egyéb országokban is, pl. Magyarországon, ahol a társláda, a bányász munkásegylet, a bányatárspenztár intézményei is ismertek voltak.

Az első időkben, de még 50 évvel ezelőtt a kohászok is részt vettek a Knappenszervezetek megalakításában, működésében. Pl. a Saarlouis-Frauenlauren Knappenszervezet 1864. évi megalakításánál a 36 alapító tag közül 12 kohász volt. Itt ugyanis az egyes dolgozó hol bányász, hol mint kohász dolgozott szezonálisan. Későbbi időszakban túlnyomórészt a bányászok lettek a Knappenegyesületek zászlóvivői.

A Knappen közösségi élet magva több száz év óta a Knappenverein, a Knappenegyesület. Ezek a mai időkben is önszerveződő jellegűek, államilag bejegyzett és jóváhagyott alapszabállyal. Az egyesület politikai és választási kötöttségektől mentesen működik. Tagjai többsége munkás, a tagoknak jogai és kötelezettségei vannak, a fentebb említett célok elérésére. A helyi egyesületek tagjai között megtalálhatók az üzem alkalmazottai, az üzem vezetősége is. Németországban a bér, a bérharc a szakszervezetek kötelezettsége, a Knappenegyesületek feladata a bányász hagyományok és -kultúra ápolása. Az egyesületek éves programokat készítenek, ebben szerepelnek közös kirándulások is, valamint pénzügyi tervek. A pénzügyi tervben szerepel az önszegélyezés.

Pár évvel ezelőtt a tagdíj Németországban havi 3 márka, Ausztriában 60 ATS, Franciaországban 90 frank volt, éves szinten. Az egyesület legfőbb szerve a közgyűlés, amely év elején ülésezik, tárgya a vezetőség beszámolója, a pénzügyi elszámolás, az éves munkaprogram, a tagdíj megállapítása, a régi vezetőség felmentése, az új vezetőség megválasztása. Működésükhöz támogatást kapnak még a vállalatoktól, az állami, társadalmi intézményektől. Több száz év óta megtartják a Borbála-napot és az ún. Knappentagot. Ez utóbinak szintén hagyományos, évszázados programja van. A szervezet zászlója mögött egyenruhában vonul-



Abb. 2. Das Emblem des Köflacher Knappentages
2. ábra. A köflachi Knappentag emblémája

ramm, die Festlegung des Mitgliedbeitrages, die Erteilung der Entlastung und die Wahl des neuen Vorstandes. Die Vereine erhalten zu ihrer Tätigkeit Unterstützung vom Staat und von sozialen Institutionen. Seit mehreren Jahrhunderten wird der Tag der heiligen Barbara und der Knappentag begangen. Auch letzterer hat ein traditionelles, Jahrhunderte altes Programm. Der Flagge der Organisation folgend marschieren die Kumpel sich in Bergmannstracht gekleidet zum Gottesdienst und zur Kranzniederlegung am Grabmal der Bergleute. In größeren Ortschaften findet das Treffen oft in Zelten statt, wo sich die Kumpel benachbarter Zechen, Institutionen und Vertreter anderer Berufe als Gäste am weißen Tisch treffen.

Glanzpunkt des Knappentages ist der Festzug, wo die Teilnehmer durch die Straßen der Ortschaft unter den Fahnen der Knappschaften in Bergmannstracht gekleidet mit Spielmannszügen, Kapellen und Trachtengruppen marschieren, um sich der Bevölkerung zu zeigen. Nach dem Festzug trifft man sich wieder im Zelt, wo die Bescherung der örtlichen und Gastvereine stattfindet. Die Teilnehmer erhalten Bänder auf ihre Flaggen. Nach dem Kulturprogramm schließt der Knappenball als Krönung des Tages die Veranstaltung ab.

In den westlichen Ländern sind etwa 40% der Organisationen Rentner. Ihre Rolle ist besonders in den aufgelassenen Revieren außerordentlich wichtig, da der Verein den Rentnern sozusagen die einzige Möglichkeit der beruflichen und kulturellen Organisation bietet. Zur Schaffung von Kontakten zwischen den Vereinen entstanden auf städtischer, regionaler und Landesebene die Dachvereinigungen mit ebenfalls genehmigten Statuten. Die lokalen Organisationen sind aber von diesen Dachorganisationen weitgehend unabhängig.

Im Jahr 1964 wurde unter Teilnahme von fünf Staaten (Deutschland, Frankreich, Belgien, Niederlande, Luxemburg) der Verein Westeuropäischer Berg- und Hüttenleute gegründet (Abb. 2.).

Ziel der Vereinigung ist die Erhaltung und Förderung der historischen und kulturellen Werte der Berg- und Hüttenleute. Aus dieser Vereinigung entstand die Federation Européenne des Mineurs et Siderurgistes (FEMS), die Organisation europäischer Berg- und Hüttenleute, dessen Ziel ebenfalls die Erhaltung und Förderung der Bräuche und Tradition der Berg- und Hüttenleute auf kameradschaftlicher Basis ist. Der Verein Ungarischer Berg- und Hüttenleute (OMBKE) trat im Jahr 1992 dem FEMS bei. Bislang wurden in Westeuropa zehn Knappentage veranstaltet, der erste in Louisaental, der zehnte im Saarland. *Bild 3.* zeigt das Emblem des Saarländer Europäischen Knappentages.

Der 11. Europäische Knappentag wird von der ungarischen Organisation, OMBKE in Balatonfüred veranstaltet. Dieses am 20.–21. Mai stattfindende Treffen folgt der jahrhunderte alten Tradition. Das Lünener Treffen stand im Zeichen des Vereinten Westeuropas, der Knappentag in Balatonfüred dient mit über hundert Teilnehmerorganisationen den Interessen aller europäischer Berg- und Hüttenleute.

Europäisches Freundschafts- treffen

10. Landesverbands- treffen Saar

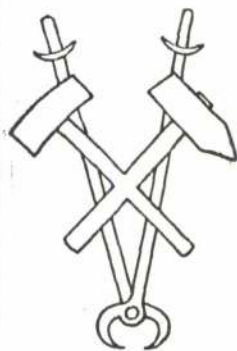


Abb. 3. Das Emblem des Saarländer Knappentages

3. ábra. A Saar-vidéki Knappentag emblémája

nak fel istentiszteletre, valamint a bányászhalottak emlékművének megkoszorúzására. Nagyobb helyiségekben, sokszor sátorban találkoznak egymással, a szomszéd bányák, az intézmények és más szakok meghívott képviselőivel a fehér asztal mellett.

A Knappentag fénypontja az ünnepi parádé, amelynek keretében a bányatelep, város utcáin zászlóik után egyenruhában vonulnak a zenekarokkal, kultúrcsoportokkal együtt, hogy „megmutassák” magukat a társadalomnak. A parádé után újra találkoznak a sátorban, ahol a helyi és a vendég egyesületek megajándékozása történik, a résztvevők a zászlóikra szalagot kapnak. A kultúr-műsor után a Knappentagot lezárja az ún. Knappenbál.

A nyugati államokban a szervezetek tagjainak 40%-a nyugdíjas. Szerepük különösen felhagyott bányavidéken fontos, miután a

nyugdíjasoknak szinte egyedüli szakmai és kulturális szerveződését jelenti. Az egyesületek között kapcsolatok megteremtésére megalakultak a városi, regionális, tartományi és országos szinten az ún. fedő(ernyő)szervezetek, szintén jóváhagyott alapszabállyal, de a helyi szervezetek teljesen függetlenek tőlük (2. ábra).

1964-ben 5 nyugati állam részvételével megalapították a nyugat-európai bányász-kohász szövetséget (Németország, Franciaország, Belgium, Hollandia, Luxemburg, valamint hozzá kapcsolódóan Ausztria). A szövetség célja a bányászok és kohászok történelmi és kulturális értékeinek megőrzése és fejlesztése. Ebből az egyesülésből alakult ki a Federation Européenne des Mineurs et Siderurgistes (FEMS), az európai bányászok és kohászok szövetsége, amely szintén a bányászok és kohászok szokásainak és tradícióinak bajtársi módon való ápolását tűzte ki célul. Az OMBKE 1992-ben lépett a FEMS tagjainak sorába.

Eddig tíz nyugat-európai Knappentagot rendeztek: az első Louisaentalban, a tizediket a Saar-vidéken (Németország). A 3. ábra mutatja a Saar-vidéki Európa-találkozó jelvényét. A 11. európai Knappentalálkozót az OMBKE rendezi Balatonfüreden. Az 1995. május 20.–21-i füredi találkozó szintén követi a több száz éves hagyományokat. Amíg a lünener találkozó az egyesült Nyugat-Európa jegyében folyt le, addig a balatonfüredi Knappentag — 100 fölötti szervezet részvételével — az összes európai bányász és kohász érdekét fogja szolgálni.



Der Ursprung des ungarischen „Glückauf“ Grußes „Jó szerencsét!”

A 100 éves „Jó szerencsét!” köszöntés eredete



MOLNÁR László

„Glückauf!” und dementsprechend auch die anderssprachigen Begrüßungsformen wurden zum Ausdruck nicht nur der fachlichen sondern auch der gesellschaftlichen Zusammengehörigkeit, falls es zu Aktionen, Protesten kam. Mit dem Spruch „Glückauf!” gründete sich auch die Bergarbeitergewerkschaft [1].

Zur Geburt der Grußform „Glückauf!” hat G. Téglás, Archeologe und Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, eine interessante Meinung. In der Zeitschrift *Bányászati és Kohászati Lapok* (Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen) beschrieb er in zwei Abhandlungen, daß man im Frühling 1900, in der Nähe der Landstraße, die das siebenbürgische Zalatna (Zlatna) mit Gyulafehérvár (Alba Iulia) verbindet, einen aus der Römerzeit stammenden Grabstein aus dem Erdreich ausgegraben hatte, den *Verecundus*, der *decurio* (Oberbeamter, Rat) vom dazischen Apulum 192. n. Chr. aufstellen lies. In der Römerzeit war dieses Gebiet reich an Goldminen. Die *Verecundus*-Familie hatte mit Vorliebe Bergbau betrieben. Wir kennen aus *Noricum* (heute Steiermark), wo während der Römerzeit bekannte Eisengruben waren, mehrere *Verecundus* Namen (Abb. 1.) [2].

An Grabstein, den Prof. Téglás gefunden hatte, felen die römischen Bergleute in einer siebenzeiligen Inschrift *Fortuna Salutaris an. Fortuna* bedeutet Glück, Schicksal; *Salutaris*: heilsam, nützlich, gut. Nach der Wortanalyse von Prof. Téglás reichen die Wurzeln des deutschen „Glückauf!” bis zu dem lateini-

A „Glückauf!” német bányász-kohász köszöntés, amely számos más nyelven is él, a szakmai összetartozás kifejezője. Eredetére egy 1900-ban Erdélyben talált római oltárköv alapján következtetnek, hogy a köszöntés római eredetű, amely azután a német nyelvterületen tűnt fel, míg 100 éve magyarosították a ma is használatos „Jó szerencsét!”-re.

A Glückauf! és az ennek megfelelő köszöntés más nyelveken is a szakmai összetartozás kifejezőjévé vált, társadalmi méretekben is, ha akcióról, tiltakozásról volt szó. A „Glückauf!” jelszó alatt kezdődött a bányászszakszervezetek megalakulása is [1].

A „Glückauf!” köszöntés születéséről érdekes véleménye van *Téglás Gábor* régésznek, az MTA tagjának. A *Bányászati és Kohászati Lapok*ban két cikkben is leírta, hogy 1900 tavaszán, az erdélyi Zalatnát Gyulafehérvárral összekötő országút közelében egy római korból való oltárkövet ástak ki, melyet *Verecundus*, a dáciai Apulum (Gyulafehérvár) *decurio*ja (főtisztviselő, tanácsos) állított fel Kr. u. 192-ben. A terület a rómaiak korában gazdag aranybányák vidéke volt. A *Verecundus* család előszeretettel művelte a bányászatot. A *Noricumból* (a mai Stájerországban), ahol a rómaiak idejében híres vasbányák voltak, több *Verecundus* neve ismert (1. ábra) [2].

A Téglás professzor által talált kövön, a hétsoros feliratban a római bányászok *FORTUNA SALUTARIS*hoz fohászkodtak. A *Fortuna* jelentése: szerencse, sors; a *Salutaris*: üdvös, hasznos, jó. Téglás szóelemzése szerint a német „Glückauf!” gyökere a latin „*Fortuna Salutaris*” kifejezésig nyúlik vissza. Ezt a latin kifejezést vették át a római birodalom provinciájának, *Daciának* szételése után, a népvándorlás fergetegei előtt menekülők a Rajna-vidékre, a germán törzsek bányászai közé. A „*Fortuna Salutaris*” köszöntés itt alakult át „Glückauf!”-ra, hogy évszázadokkal később, a Rajna völgyéből, Mainz környékéről a felvidéki bányavárosokba hívott német bányászok (hospesek) ajkán „Glückauf!” formában visszatérjen a Kárpátok övezte medencébe [3].

Magyarország a felvidéki (a 16. században Alsó- és Felső-Magyarország), továbbá az erdélyi bányavárosok bányászai, polgárai között a német réteg volt túlsúlyban. A selmeci akadémián is az 1848-as szabadságharcig, majd az 1867. évi kiegyezésig német volt az oktatás nyelve.

A múlt század közepén számos kísérlet történt a műszaki nyelv megmagyarosítására. A nyelvhasználat



Teil der Titelseite der Zeitung der Gewerkschaft der Bergarbeiter (1910)

Részlet a Bányász Szakszervezet újságjának címlapjáról

schen Ausdruck „Fortuna Salutaris” zurück. Nach dem Zerfall des römischen Reiches in Dacia (Siebenbürgen) haben die vor den Horden der Völkerwanderung ins Rheingebiet flüchtenden diesen lateinischen Ausdruck unter die germanischen Bergleute gebracht. Der Gruß „Fortuna Salutaris” wurde hier zu „Glückauf!”, um dann Jahrhunderte später, aus dem Rheintal, der Umgebung von Mainz, auf den Lippen der in die oberungarländischen Bergstädte hereingeflohenen deutschen Bergleute in der Form „Glückauf!” wieder in das von den Karpaten umgebene Becken zurückzukehren [3].

In Ungarn, in den oberungarländischen (im 16. Jahrhundert Ober- und Niederungarn), weiters in den siebenbürgischen Bergstädten hatte die deutsche Schicht unter den Bergleuten, Bürgern das Übergewicht. An der Schemnitzer Akademie war auch bis zum Freiheitskampf von 1848, sodann bis zum Ausgleich von 1867, die Unterrichtsprache deutsch.

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts waren viele Versuche die technische Sprache zu magyarisieren. Im Sprachgebrauch strebte man schon vormals an und so ist es auch bis heute geblieben, die in die Sprache eingedrungenen Fremdwörter, Ausdrücke mit Wörtern, Ausdrücken der eigenen Sprache zu ersetzen.

In den Jahren um 1870 mußten die deutschen Bergbauausdrücke ins ungarische übertragen werden. A. Péch, Bergbauingenieur (Abb. 2.), Gründer der Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, hatte

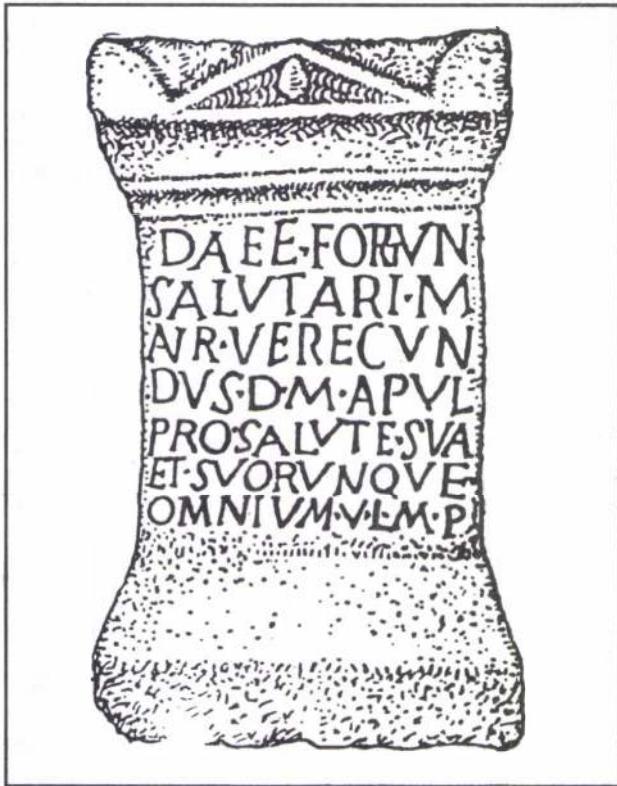


Abb. 1. Der im dakischen Apulum 192 n. Chr. gesetzte 80x75x45 cm große Andesit-Altarstein

1. ábra. A daciai Apulumban Kr. u. 192-ben állított 80x75x45 cm-es andezit oltárkő



Abb. 2. Antal Péch (1822—1895) Dipl. Bergingenieur, Direktor des Schemnitzer Bergreviers. Am 18. September dieses Jahres gedenken wir seines 100-sten Todestages.

2. ábra. Péch Antal (1822—1895) bányamérnök, a selmeci bányakerület igazgatója. Ez év szeptember 18-án emlékezünk halála 100. évfordulójára

régbben is törekedett és ma is törekszik arra, hogy a nemzeti nyelvbe került idegen szavakat és kifejezéseket a saját nyelv szavaival, kifejezéseivel helyettesítse.

Az 1870-es években a bányászati szakszavakat németről magyarra kellett áttenni. Péch Antal bányamérnök (2. ábra), a Bányászati és Kohászati Lapok alapítója a kétrészes szótára első kiadásában, 1879-ben már leírta:

— a magyar—német részben: Jó szerencsét = Glück auf

— a német—magyar részben: Glück auf = Áldást! Jó szerencsét!

A „Jó szerencsét!” születésnapjának mégis 1894. április 7-ét, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Selmecbányán tartott választmányi ülését tekinthetjük (3. ábra).

Az ülés jegyzőkönyve szerint Árkosy Béla, Kőrmöcbányán dolgozó bányamérnök „A bányász köszöntésre vonatkozó ama kérdését terjeszti a választmányi gyűlés elé, hogy a német „Glückauf!” köszöntést legmagyarosabban mi módon lehetne kifejezni. Többek hozzászólása után Péch Antal tiszteleti tag a „Jó szerencsét!” köszöntésformát tartván legmagyarosabban hangzónak, ezt ajánlja elfogadásra” [4].

A bányász-köszöntési javaslat élénk vitát váltott ki. A lap újabb számában hozzászólott a témához Mikó Béla bányamérnök, vegyelemző Nagybányáról. Szerinte a



schon 1879 in seinem zweiteiligen Wörterbuch niedergeschrieben:

— im ungarisch-deutschen Teil: Jó szerencsét! (gutes Glück!) = Glückauf!

— im deutschen-ungarischen Teil: Glückauf! = Áldást! (Segen!), Jó szerencsét! (Gutes Glück!).

Als Geburtsdatum von „Jó szerencsét!“ (= gutes Glück) betrachten wir trotzdem den 7. April 1894, da damals der Ausschuß des Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (Verein Ungarischer Berg- und Hüttenleute) in Schemnitz (Selmebánya) tagte (Abb. 3.).

Laut des Protokolls hat der in Kremnitz (Körmöcbánya) tätige Bergingenieur B. Árkosy „jene Frage des Bergmannsgrußes vor den Ausschuß gebracht, wie man den deutschen Gruß „Glückauf!“ auf bestmöglicher Weise ungarisch ausdrücken könnte. Nach vielen Wortmeldungen hat das Ehrenmitglied A. Péch „Jó szerencsét!“ (gutes Glück) als das am ungarischesten klingende empfunden und schlug dieses zur Annahme vor [4].

Den Grußvorschlag folgte eine eingehende Debatte. In den neueren Folgen der Zeitschrift hat B. Mikó, Bergingenieur, Analytiker in Nagybánya (Baia Mare) sich auch zu Wort gemeldet. Seiner Meinung nach kann man den Gruß „Glückauf!“ in keiner Sprache zutreffend wiedergeben. Den „Jó szerencsét!“ (gutes Glück) Gruß akzeptiert er nicht. Seiner Meinung nach ist er deswegen zu verwerfen, weil im Begriff „Glück“ ja schon das „Gute“ enthalten ist. Wer hat schon von einem schlechten Glück gehört? — fragt er. Als ungarischen Bergmannsgruß schlägt er „Sok szerencsét!“ (viel Glück) vor [5].

B. Árkosy antwortete später: Seiner Meinung nach ist B. Mikó in Unrecht. Der Wunsch „Jó szerencsét!“ (gutes Glück) ist kein Pleonasmus (Weitschweifigkeit). Es stimmt zwar, das der Ungar kein schlechtes Glück hat, aber er hat ein Mißglück [6].

Die Bedeutung, Wichtigkeit des Bergmannsgrußes „Jó szerencsét!“ (gutes Glück) beweist auch, daß im Jahre 1944, in den schicksalschwersten Stunden der ungarischen Geschichte, J. Faller, anlässlich des 50. Jahrestages dieses Grüßens, ihm in unserer Zeitschrift Gedachte [7].

Insofern kann der Ursprung des ungarischen Bergmannsgrußes zusammengefaßt werden. Wer die schwere, öfters lebensgefährliche Arbeit, die Bedeutung der Zusammengehörigkeit der Bergleute kennt, der ist auch mit der fachlichen Rolle und zusammenhaltenden Kraft des Grußes vertraut!

In unserer schnelllebenden Zeit, wo sich das, das unvergänglich und dauerhaft ist, vor den täglichen Sorgen und Anforderungen in tiefere Schichten zurückzieht, behält der Bergmannsgruß seine symbolische Ausdruckskraft und dieser Sinn ist jedem wohl bekannt.

Für die Bergleute, wo sie sich auch treffen mögen, ist das das Symbol des Zusammengehörens, das auch folgender Spruch bezeugt: „Hier sagt man „Jó szerencsét!“ (gutes Glück), hier sind wir zu Hause.“



Abb. 3. Das Haus der Schemnitzer Kammergrafen. Am 7. April 1894 fand hier die Ausschußsitzung des Verbandes statt

3. ábra. A selmebányai kamaraház, az 1894. április 7-i választmányi ülés színhelye

„Glückauf!“ üdvözlést semmilyen nyelven nem lehet találóan visszaadni. A „Jó szerencsét!“ köszönést nem fogadja el. Véleménye szerint azért is rossz, mert „a szerencse fogalmában már benne van a jó is“. Ki hallott rossz szerencséről? — kérdezi. Magyar bányászköszöntésnek javasolja a „Sok szerencsét!“ kifejezést [5].

Árkosy Béla válaszolt erre később. Szerinte nincs igaza Mikó Bélának. A „Jó szerencsét!“ kívánás nem pleonasmus (szószaporítás). Mert igaz, hogy a magyarnak nincs rossz szerencséje, de van „balszerencséje“ [6].

A „Jó szerencsét!“ bányászköszöntés jelentőségét, fontosságát bizonyítja, hogy Faller Jenő bányamérnök 1944-ben, tehát a magyar történelem legterhesebb időszakában is megemlékezett a lap hasábjain a köszöntés 50. évfordulójáról [7].

Ennyiben foglalható össze a magyar bányászköszöntés eredete. Aki ismeri a bányászok nehéz, sokszor életveszélyes munkaviszonyait, az együttműködés jelentőségét, az tisztában lehet a köszöntés szakmai szerepével és összetartó erejével.

Rohanó korunkban, amikor a napi gondok és követelemények elől a mélyebb rétegekbe húzódik vissza az, ami maradandó és tartós, a bányászköszöntés megőrzi jelképes kifejezőerejét, és ennek értelme mindenki számára nyilvánvaló.

A bányászok számára, akik bárhol összetalálkoznak, az azonosulás jelét képezi, amiről ez a mondás tanúskodik: Itt azt mondják „Jó szerencsét!“, itt otthon vagyunk.

IRODALOM — LITERATUR

- [1] Hue, O.: Die Bergarbeiter. Historische Darstellung der Bergarbeiter-Verhältnisse von der ältesten bis in die neueste Zeit. Stuttgart, 1910. 2. Bd.
- [2] Téglás G.: BKL 35. 184—185. (1902).
- [3] Téglás G.: BKL 37. 798—801. (1904)
- [4] BKL 27. 113—116. (1894)
- [5] BKL 27. 151. (1894)
- [6] BKL 27. 186. (1894)
- [7] Faller J.: BKL 77. 310—311. (1944).

400 Jahre Bergmannsgruß „Glückauf“

400 éves a „Glückauf” bányászköszöntés



PERSCHI Ottó

Die Begrüßungsformen gehören in allen Kulturkreisen zu den grundlegenden Sinnbildern menschlicher Kontakte. Der Gruß der Berg- und Hüttenleute drückt einen sehr starken Zusammenhalt aus, eine besondere, jahrhundertealte Tradition.

Der Bergmann arbeitet von Anfang an — zwischen Hoffnung und Tapferkeit. Er hofft, daß er das wertvolle Erz oder die Kohle findet. Bei seiner Arbeit muß er auch den Gefahren gegenüber tapfer sein. Aber auch Glück haben, um wieder aus der Grube ausfahren zu können. Dies wird im Bergmannsgruß „Glück auf“ ausgedrückt.

In einigen deutschsprachigen Bergbaugebieten waren die folgenden Begrüßungsformen traditionell:

In Freiberg/Sachsen:

Bei der Einfahrt der Obersteiger: Glück auf!

Der Bergmann antwortete: Glück auf!

Bei der Ausfahrt der Obersteiger: Gesund' Schicht!

Die Bergmannsantwort lautete: Das wahlte Gott! Fahren Sie gesund durch, Herr Obersteiger!

In Obersteiermark (Österreich):

Bei der Einfahrt der Steiger: Glück auf!

Der Hauer antwortete: Gott geb's!

Bei der Ausfahrt der Steiger: Glück auf!

Der Hauer antwortete: Gott geb's und Euch weitere glückliche Fahrtung!

In Knappenberg bei Hüttenberg in Kärnten (Österreich):

Bei der Einfahrt die Aufsicht: Glück auf!

Der Hauer antwortete: Gott geb's!

Bei der Ausfahrt die Aufsicht: Bewahre Euch Gott!

Darauf der Hauer antwortete: Gott dank, wünsch glückliche Befahrung und die Heilige Barbara beschütze Euch!

Der Gruß hat mehrere Deutungen. Am wahrscheinlichsten ist aber die allgemein bekannte Erklärung, wonach „Glück auf“ die Kurzform eines Grußes ist, den man dem einfahrenden Bergmann zurief und der bedeutet „Bergmann! Ich wünsche dir Glück, der Gang tue sich dir auf!“ Mit anderen Worten: Ich wünsche dir viel Erfolg, und daß du bei deiner Arbeit auf reiche Erzfunde stoßen mögest.

Der „Glück auf“-Gruß ist über 400 Jahre alt und wird heute auf deutschem Sprachgebiet als Bergmannsgruß gebraucht. Er wurde auch von anderen Berufsgruppen übernommen. Heute ist er eine alltägliche und übliche Grußformel im Bergbaubereich. Sein Ursprung liegt im sächsischen Erzbergbau. Er

A köszöntési formák minden kultúrkörben az emberi kapcsolatok alapvető jelképei. A bányászok és a kohászok köszöntése kifejezi az ő igen erős együttérzésüket, összetartásukat, ami egy különleges, évszázados tradíció.

A bányász kezdettől fogva a remény és a bátorság között dolgozik. Reméli, hogy ő megtalálja az értékes ércet vagy a szenet. Munkája során a veszélyekkel szemben is bátornak kell lennie. De ugyanakkor szerencse is kell, hogy ismét felszínre szállhasson a bányából. Ez az, amit a „Glück auf“ — nálunk „Jó szerencsét“ — bányász köszöntés kifejez. A bányász élete valóban addig tart, amíg szerencsésen tud be- és kiszállni a bányából. A bányászok tehát — mint egy fokozottan veszélyes szakma képviselői — köszöntésükkel is egészséget, testi épységük megmaradását kívánják egymásnak.

A német nyelvterület néhány bányavidékén hagyományosak voltak a következő köszöntési formák:

Freibergben (Szászország):

Munkahelyre menet a főaknász: Glück auf!

A bányász válasza: Glück auf!

Munkahelyről kijövet a főaknász: Gesund' Schicht!

A bányász válasza: Das wahlte Gott! Fahren Sie gesund durch, Herr Obersteiger!

Felsőtajerországban (Ausztria):

Munkahelyre menet az aknász: Glück auf!

A vájár válasza: Gott geb's!

Munkahelyről az aknász: Glück auf!

A vájár válasza: Gott geb's und Euch weitere glückliche Fahrtung!

Karintiában a Hüttenberg melletti Knappenbergben (Ausztria):

Munkahelyre menet a felőr: Glück auf!

A vájár válasza: Gott geb's!

Munkahelyről kijövet a felőr: Bewahre Euch Gott!

A vájár válasza: Gott dank, wünsch glückliche Befahrung und die Heilige Barbara beschütze Euch!

A köszöntésnek több értelme van. Legvalószínűbb azonban az a legismertebb jelentés, miszerint a „Glück auf“ egy köszöntés rövidített formája, amelyet a bányába leszálló bányásznak kiáltottak oda, és azt jelentette: „Bányász! Szerencsét kívánok neked, a telér mutatkozson meg neked!” Más szavakkal: Kívánok neked sok sikert, és azt, hogy munkád során gazdag érceleltre bukkanjál.

A „Glück auf!” köszöntés 400 évnél idősebb, és a német nyelvterületen bányászköszöntésként ma is ezt



kam auf, als der Silberbergbau im Erzgebirge seine Blüte erlebte. Es scheint alles dafür zu sprechen, daß sich bereits im 16. Jahrhundert die Bergleute im Erzgebirge „Glück auf“ zugerufen haben. Luther hat den Bergleuten das „Glück auf“ zugeschrieben (1542). Als Grußwort wird es 1670 bereits in einem Programm zum Gregoriusfest in Freiberg verwendet. 1678 taucht der Gruß anlässlich eines bergmännischen Aufzuges in Schneeberg auf. Belegt ist, daß „Glück auf“ 1672 sowohl in Johannegeorgenstadt als auch im Freiburger Revier angewendet wurde. Vom Erzgebirge ausgehend breitete sich der Bergmannsgruß „Glück auf“ schnell auf andere Länder und Bergbaugebiete aus. Im Harz wurde er 1680, in Thüringen 1681 verwendet. Daneben waren noch lange Zeit die Begrüßungsformen: *Grüss Gott!* und *Gott zum Gruss!* und der — von alten Münzen bekannte — Gruss: *Gott segne das Bergwerk!* auch im Gebrauch.

Auch im Ausland wird „Glück auf“ in der Übersetzung der entsprechenden Landessprache als Bergmannsgruß benutzt. Vor 300 Jahren hat sich der Gruß infolge der engen internationalen Kontakte der Bergleute schnell verbreitet. Die besten Bergmänner wanderten nach Beendigung des Abbaus in einer Region in ein neues Bergbaugbiet und nahmen ihr Bergbauwissen, ihre Erfahrungen und auch den Bergmannsgruß „Glück auf“ mit. Leider sind viele Sitten und Bräuche verlorengegangen, aber der Gruß ist in vielen Ländern geblieben.

In Ungarn ist die alte deutsche Name der Zipsenstadt Kluknó (heute: Kluknava, SK) als „Glücknau“ in den Dokumenten vorhanden. Der Eisenerzbergbau der Stadt Kluknó ist schon im 16. Jahrhundert bekannt bzw. bedeutend gewesen. Ausserdem, später — im Jahre 1750 — ist ein Stollen unter der Name „Glück auf“ in dem zu Schemnitzer Revier gehörenden Krebsgrund auch bekannt.

„Glück auf“ hat sich weltweit nicht nur im Bergbau, im Hüttenwesen und in der Metallurgie als Gruß etabliert, sondern ist auch in der Erdölindustrie zum ständigen Gruß geworden.

Die Ausdruckskraft von „Glück auf“ ist nicht übersetzbar. Aber dem Hinweis auf Glück findet sich in den polnischen, serbischen, kroatischen, rumänischen und türkischen Bergmannsgüßen. Dies gilt auch für den ungarischen Bergmannsgruß „Jó szerencsét“. Sein 100. Jahrestag wurde in diesem Jahr gefeiert. In den Kohlengruben Komló und Ajka, in den Erzgruben Tapolca und Úrkút hört man heute noch von den älteren deutschstämmigen Bergleuten neben „Jó szerencsét“ auch „Glück auf“.

In Deutschland und in Österreich singt man immer noch das alte Lied: „Glück auf, ihr Bergleut, jung und alt, seid froh und wohlgemut! Erhebet eure Stimme bald, es wird schon werden gut“.

LITERATUR — IRODALOM

- Kimbauer, F.:* Das Bergmanns Gruss. Leoben, 1952.
Hajmóczy R. J.: A szepesi bányavárosok története, Lőcse, 1903
Szenán A.: BKL — Bányászat, megjelenés alatt.

használják. Ezt a köszöntést más szakmai csoportok is átvették. Ma ez a szokásos és mindennapi köszöntésmód a bányászati területeken. Eredetét a szászországi ércbányászatban leljük meg. Akkor tűnt fel ez a köszöntés, amikor az érchegységi (Erzgebirge) ezüstbányászat fénykorát élte. Minden arra mutat, hogy már a 16. században az érchegységi bányászok „Glück auf“-al köszöntötték egymást. Luther Márton a bányászoknak ajánlotta a „Glück auf!“ köszöntést (1542). Mint köszöntő szót, már 1670-ben, a freibergi Georgius-ünnepségen, annak egyik programjában említik. 1678-ban az üdvözlés egy schneebergi (Szászország) bányászfelvonuláson tűnik fel. Dokumentált, hogy 1672-ben a „Glück auf“ mind Johannegeorgenstadtban, mind pedig a freibergi bányaterületen használt köszöntés volt. Az Érchegységből kiindulóan a „Glück auf“ bányászokszó gyorsan terjedt el más országokban is, és más bányavidékeken is. A Harz-hegységben 1680-ban, Thüringiában pedig 1681-ben használták már. Mellette még sokáig használatos volt a „Grüss Gott!“, a „Gott zum Gruss“ és a — régi érmeokről ismert — „Gott segne das Bergwerk!“ forma is.

A „Glück auf!“ köszöntés, a megfelelő országok nyelvére lefordítva külföldön is bányászokszóként ismert. Már 300 évvel ezelőtt — a bányászok szoros nemzetközi kapcsolatából eredően — a köszöntés gyorsan elterjedt. A képzetesebb bányászok az egyik bányaterületen a művelés befejezése után elvándoroltak egy másik területre, és bányászati tudásukat, tapasztalataikat és a bányász köszöntést, a „Glück auf!“-ot is magukkal vitték. Sajnos sok szokás és hagyomány veszendőbe ment, de a köszöntés sok országban megmaradt.

Magyarországon a szepességi Kluknó régi német nevét „Glücknau“-ként adják meg a dokumentumok. E Kluknó város vasbányája már a 16. századból ismert. Emellett, későbből — 1750-ből — „Glück auf“ nével tárót is ismerünk a Selmezbányához tartozó Krebsgrundból.

A „Glück auf!“ világviszonylatban meghonosodott nemcsak a bányászatban, hanem a kohászatban és a fémfeldolgozásban is, mint köszöntés, de állandó köszöntéssé vált a kőolajiparban ugyancsak.

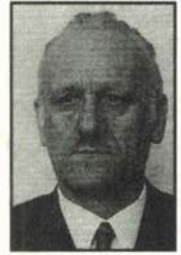
A „Glück auf!“ kifejezésnek ereje nem fordítható le. De a szerencsére való utalás megtalálható a lengyel, szerb, horvát, román és török bányászokszószövegekben is. Ez áll a magyar „Jó szerencsét!“ bányászokszószövegre is. Éppen most ünnepeltük e köszöntés 100. évfordulóját. Komló és Ajka szénbányáiban, Tapolca és Úrkút ércbányáiban még ma is hallható az öregebb német származású bányászoktól a „Jó szerencsét“ mellett a „Glück auf!“ is.

Németországban és Ausztriában is még mindig éneklék a régi dalt:

„Glück auf, ihr Bergleut, jung und alt, seid froh und wohlgemut! Erhebet eure Stimme bald, es wird schon werden gut.“ — azaz „Jó szerencsét bányászok, fiatalok és öregek, legyetek örvendezőek és jókedvűek! Emeljétek fel hangotokat és megint jó lesz /minden!“.

Goethe und die ungarischen Mineralogen

Bestrebungen um eine Vereinsbildung in Ungarn am Anfang des 19. Jahrhunderts



REMPERT Zoltán

Goethe és a magyarországi mineralógusok

Társulási törekvések Magyarországon a 19. század első felében



SELMECZI Béla

Im Laufe der Forschungen über die Gründung des Vereins Ungarischer Berg- und Hüttenleute (OMBKE) kann als nachgewiesen angenommen werden, daß sich am Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts in Ungarn der Wunsch zur Gründung wissenschaftlicher Vereine immer mehr in den Vordergrund drängt. Die Erinnerungen erwähnen aus dieser Zeit besonders zwei Daten: das Jahr 1786, als der erste technische Verein der Welt und das Jahr 1825, als die Ungarische Akademie der Wissenschaften gegründet wurde.

Über die Ereignisse in 1786 muß man wissen, daß *I. Born*, der in Siebenbürgen geborene Wiener Hofrat hat mit seinen Mitarbeitern: *A. Ruprecht*, Professor der metallurgischen Chemie in Schemnitz (heute: Banská Štiavnica, SK) und *N. Poda*, der ehemalige Professor für Mechanik und Maschinenbau an der Akademie von Schemnitz, in Glashütte (heute: Sklené Teplice, SK) bei Schemnitz einen internationalen Verein für Bergbau und Hüttenkunde mit dem Namen Societät der Bergbaukunde gegründet. Für diesen Verein hat er 154 Fachleute aus Europa und Amerika als Mitglieder gewonnen, unter anderen *Lavoisier*, *Goethe* und *Watt*. Die Initiative von Born ist aber nur ein Versuch geblieben. Von ungarischem Gesichtspunkt aus blieb aber dieser Versuch ohne Erfolg: erstens funktionierte die Societät nur 5 Jahre lang, zweitens weil die Wirkung dieses Vereins die ungarische naturwissenschaftliche Intelligenz nicht umfaßt hat, obwohl die Gründer Vertreter des ungarischen Bergbaues waren.

Die Initiative von Born wurde schon in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts abgelehnt, und bei den Naturwissenschaftlern trifft man erst in den 40-iger Jahren eine gesellschaftliche Vereinigung. In dieser Zeit wurde die Wanderversammlung Ungarischer Ärzte und Naturkundler gegründet, und sie veranstaltete ihre jährliche Tagungen, an denen eine kleine, aber sehr aktive Gruppe von Mineralogen, Bergleuten und

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület megalakulásának előzményeit kutatva bizonyítottnak tűnik az a megállapítás, hogy a 18. század végén és a 19. század első felében növekvő erővel tör felszínre Magyarországon a tudományos társulatok alapításának igénye. A visszaemlékezések ebből az időszakból különösen két jelentős alapítási dátumot szoktak kiemelni: az 1786. évet, a világon elsőként létrehozott műszaki egyesülés megalakulásának időpontját, és az 1825. évet, a Magyar Tudományos Akadémia alapításának nagy eseményét. Utóbbi jelentősége társadalmunk előtt közismert, de természettudományos értelmiségünk az 1786-ban *Born Ignác* által alapított társulat úttörő szerepét is számon tartja.

Az 1786-ban történt eseményekről tudni kell, hogy *Born Ignác*, az Erdélyben született bécsi udvari tanácsos, munkatársaival: *Ruprecht Antal* selmeci kohász-kémikus professzorral és *Nikolaus Podával*, a selmeci akadémia volt gépészeti-mechanikai professzorával a Selmec melletti Szklanón (Glashütte, Sklené Teplice) „Societät der Bergbaukunde” néven nemzetközi bányászati-kohászati társaságot alapított, amelybe Európa és Amerika 154 szakemberét szervezte be, köztük *Lavoisier*, *Goethét* és *Wattot*. *Born* kezdeményezése azonban csak kísérlet maradt. Magyar vonatkozásában két szempontból sem tekinthető termékenynek: egyrészt a társaság rövid életű volt, mindössze öt évig élt, másrészt — jóllehet alapítói a magyarországi bányászat képviselői voltak — annak hatóköre nem terjedt ki a magyarországi természettudományos értelmiség szélesebb rétegére.

Born kezdeményezése így a 19. század első éveire már kifulladás, és a természetkutatók körében eredményes társadalmi összefogással csak a század negyedik évtizedében találkozunk. Ekkor alakult és tartotta évenkénti összejöveteleit a Magyar Orvosok és Természettudományi Társaság, amelynek egy kisebb, de



Metallurgen teilgenommen hat. Die Aufzeichnungen über die Versammlungen beweisen, daß in 1842 in Neusohl (heute: Banská Bystrica, SK) die Teilnehmer die Ronitz-Eisenhütte (Vorgänger des Eisenhüttenwerkes in Zólyombrézó, heute: Hronec, SK) besuchten, und während der Tagung im 1846 in Fünfkirchen (Pécs, HU) hat A. Madarász die Gedanken über das csetnek-fünfkirchener Eisenwerk vorgetragen. Im Jahre 1847 hat A. K. Zipser an der in Ödenburg (Sopron, HU) veranstalteten Tagung die Gründung eines Vereins für Geologie und Bergbau vorgeschlagen. Als Resultat dieses Gedankens wurde 1850 die bis heute funktionierende Ungarische Geologische Gesellschaft gegründet.

Mitte des 19. Jahrhunderts wurde also die Bestrebung zur Vereinigung der Naturwissenschaftler markant, und in diesem Prozess hat die mit dem Bergbau beschäftigte Intelligenz eine initiativgebende Rolle gespielt. Besonders hervorzuheben ist die Tätigkeit von A. K. Zipser, der in Neusohl Lehrer und Schuldirektor war, er war aber neben seiner pädagogischen Tätigkeit auch ein leidenschaftlicher Mineraloge. Er hat sich schon um 1810 in Schemnitz um die Gründung eines mineralogischen Vereins bemüht, und es war nicht sein Schuld, daß damals der Verein nicht lebensfähig war. In 1817 erschien in Ödenburg von ihm ein Buch unter dem Titel „Versuch eines topographisch mineralogischen Handbuches von Ungarn“. Außer ihm wurde in dem ersten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts von P. Kitaibel — der außer seiner wissenschaftlichen Tätigkeit auch ein bewährter Mineraloge war — ebenfalls die Gründung eines naturwissenschaftlichen Vereins vorgeschlagen.

Es ist also ersichtlich, daß in dem 19. Jahrhundert mehrere Bestrebungen zur Gründung naturwissenschaftlicher Vereine waren, aber die Frage bleibt noch offen, welcher Hintergrund in dem zwischen dem Versuch von Born und der Gründung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft vergangenen 50-jährigen Zeitraum die Initiatoren für die Vereinigung, P. Kitaibel und A. K. Zipser motivierte. Die Antwort ergibt sich aus einer Studie — 1942 erschienen —, welche von K. Benedek unter dem Titel „Ungarische Mitglieder des Jenaer mineralogischen Vereins“ zusammengestellt und veröffentlicht wurde. Aus dieser Studie ist ersichtlich, daß in diesen Jenaer Verein die ungarische Elite weit eingebaut wurde, und man kann aufgrund dieser Tatsache annehmen, daß sowohl Kitaibel, als auch Zipser und noch viele andere daraus die Initiative zu einer ungarischen Vereinsbildung aus Jena erhalten haben.

K. Benedek studierte im 1940 in Jena und dort hat sie Annalen und die Korrespondenz des mineralogischen Vereins gefunden, und aus diesen konnte sie die Zusammenhänge erarbeiten, die in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zwischen dem geistigen Zentrum von Jena und der ungarischen Intelligenz entstanden. Der Historiker der Ungarischen Geologischen Gesellschaft, A. Vendl erwähnt nur so viel, daß in dem Jenaer Verein 40 ungarische Mitglieder waren.

nagyon aktív mineralógus-bányász-kohász csoportja is tevékenykedett. Gyűléseikről maradt feljegyzések tanúsítják, hogy az 1842-ben Besztercebányán tartott első összejövetel résztvevői a rónici vasműbe, a zólyombrézói vasgyár elődállalatánál (ma Hronec szlovákiai település) tettek üzemlátogatást, az 1846. évi pécsi rendezvényükön pedig Madarász András a csetnek-pécsi vasgyárral kapcsolatos gondolatait ismertette. A Sopronban tartott 1847. évi vándorgyűlésen javasolta Zipser Keresztély András egy „földismeai bányász egyesület” alapítását. Az ő javaslatának lett eredménye a ma is működő legrégebb természettudományos egyesületünknek, a Magyarhoni Földtani Társulatnak a megalapítása 1850-ben.

A 19. század negyvenes éveiben ölt tehát testet a természettudományok iránt érdeklődők társulási törekvése, és ebben a folyamatban a bányászat körül csoportosult értelmiség játszott kezdeményező szerepet. Különösen Zipser Keresztély András tevékenysége tűnik ki, aki besztercebányai tanár és iskolaigazgató volt, pedagógusi tevékenysége mellett azonban jelentős társadalmi munkát is végzett, és szenvedélyesen művelte az ásványtant. Már 1810-ben Selmeceen ásványtani társaság létrehozásán fáradozott, végül is nem rajta múlt, hogy ez a társaság akkor nem tudott gyökeret verni. 1817-ben Sopronban könyve is jelent meg „Versuch eines topographisch mineralogischen Handbuches von Ungarn” címmel. Rajta kívül a 19. század első évtizedében Kitaibel Pál is kezdeményezte természettudományos egyesület létrehozását, aki más kiemelkedő tudományos tevékenysége mellett szintén jelentős mineralógus volt.

Látható tehát, hogy a 19. században már a negyvenes évek előtt is volt törekvés a természetkutatók társulására, megválaszolatlan marad azonban az a kérdés, hogy a Born-féle kísérlet és a Magyarhoni Földtani Társulat megalakulása közötti több mint fél évszázados időszakaszban a kezdeményezőket milyen háttér ösztönözte, honnan kapott pl. ihletet Kitaibel Pál és Zipser András a hazai természetkutatók társításához? A kérdésre a választ egy 1942-ben a Minerva Társaság gondozásában kiadott tanulmány adja meg, amelyet Benedek Klára készített és hozott nyilvánosságra „A jénai ásványtani társaság magyar tagjai” (Budapest, 1942) címmel. A tanulmányból nyilvánvalóvá válik, hogy a jénai társaságba olykor széles rétegbe épült be a magyar szellemi elit, ami alapján indokolt feltételezni, hogy Kitaibel is, és Zipser is, és rajtuk kívül sokan mások nem kis részben Jénából kaptak ösztönzést a magyarországi társuláshoz.

Benedek Klára 1940-ben Jénában tanult, itt akadt rá az ásványtani társaság évkönyveire és levelezésére, azokból bontakoztatta ki azt a kapcsolatot, amely meglepően széles alapokra támaszkodva, a jénai szellemi központ és a magyar értelmiség között a 19. század első felében kialakult. Mivel ezek a kapcsolatok a hazai szakmai közvélemény előtt jelenleg nem ismertek (a Földtani Társulat történetének írója, Vendl Aladár is csak annyit említ, hogy a jénai társaságnak negyven magyar tagja volt), a róluk szóló tudnivalókat Benedek

Die Jenaer Mineralogische Societät

Der mineralogische Verein von Jena wurde unter dem Namen Mineralogische Societät am 8. Dezember 1797 gegründet. Seine Gründung und Tätigkeit war eng mit der Universität in Jena verbunden, deren Kurator in jener Zeit *J. W. Goethe* war. Damit wurde es als eines der geistigen Zentren der Welt betrachtet. Die Mentalität der Universität wurde nicht nur von den hohen Ansprüchen von *J. W. Goethe*, sondern auch von seiner Vielseitigkeit beeinflusst. Wie bekannt, beschäftigte sich der große Literat und Dichterstürm eingehend mit Physik, und ein gern gesehenes Gebiet war für ihn auch die Mineralogie. Der ungarische Literat, *A. Szerb* hat zutreffend von Goethe geschrieben: „die europäische Kultur kann ihm noch mehr als für seine Werke und seine menschliche Figur danken; ihm ist auch das Ideal der Bildung zuzuschreiben“. Offensichtlich hat dieser goetheische Geist den Professor für Mineralogie *J. G. Lenz*, der sein ganzes Leben seinen mineralogischen Untersuchungen geopfert hat, angeregt. Die Neugierde über die Natur hat auch die Studenten in Jena mit sich gerissen. Die Beschäftigung mit der Natur ist soweit innerer Bedarf geworden, daß die Rahmen der Universität nicht mehr ausreichten, um das große Interesse zu erfüllen. Dank dieses großen Interesses konnte die Mineralogische Societät gegründet werden.

Direktor und allmächtiger Disponent der Societät wurde natürlich Professor Lenz, der mit unerhörter Energie die Arbeit dieser Gesellschaft organisierte und immer größere Territorien Europas in die organisierte Tätigkeit einbezog. Der Professor hat von den Ausländern den Ungarn, die von ihm als Freunde betrachtet waren, besondere Rücksicht gewidmet und sie mit Vorliebe in die Organisationsarbeit einbezogen. Gleich während der ersten Tagung, als man die Gründung aussprach, wurde den Ungarn eine große Ehre zu Teil: die bei der Gründung anwesenden Teilnehmer haben *Graf D. Teleki von Szék*, den Sohn des siebenbürgischen Bibliothekgründer-Politikers *Graf S. Teleki* zum ersten Präsidenten der Societät gewählt. Der damals 24-jährige *D. Teleki* war bereits ein vollendeter Wissenschaftler. Ein Jahr früher wurde in Wien sein Buch über seine Reisen in Siebenbürgen in deutscher Sprache veröffentlicht, und er besuchte der Reihe nach die Kulturzentren von Europa. Während seiner Reise ist er auch in Jena gewesen und hat mit Professor Lenz sofort Freundschaft geschlossen. Der Professor konnte über die mineralogischen Kenntnisse des jungen Mannes und das außerordentliche Interesse für die Wissenschaften überrascht sein. Obwohl sich *Graf D. Teleki* in seinem Antwortbrief auf die Aufforderung nicht als Wissenschaftler gehalten hat, aber er hat sich zur Unterstützung der Wissenschaft verpflichtet und unter den Ersten ein Paket von Mineralien zur Gründung der Mineraliensammlung der Jenaer Societät zugesandt.

Unter den ersten Mitgliedern der Societät befinden sich auch *Graf S. Teleki*, der Vater des Präsidenten und *J. W. Goethe*. Der siebenbürgische Politiker

Klára munkája alapján indokoltnak tartjuk közismertté tenni.

A jénai Ásványtani Társaság 1797. december 8-án alakult Mineralogische Societät néven. Alapítása és működése szorosan kapcsolódott az egyetemhez, amelynek ekkor a kurátora Goethe volt, és a világ egyik szellemi központjának számított. Az egyetem szellemét Goethének nemcsak az igényessége hatotta át, hanem szellemi sokoldalúsága is. A költőfejedelem, mint ismeretes, elmélyülten foglalkozott fizikával, és ugyancsak kedvelt területe volt az ásványtan. Találóa állapította meg róla *Szerb Antal*, hogy „az európai kultúra még többet köszönhet neki, mint műveit és emberi alakjának gyönyörű emlékét; neki köszönheti a művelődés eszményét is”. Nyilvánvalóan ez a goethei szellem ösztönözte kezdeményezésre az egyetem ásványtananárát, *Johann Georg Lenzet* is, aki egész életét az ásványtani kutatásoknak szentelte. A természet iránt való érdeklődés a Jénában tanuló hallgatókat is magával ragadta. A természettel való foglalkozás olyan mértékben vált belső szükségletté, hogy az egyetemi keret szűknek bizonyult a nagy érdeklődés kielégítésére. Ennek a nagy érdeklődésnek köszönhetette megalakulását a Mineralogische Societät.

A társaság igazgatója és mindenható intézője természetesen Lenz professzor lett, aki hallatlan energiával szervezte a társasági munkát, és Európa egyre nagyobb területét kapcsolta be a szervezett tevékenységbe. A professzor a külföldiek közül különös figyelmet fordított a magyarokra, akiket barátként kezelte, és nagy előszeretettel vont be szervezőmunkájába. A magyarokat mindjárt az alakuló gyűlésen nagy megtisztetés érte: az alapító tagság a társaság első elnökének széki *Teleki Domokos* grófot, a könyvtáralapító erdélyi politikus *Teleki Sámuel* fiát választotta meg. *Teleki Domokos* ekkor 24 éves, de már kész tudós. Az előző évben jelentette meg Bécsben német nyelven erdélyi utazásairól szóló könyvét, és sorra látogatta Európa kulturcentrumait. Útja során Jénába is eljutott, ahol azonnal barátságot kötött Lenz-cel, aki valószínűleg meglepetve tapasztalta a fiatalember ásványtanban való jártasságát és a tudományok iránti szenvedélyes érdeklődését. Jóllehet, *Teleki Domokos* a felkérésre küldött válaszelevelében nem tartotta magát tudósnak, fogadalmat tett a tudomány támogatására, és elsőik között küldött csomagot a jénai társaság ásványgyűjteményének megalapozásához.

A társaság első tagjai között szerepel természetesen az elnök apja, *gróf Teleki Sámuel* és Goethe. Az erdélyi államférfi ekkor már felállította híres könyvtárát, és annak nyomtatott katalógusait Lenznek is megküldte. Goethe nem vett részt ugyan a társaság napi munkájában, de állandó levelezésben állt Lenz-cel, és nemcsak szemét tartotta a társaságon, de annak működéséről az uralkodóházat is rendszeresen tájékoztatta. Egyébként Lenznek a szervezésben két titkár segített. A német titkár mellett egy magyar is tevékenykedett, akire a magyarországi és erdélyi ügyeket bízta. Az első magyar titkár *Bredeczky Sámuel*, a későbbi természettudós és leMBERGI evangélikus szuperintendáns lett.



hat bereits seine berühmte Bibliothek errichtet und die gedruckten Kataloge dieser Bibliothek auch an Professor Lenz zugesandt.

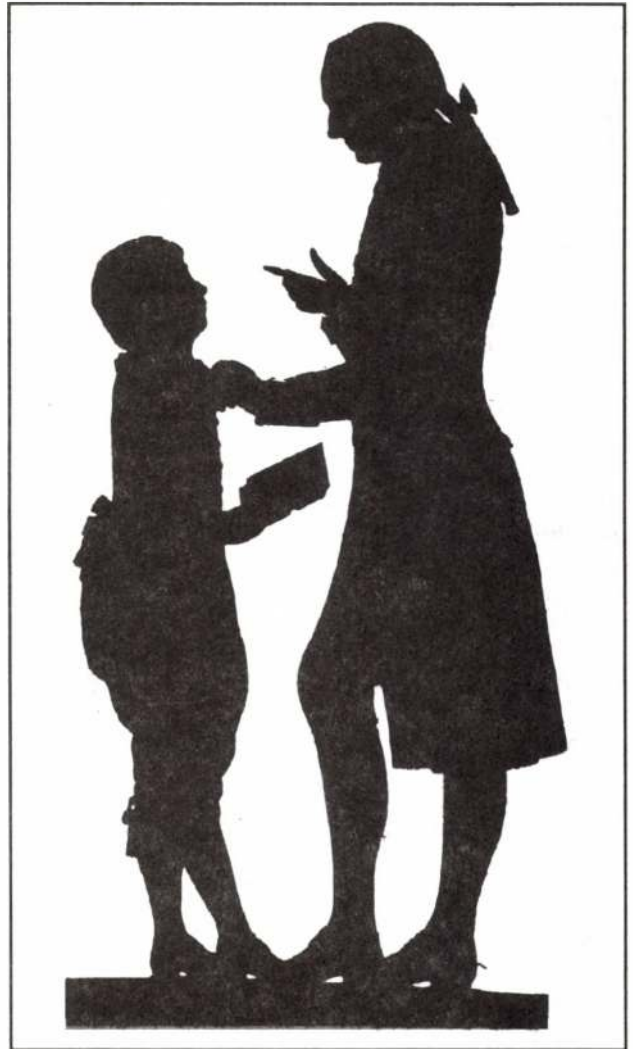
Goethe nahm an der Tagesarbeit der Societät nicht teil, aber er stand mit Professor Lenz im ständigen Briefwechsel, und hat nicht nur die Arbeit laufend beobachtet, sondern das herzogliche Haus über die Tätigkeit der Gesellschaft informiert.

In der Organisation haben dem Präsidenten zwei Sekretäre — ein Deutscher und ein Ungar — geholfen, wobei der letztere die ungarländische und siebenbürgische Sachen verwalten sollte. Der erste ungarische Sekretär war *S. Bredeczky*, der spätere Naturwissenschaftler und evangelische Superintendent in Lemberg (Galizien).

Die Mineralogischen Societät wählte Ehrenmitglieder, ordentliche und korrespondierende Mitglieder. Die Mitglieder verpflichteten sich, der Societät Mineralien zu schenken und mineralogische Abhandlungen zu schreiben. Die ordentlichen Mitglieder — die nur Jenaer sein durften — waren auch verpflichtet, an den wöchentlichen Sitzungen teilzunehmen. Größere Versammlungen wurden jeden dritten Monat einberufen, wohin auch die Jenaer Ehrenmitglieder eingeladen waren. An den Geburtstagen des regierenden Herzogs *Karl August* und der Herzogin *Luise* wurden öffentliche Sitzungen mit Referaten abgehalten, und Professor Lenz präsentierte die inzwischen eingelangten interessanteren Mineralien. Die Societät hat in den Jahren 1802, 1804, 1806, 1811 und 1821 auch Jahrbücher (Annalen der Herzoglichen Societät für die gesamte Mineralogie) herausgegeben. In diesen wurden die Liste der neuen Mitglieder, der Zuwachs der Mineraliensammlung und die vorgelesenen Beiträge veröffentlicht.

Der unerwartete Tod von D. Teleki war ein großer Verlust der am Beginn ihrer Tätigkeit befindlichen Gesellschaft. Die Trauer war groß, man hat seinen Vater um ein Porträt Telekis gebeten, und sein Lebenslauf wurde in einem Vortrag gewürdigt. Als Nachfolger wurde *Graf G. von Festetich* nominiert, der aber dieses Amt nicht annahm. Danach wurde der russische *Herzog D. Gallitzin* als neuer Präsident der Societät gewählt, und nach seinem Tode im Jahr 1803 wurde J. W. Goethe mit dem Präsidium betraut. Der Dichter hat sich offensichtlich über die rasche Entwicklung und den wissenschaftlichen Stand der Societät überzeugt und hat sie zur seiner Teilnahme in deren Führung als würdig erachtet. In einem seiner Briefe erwähnte Goethe, daß seit vier Jahren in dem Museum keine ruhige Minute gewesen sei, die zugesandten Steine strömen aus allen Richtungen nach Jena.

Die schnelle Entwicklung der Societät hat überall große Aufmerksamkeit erregt. Auf Grund der Fürsprache von Goethe wurde die Gesellschaft von dem Monarchen zur herzoglichen Societät erhoben und auch materiell unterstützt; die weiteren Versammlungen durften in dem herzoglichen Schloß stattfinden, und die Mineraliensammlung durfte auch in dem Schloß untergebracht werden. Dadurch, daß die Mineraliensendungen aus jeder Richtung nach Jena ka-



*Johann Wolfgang Goethe mit Fritz v. Stein. Schattenriß
Johann Wolfgang Goethe Fritz von Stein. Ámyképrajz*

Az ásványtani társaság dísz-, rendes- és levelező tagokat választott. A tagoknak kötelességük volt a társaságot ásványokkal ellátni, és ásványtani értekezéseket írni. A rendes tagoknak, akik csak jénaiak lehettek, meg kellett jelenniük a nyolcnaponként tartott üléseken. Nagyobb gyűléseket a társaság háromhavonként tartott, erre a jénai tiszteleti tagokat is meghívták. *Károly Ágost* uralkodóherceg és *Lujza* hercegné születésnapján nyilvános ülést tartottak, azon értekezések hangzottak el, és Lenz bemutatta a közben befutott érdekesebb ásványokat is. A társaság 1802-ben, 1804-ben, 1806-ban, 1811-ben és 1821-ben évkönyveket is kiadott (Annalen der Herzogl. Societät für die gesamte Mineralogie). Ezekben közölte a felvett tagok névsorát, az ásványgyarapodást és az elhangzott előadásokat.

Az induló társaságot fájdalmas csapásként érte Teleki Domokos váratlan halála, akit őszintén meggyászoltak. Apjától képet kértek róla, és életútját előadásban ismertették. Utódnak *gróf Festetich Györgyöt* kérték fel, ő azonban a tisztelet nem vállalta, ezért *Gallitzin Dmitri* orosz herceg lett a társulat új elnöke, majd miu-

men, wurde die Sammlung zur bedeutendsten Mineraliensammlung von Europa. Besonders oft trafen wertvolle Päckchen aus Ungarn ein. Über diese berichtete Professor Lenz dem Präsidenten Goethe immer mit Freude.

Obwohl die napoleonischen Kriege gewisse Störungen in der Arbeit der Societät verursachten, war das Gesellschaftsleben in den ersten zwei Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts sehr lebhaft, nur in dem dritten Jahrzehnte wurde das Tempo ruhiger. Das Leben der Societät war eng mit der Zusammenarbeit J. W. Goethes und Professors Lenz verbunden. Als Professor Lenz in Februar 1832 und Goethe in März desselben Jahres starb, fing an die Societät nach ihrem Ausscheiden, langsam zu zerfallen. Neue Mitglieder wurden nicht mehr aufgenommen, und nach und nach starben die Alten. Dadurch hat die Tätigkeit der Societät zur Mitte des Jahrhunderts aufgehört. Nur die Jahrbücher, die auf Initiative der Societät geschriebenen Bücher und Studien, der große Umfang ihrer Korrespondenz, sowie die weltbekannte Jenaer Mineraliensammlung erinnern an ein damals erfolgreiches, internationales Vorhaben und seine historische Rolle.

Verbindung zwischen der Jenaer Societät und der ungarischen geistigen Elite

Bei der Untersuchung des Programms und der Tätigkeit der Jenaer Mineralogischen Societät kann festgestellt werden, daß deren Zielsetzung und Bestrebungen von folgenden Aspekten geleitet wurden:

- die sich mit der Mineralogie wissenschaftlich befassenden, sowie sich für die Mineralogie interessierenden Intellektuellen in Europa zusammenzuführen, und deren Kreis zwecks Entwicklung und Popularisierung des Wissenschaftszweiges zu verbreitern;
- die mineralogischen Untersuchungen zu erweitern, aus deren Themenkreis Referate zu halten, Studien zusammenzustellen und die bedeutenden davon auch in Druck zu veröffentlichen;
- eine Mineraliensammlung zu schaffen, in der die unterschiedlichsten und interessantesten Mineralien eines möglichst großen Territoriums Europas vorgestellt werden;
- ein Netz von Mäzenaten zu errichten, welches einen moralischen Hintergrund und eine materielle Unterstützung zu der Tätigkeit der Societät liefern und beim Sammeln von Mineralien, sowie bei dem Transport dieser nach Jena behilflich sein kann.

Die mit großen Plänen startende Societät konnte sich in den obengenannten Bestrebungen außer ihrem unmittelbaren Kreis, vorwiegend auf die Mitwirkung der ungarischen Gesellschaft stützen. Schon in dem Gründungsjahr der Societät haben mehrere aus Ungarn stammende Mineralogen internationale Erfolge erreicht, wie unter anderen I. Born, F. Müller und P. Kitaibel. Außerdem war die NE-Metallurgie

tán 1803-ban ő is elhunyt, maga Goethe vállalta az elnökséget. A költő nyilvánvalóan meggyőződött a társulat gyors fellendüléséről, tudományos színvonaláról, és méltónak ítélte, hogy személyesen is részt vegyen annak vezetésében. Meg is jegyezte egyik levelében, hogy négy év óta nincs a múzeumban egy nyugodt pillanat, a küldött kövek záporosóként özönlenek be minden irányból.

A társulat gyors fejlődése általános figyelmet keltett. Goethe közbenjárására az uralkodó a társaságot „hercegi társasággá” léptette elő, anyagilag is támogatta, megengedte, hogy gyűjteményét a jénai hercegi kastélyba helyezze el, és összejöveteleit is ott tartsa. Mivel pedig a küldemények mindenfelől áradtak Jénába, a gyűjtemény Európa legjelentősebb ásványgyűjteményévé vált. Magyarországról különösen sűrűn érkeztek az értékes csomagok. Ezeket Lenz mindig nagy örömmel jelentette Goethének.

Bár a napóleoni háborúk egy időre megzavarták a társaság működését, a 19. század első két évtizedében a társulati élet nagy pezsgést mutat, de a harmadik évtizedtől veszít lendületéből. A társaság léte szorosan kötődött Goethe és Lenz együttműködéséhez, s miután Lenz 1832 februárjában, Goethe pedig ugyanazon év márciusában elhunyt, halálukkal a társaság is bomlásnak indult. A két irányító halála után új tagokat már nem vettek fel, a régiek pedig fokozatosan elhaltak. Ezáltal a társaság a század közepére megszűnt, csupán évkönyvei, a társulat ösztönzésére írt könyvek és tanulmányok, levelezések hatalmas tömege és a világhírű jénai ásványgyűjtemény emlékeztet egy eredményes nemzetközi méretű vállalkozás létre és történelmi szerepére.

A jénai társaság és a magyar szellemi elit kapcsolata

A jénai Ásványtani Társaság programját és működését vizsgálva megállapítható, hogy annak célját és törekvéseit az alábbi szempontok vezérelték:

- számba venni és összekapcsolni Európa ásványtan iránt érdeklődő, az ásványtannal tudományosan is foglalkozó értelmiségét, és annak körét a tudományág fejlesztése és népszerűsítése érdekében bővíteni,
- az ásványtani kutatást kiterjeszteni, annak köréből előadásokat tartani és fogalmazványokat, tanulmányokat készíteni, a jelentősebb értekezéseket nyomtatásban is megjelentetni,
- ásványgyűjteményt létesíteni, abba Európa minél nagyobb területéről a legkülönbözőbb és legértékesebb ásványféléseket összegyűjteni,
- mecénásoknak olyan hálózatát létrehozni, amely erkölcsi háttérrel ad, és anyagi támogatást nyújthat a társaság működéséhez, továbbá segítheti az ásványminták gyűjtését és Jénába való továbbítását.

A nagy tervekkel induló társaság ezekben a törekvésekben közvetlen körzetén túlmenően elsősorban a magyar társadalom közreműködésére számíthatott. A társaság alapításának éveiben a magyar származású mi-



auch noch am Ende des 18. Jahrhunderts in Ungarn beträchtlich: in Nordungarn (die heutige Slowakei) und in Siebenbürgen waren viele Bergwerke in Betrieb, und aus diesen wurden viele Mineralien herausgeholt, also konnte der Mineralienreichtum des Landes nicht bezweifelt werden. Darüber hinaus war in Ungarn eine bedeutende Schicht von Aristokraten und Kleinadeligen, unter denen sich immer Leute befanden, die nicht nur wissenschaftliches Interesse aufwiesen, sondern für die Wissenschaft auch moralische und materielle Unterstützung geboten haben. Darum ist es kein Zufall gewesen, daß Professor Lenz und seine Jenaer Mitarbeiter den Ungarn besonderes Interesse widmeten und das Interesse von J. W. Goethe auch in diese Richtung orientiert haben.

Professor Lenz hat alles getan um die Ungarn für die Societät zu gewinnen. Dazu gab sich die Möglichkeit dadurch, daß viele Studenten aus Ungarn und Siebenbürgen in Jena studierten, sie konnten als Kontaktleute zwischen dem Jenaer Zentrum und der Heimat dienen. Zum Beispiel waren im Jahre 1796 zwischen den an der Jenaer Universität eingetragenen 236 Studenten 22 Ungarn, sie haben somit 10% der immatrikulierten Studenten gebildet und waren damit wahrscheinlich die größte, von Ausländern gebildete Gruppe. Zählt man hinzu, daß der Großteil dieser Ungarn aus den Bergbaubezirken stammte, und damit ist das den Durchschnitt überschreitende Interesse an den Bergwissenschaften verständlich. Unter den 15 Gründern der Societät befanden sich drei Ungarn: S. Bredeczky, S. Nagy und D. Mihalik, d. h. 20% der Gründer stammten aus Ungarn. Die ungarischen Studenten beteiligten sich oft an den Versammlungen der Societät mit Diskussionen, Vorträgen und Berichten über ihre Forschungen, wobei viele über Ungarn bestehende Kenntnisse mitteilten. Unter den teilnehmenden ungarischen Studenten können unter anderen S. Nagy, M. Stark, L. Óri, A. Pázmándi, M. Theil, S. Bodó, der Sekretär Liptay, J. Dianowszky, F. Ádler, B. Mokry, J. Severinyi, J. Turcsányi erwähnt werden. Die Studenten berichteten auch über die ungarische Fachliteratur und präsentierten z. B. einen Bericht über zwei Studien von D. Mihalik, der in Késmárk (heute: Kežmarok, SK) Lehrer war, und eine Information über den Bericht von K.-G. Romy „Mineralogische Beschreibung des Ungarischen Königreiches“. Offensichtlich vermittelten die Jenaer Studenten zwischen dem Direktor der Societät und der ungarischen Gesellschaft und spielten beim Ausbau der Jenaer Verbindung eine entscheidende Rolle.

In der Studie von K. Benedek waren etwa 180 Namen aufgelistet, die sie in den Jahrbüchern und in der Korrespondenz der Societät fand, und deren Träger ordentliche, korrespondierende oder Ehrenmitglieder der Societät aus Ungarn und Siebenbürgen waren. In dieser Liste befinden sich hervorragende Persönlichkeiten des Hoch- und des Kleinadels, weiters die in engerem Sinne genommenen Naturwissenschaftler, sowie eine breite Schicht von Intellektuellen, die in anderen wissenschaftlichen Gebieten tätig

neralógusok közül már többen értek el nemzetközi eredményt, gondoljunk csak Born Ignácra, Müller Ferencre és Kitaibel Pálra. Ezenkívül Magyarország fémkohászata még a 18. század végén is jelentős volt, számos bánya működött a Felvidéken és Erdélyben, amelyekből nagy mennyiségű ásvány került ki, és semmi kétség nem fért az ország ásványbőségéhez. Ráadásul az országnak jelentős fő- és köznemesi rétege volt, és a nemesi férfiak között, ha nem is nagy számban, de mindig akadtak olyanok, akik nemcsak érdeklődtek a tudományok iránt, hanem hajlandónak bizonyultak ezeket anyagilag és erkölcsileg támogatni. Nem véletlen ezért, hogy Lenz és a jénai munkatársai különös érdeklődést tanúsítottak a magyarok iránt, s Goethe figyelmét is rájuk terelték. Úgy tűnik, Lenz minden eszékört megragadott a magyarok megnyeréséhez.

Erre lehetőséget nyújtott az a körülmény, hogy Jénában nagy számban tanultak magyarországi és erdélyi diákok, akik összekötő kapocsként szerepeltek a jénai központ és hazájuk társadalma között. 1796-ban pl. a jénai egyetemre beiratkozott 236 diák között 22 magyar szerepelt, tehát a magyarok a beiratkozottak 10%-át tették ki, és minden bizonnyal a legnagyobb külföldi csoportot alkották. Ha ehhez hozzászámítjuk, hogy jelentős részük a bányavidékekről származott, érthető, hogy az egyetemen a magyarok érdeklődése a bányatudományok iránt az átlagosnál nagyobbak tűnt. Már a 15 alapító tag között is három magyart találunk: Bredeczky Sámuel, Nagy Sámuel és Mihalik Dániel, tehát az alapítók 20%-át. A magyar diákok a társulat ülésein is sűrűn szerepeltek, felszólalásaikban, előadásaikban, kutatásait ismertetése során számos magyar vonatkozású ismeretet közöltek. A szereplők között találjuk Nagy Sámuel, Stark Mihályt, Óri László Fabiánt, Pázmándi Antalt, Theil Mihályt, Bodó Sámuel, Liptay tükört, Dianowszky Jánost, Édler Ferencet, Mokry Benjaminget, Severinyi Jánost, Turcsányi Józsefet és másokat. A hallgatók a magyarországi szakirodalomról is beszámoltak, ismertették pl. Mihalik Dániel késmárki tanár két tanulmányát és Romy Károly György „A magyar királyság ásványtani leírása” című értekezését. Nyilvánvaló, a jénai diákok közvetítettek a társaság igazgatója és a magyar értelmiség között, és döntő szerepük volt a jénai kapcsolat kiépítésében.

Benedek Klára tanulmányában mintegy 180 nevet sorol fel, amelyekkel a társasági évkönyvekben és a levelek között találkozott, s amelyeknek viselői a társulat magyarországi és erdélyi rendes, levelező vagy tiszteleti tagjai voltak. A felsoroltak társasága vegyes, és a társadalom három rétegét is képviselte. Megtaláljuk itt a főnemesi-középnemesi réteg kiemelkedő egyéniségeit, a szorosabb értelemben vett természettudósokat, továbbá egy szélesebb értelmiségi réteget, amely más szellemi tevékenységben jeleskedik ugyan, de a természettudomány iránt is érdeklődik, és az ásványtan fejlődését fígyelemmel kíséri.

Az erdélyi főnemeseket a Telekieken kívül a Bethlen, Bruckenthal, Wesselényi, Haller grófi és bárói családok képviselték, a magyarországi főurak között pedig első helyen gróf Festetics György neve áll. Rajta kívül a

waren, aber sich auch für Naturwissenschaften und über die Entwicklung der Mineralogie interessierten.

Die siebenbürgischen Hochadeligen waren in der Liste außer den Telekis noch mit den Familien von *Graf v. Bethlen*, *Graf v. Brückenthal*, *Graf v. Haller* und *Freiherr v. Wesselényi* vertreten. Als erster von den ungarischen Hochadeligen wird Graf G. v. Festetics, außer ihm aber weiters die Familie *Freiherr v. Prónay*, *Graf von Ráday*, *Graf von Rhédey* und *Freiherr von Vay* erwähnt, wobei diese Familien mit je einem Familienmitglied vertreten waren.

Weiters sind in der Liste, unter den Naturwissenschaftlern folgende Namen auffindbar: F. Müller, S. Diószegi, L. Mitterpacher, P. Kitaibel, F. Reichetzer, S. Bredeczky, S. Tessedik und A. Zipser. Die größte Gruppe bestand aus Humanisten, sie interessierten sich für die Naturwissenschaften oder sympathisierten mit Goethes geistiger Welt. Solche waren z. B. F. Kazinczy, der Schriftsteller, J. Földi, der Arzt und Dichter aus Debrecen, M.-S. Mándi, der Professor aus Pápa, G. Aranka Wissenschaftsorganisator aus Siebenbürgen, F. Cserey Schriftsteller, I. Kultsár Redakteur, aber außer ihnen werden noch viele Ärzte, Pädagogen, Verwaltungsbeamte und Persönlichkeiten der Kirche unter den Mitgliedern erwähnt. Unter den Ungarn bildeten die evangelischen Priester eine besonders hohe Zahl, da die Universität in Jena vorwiegend von evangelischen Theologen besucht wurden und mehrere von ihnen kräftige Kontakte zu Jena ausgebaut haben.

Es ist selbstverständlich, daß die Mitglieder der Societät vorwiegend aus zwei Gebieten kamen, aus dem nordungarischen und aus dem siebenbürgischen Bergbaugesbiet. In diesen Gebieten konnte nämlich die Humanintelligenz mit den Bergwissenschaften in Kontakt kommen. Es sei hier noch erwähnt, daß in der Liste mehrere ungarische Familiennamen aufgezählt sind, deren Mitglieder später in dem ungarischen Bergbau und in der Metallurgie hervorragende Rolle spielten. Solche Familiennamen sind z. B. die *Patzier*, *Stark*, *Volny*, *Ambrózy*, *Jónás*, *Ferjencsik*, *Wallner*, *Schmiedt*.

Befruchtende Wirkung der Jenaer Kontakte

Die Jenaer Mineralogische Societät konnte ihre Erfolge J. W. Goethe verdanken, Professor Lenz hat die wichtigeren Sachen des Vereins höchstwahrscheinlich nach seinen Anleitungen verwaltet, mit seiner Zustimmung wurden die Ehrenmitglieder aufgefordert und nach seinem Vorschlag die Präsidentenkandidaten ausgewählt. Und später, als nach den Jahren die Societät ihre Lebensfähigkeit entsprechend bewies, hat Goethe das Präsidentenamt angenommen. Während seiner Reisen hat er immer unausgefüllte Diplome mit sich getragen und wenn er unterwegs jehänden traf, der nach seiner Meinung dieses Diplom verdient hat, überreichte er eigenhändig das Diplom. Es besteht aber keine Spur darüber, daß irgendjemand der

Prónay, *Ráday*, *Rhédey* és *Vay* családok egy-egy tagja szerepel a társaságban. A természettudós tagok között találjuk Müller Ferencet, Diószegi Sámuel, Mitterpacher Lajost, Kitaibel Pált, Reichetzer Ferencet, Bredeczky Sámuel és Zipser Keresztély Andrást. A legnagyobb tábor azonban azoknak a humanistáknak a köre alkotta, akik ha nem is foglalkoztak ásványtannal, de érdeklődtek a természettudományok iránt, vagy rokonszenveztek Goethe szellemi világával. Ilyen volt pl. Kazinczy Ferenc, Földi János, a debreceni orvos, költő, Mándi Márton István pápai professzor, Aranka György erdélyi tudományszervező, Cserey Farkas közíró, Kultsár István lapszerkesztő. Rajtuk kívül számos orvos, tanár, közigazgatási tisztviselő és egyházi személyiség szerepel a tagok között. A magyarok sorában különösen az evangélikus lelkészek száma nagy, ami érthető, mivel a jénai egyetemet elsősorban az evangélikus teológusok keresték fel, és közülük kötődtek erős szálakkal Jénához legtöbben.

Azt is természetesnek kell tartani, hogy a tagok száma különösen két területen: a felvidéki és erdélyi bányakörzetekben sűrűsödött, mivel ezeken a területeken találkozott a humán értelmiség közvetlenebbül a bányatudományokkal. Ezen kívül azt is érdemes megjegyezni, hogy a névsorban számos olyan magyar család neve fellelhető, amelynek tagjai a későbbiek folyamán tűnnek ki a hazai bányászat és kohászat művelésében. Ilyen családnevek pl. *Patzier*, *Stark*, *Volny*, *Ambrózy*, *Jónás*, *Ferjencsik*, *Wallner*, *Schmiedt*.

A jénai kapcsolat termékenyítő hatása

A jénai Ásványtani Társaság fölött Goethe szelleme örködött, sikereit a társaság nyilvánvalóan elsősorban neki köszökhette. Lenz professzor a társulat fontosabb ügyeit minden valószínűség szerint az ő útmutatása alapján intézte, vele egyetértésben kérte fel a tiszteleti tagokat, és az ő javaslatára választotta ki az elnökeljölteket is. Amikor pedig a társaság néhány év után életképességét kellőképpen bizonyította, Goethe magára vállalta annak elnöki tisztét. Utazásai során gyakran vitt magával kitöltetlen diplomát, s ha útja közben olyan egyénnel találkozott, akit érdemesnek ítélt rá, annak részére saját kezűleg töltötte ki és nyújtotta át azt. Nincs azonban nyoma annak, hogy a magyarországi tagok közül bárki is közvetlen kapcsolatba vagy levelezése került volna Goethével, ilyen kapcsolattartó levelezés aligha volt beilleszthető a költő programjába. A kapcsolattartó és időt rabló levelezést Lenz végezte, ő volt az összekötő kapocs Goethe és a tagság között, ő hívta fel a költő figyelmét egyik-másik, a társaság szempontjából fontosnak tűnő vagy kiemelkedő tevékenységet végző magyar tagra is.

Minden bizonnyal Goethével egyetértésben kérte fel Lenz a társaság elnökének Teleki Dömökost, és ugyancsak az ő tudtával ajánlotta a társaság az első évkönyvét Teleki Sámuelnek és Festetics Györgynek, a másodikát pedig *Bacsinszky Andrásnak*, *Teleki Imrénének* és *Rhédei Lajosnak*. Goethe Zipser András tevékenységé-



ungarischen Mitglieder direkte Kontakte zu Goethe gepflegt hatte, so ein kontakthaltender Briefwechsel war in das Programm der Dichters kaum einfügbar. Die Korrespondenz wurde von Professor Lenz besorgt, wer der Kontaktmann zwischen Goethe und den Mitgliedern war, er hat Goethes Aufmerksamkeit auf das eine oder andere, für die Societät wichtige oder besondere Tätigkeit ausübende ungarische Mitglied gelenkt.

Warscheinlich wurde D. Teleki von Professor Lenz mit Goethes Zustimmung zum Präsidenten aufgefordert und mit seiner Kenntnisnahme das erste Jahrbuch der Societät an S. Teleki und G. Festetich, das zweite an A. Bacsinszky, I. Teleki und L. Rhédei gewidmet. Goethe wurde auch über die Tätigkeit von A. K. Zipser informiert, er hat durch Professor Lenz ihm für die wertvolle Mineraliensammlung Dank ausgesprochen, sowie zur Aufstellung des Altars in der Kirche von Neusohl von dem herzoglichen Hof eine Geldgabe zugesandt. Als Dank für die nach Jena geschickten, wertvollen Mineraliensendungen wurde auch die Auszeichnung von L. Gábor, dem Apotheker aus Gölnitz (heute: Gelnica, SK) und dem Lehrer F. Wallner von ihm erwirkt. Für Goethe waren also mehrere Namen ungarischer Mitglieder bekannt. Die in Jena studierenden Ungarn konnten auch den Dichter persönlich treffen. Ein Hinweis dafür ist z. B. der Brief von Bredeczky. Die Persönlichkeit von Goethe wirkte auch direkt auf mehrere Ungarn, aber auch jene, die mit ihm keine direkte Verbindung gehabt haben, waren überzeugt, daß hinter der Mineralogischen Societät der Dichter stehe, und darum war es eine besondere Ehre, Mitglied dieser Societät zu werden. Dadurch kam die ungarische Intelligenz mit Goethe in Kontakt.

Die Wirkung der Jenaer Mineralogischen Societät in dem damaligen Ungarn kann durch die vielseitige Aktivierung der Mitgliedschaft abgemessen werden. Jene, die literarisch interessiert waren, suchten vor allem den Dichter. Es ist kein Zufall, daß Goethes Werke zuerst von F. Kazinczy auf ungarisch übersetzt wurden. F. Cserey wollte den Dichter zu einem Besuch nach Siebenbürgen einladen und plante während seines Aufenthaltes, von ihm ein Porträt zu fertigen lassen.

Eine ganz andere Wirkung hat der erwähnte Kontakt auf die in den Bergbaugebieten tätigen Intellektuellen ausgeübt: viele wurden Freunde der Mineralienforschung. Darüber kann man eine charakteristische Mitteilung in dem Brief von A. Lámer, dem Direktor der Erziehungsanstalt in Késmárk finden. Als Student in Jena hat er das Diplom als große Ehre bewertet und versprochen, diese in möglichst kurzer Zeit mit einer wertvollen Mineraliensammlung zu verdienen. Da die meisten Mitglieder ähnlich reagierten, wurde in dem ganzen Land das Interesse für Mineralien reger und eine größere Mineraliensammlerbewegung hat sich angebahnt. Die nominierten Mitglieder haben sich bemüht, für das Jenaer Zentrum Minera-

ról is értesült, értékes ásványgyűjteményeiért őt Lenz keresztül üdvözölte, és a besztercebányai templom oltárának felállításához a hercegi udvarral pénzajándékot küldetett. Ugyancsak kitüntetésként eszközölt ki Gábor Lajos gölnici patikusnak és Wallner Ferenc tanárnak, akik szintén értékes ásványcsomagot küldtek Jénába. Goethe előtt tehát több magyar neve is ismert volt. A Jénában tanuló magyarok személyesen is találkozhattak a költővel. Erre utal pl. Bredeczky levele. Goethe személye tehát több magyar tagra közvetlenül is hatott, de akik vele közvetlenül sohasem kerültek kapcsolatba, azok is tudatában voltak annak, hogy az Ásványtani Társaság mögött a költő áll, s nem kis részben ezért is érezték nagy megtiszteltetésnek a társasági tagság elnyerését. Ezáltal került kapcsolatba Goethével a magyar társadalmi elit.

A jénai Mineralogische Societät korabeli magyarországi hatása jól lemérhető a tagság többoldalú aktivizálódásában. Az irodalmi érdeklődésük a társaságon keresztül elsősorban a költőt keresték, az ő szelleméhez igyekeztek kapcsolódni. Nem véletlen, hogy Goethe műveit elsőként Kazinczy Ferenc kezdte magyarra fordítani, Cserey Farkas pedig erdélyi látogatásra akarta meghívni a költőt, sőt azt is tervezte, hogy ott tartózkodása során festményt készíttet róla.

Más jellegű hatást fejtett ki a kapcsolat azokra az értelmiségiekre, akik a bányavidékeken laktak, ezek egymás után váltak az ásványkutatás barátaivá. Az ő magatartásukra jellemző lett mindaz, amit Lámer András, a késmárki nevelőotthon igazgatója foglalt levelébe. Emlékezve jénai diákkorára, a diploma elnyerését nagy megtiszteltetésnek vette, nemcsak háliját fejezte ki, hanem azt is megígérte, hogy a legrövidebb időn belül értékes ásványgyűjteménnyel igyekszik a megtisztelő felkérést kiérdemelni. Mivel a legtöbb tag a felkérésre hasonlóan reagált, megelégnült az ásványok iránti érdeklődés, és az egész országban nagyobb arányú ásványgyűjtő mozgalom indult. A legtöbb felkért tag igyekezett a jénai központ számára ásványt gyűjteni, miközben saját ásványgyűjteményének alapjait is lerakta.

Az ásványok és általában a természet iránti érdeklődés növekedése a szakirodalomban is nyomon követhető. Egy tucatra tehető azoknak a nyomtatott írásoknak a száma, amelyekben a jénai társaság ösztönző hatása kimutatható, vagy legalábbis feltételezhető. Így pl. Bredeczky Sámuel, Kitaibel Pál, Rummy Károly György, Mokry Benjamin, Jónás József, Winter Jakab József és mások tudományos tevékenységéhez és írásaihoz minden bizonnyal ösztönzést adott a szerzők jénai kapcsolata.

A jénai hatás tehát Magyarországon sokoldalú volt, végső összegezésében azonban a társulási igény erős növekedésében nyilvánult meg. Majdnem minden kezdeményezőről, aki a 19. század első felében természet-tudományos társaság létrehozásán fáradozott, kimutatható, hogy valamilyen kapcsolatban állt a jénai társasággal, s annak valamiféle magyarországi változatát kívánta megvalósítani! Ilyen elgondolások ösztönözték Kitaibelt, Jónás Józsefet és Zipser Andrást is a társulalapításra. Egy ilyen társulathoz két alapfeltétel mindenképpen szükséges: a társulást igénylőknek egy széle-

lien zu sammeln und haben nebenbei ihre eigene Sammlungen gegründet.

Das wachsende Interesse für Mineralien bzw. für die Natur im Allgemeinen kann auch in der Fachliteratur mitverfolgt werden. In einem Dutzend von gedruckten Veröffentlichungen kann die Wirkung der Jenaer Societät nachgewiesen oder mindestens angenommen werden. So konnte z. B. in der wissenschaftlichen Tätigkeit und in den Schriften von S. Bredeczky, P. Kitaibel, K. G. Romy, B. Mokry, J. Jónás, J.-J. Winter und anderen die Wirkung der Jenaer Kontakte anregend gewesen sein.

Schließlich hat sich die Jenaer Wirkung in Ungarn in einem beträchtlichen Bedarf zu Vereinsbildung offenbart. Von fast jedem Initiator, der sich am Anfang des 19. Jahrhunderts mit der Gründung naturwissenschaftlicher Gesellschaften bemüht hat, kann bewiesen werden, daß er mit der Jenaer Societät in irgendwelcher Verbindung stand und in Ungarn eine Variante dieser Societät verwirklichen wollte. Solche Gedanken haben auch P. Kitaibel, J. Jónás und A. K. Zipser zur Gründung einer Gesellschaft bewegt. Um einen solchen Verein zu gründen, mußten zwei Voraussetzungen erfüllt werden: ein breiterer Kreis von Befürworter der Vereinigung und ein Zentrum das die Organisierung und die kontinuierliche Erhaltung übernimmt. In Ungarn haben bei der Gestaltung beider Voraussetzungen die Mitglieder der Jenaer Societät eine bedeutende Rolle gespielt. In den Gesellschaften, die in Ungarn in den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts gegründet wurden, waren diese „Jenaer“ die treibenden Kräfte, und durch A. K. Zipser kann der direkte Weg von der Mineralogischen Societät zu der Ungarischen Geologischen Gesellschaft nachgewiesen werden. Zipser war auch in der Jenaer Societät ein besonders aktives Mitglied, er hat versucht in Schemnitz einen Verein zu gründen, dann war er bestrebt an den Versammlungen der Ärzte und Naturkundler das Zusammenbleiben der sich mit Montanwissenschaften beschäftigten zu erreichen. Schließlich war er der Initiator und Mitbegründer der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Die Poesie von Goethe hat die ungarische Literatur wenig beeinflußt, die ungarische Intelligenz wurde wesentlich mehr von der naturwissenschaftlichen Kultur und kulturschaffenden Tätigkeit des Dichters beeindruckt. Man muß weitgehend der folgenden Bemerkung von K. Benedek zustimmen: „...es ist für die reale geistige Welt des ungarischen Menschen charakteristisch, daß er nicht durch die Theologie, und die Philosophie oder durch die in Wörtern und Formen erscheinenden Klassizismus der Literatur mit der Welt von Goethe verbunden waren, sondern durch ein Konkretum: durch die Natur. Dieser Weg aus Ungarn zu Goethe führte über die Mineralogische Societät, und dieser Weg wurde nicht nur von einigen privilegierten betreten, in Verhältnis zu den damaligen Bedingungen haben viele Ungarn die Jena-Weimarer Verbindungen auf diesem Weg gesucht“.

sebb köre, továbbá egy kristályosító központ, amely a szervezést és a folyamatos fenntartást vállalja. Magyarországon mindkét feltétel kialakításában szerepe volt a jénai társaság tagjainak. A század negyvenes évtizedében megalakult társaságokban ők voltak a mozgató rugók, Zipser Keresztély Andrásan keresztül pedig egyértelműen kijelölhető az egyenes út a Mineralogische Societättől a Magyarhoni Földtani Társulathoz. Zipser a jénai társaságban is a legtevékenyebb magyar tagnak bizonyult, a selmeci társaság létrehozására is kísérletet tett, majd az Orvosok és Természetvizsgálók vándorgyűlésein igyekezett együtt tartani a bányatudományok művelőit. Végül pedig kezdeményezője és alapító tagja lett a Magyarhoni Földtani Társulatnak.

Goethe költészete a magyar irodalomra alig volt hatással, sokkal inkább rabul ejtette a magyar értelmiségi elitet a költő természettudományos műveltsége és kultúrateremtő tevékenysége. Messzemenően egyet kell érteni Benedek Klárának azzal a megállapításával, hogy „a magyar ember reális lelkivilágára jellemző, hogy nem a teológia, nem a filozófia és nem az irodalom szavakban és formákban jelentkező klasszicizmusa, hanem egy konkrétum: a természet által kapcsolódott bele a goethei világba. Magyarországról ez az út Goethehez a Mineralogische Societáten keresztül vezetett. Ezen az úton nem egyes kiváltságosak jártak, hanem az akkori viszonyokhoz képest meglepően sokan keresték magyarok ezen az úton a jéna—weimari kapcsolatokat“.

LITERATUR — IRODALOM

- Benedek Klára:* A jénai ásványtani társaság magyar tagjai — Levelek a magyar felújulás szellemi életének történetéhez. Budapest, 1942.
- Zsámboki László:* Az Egyesület megalakulásának előzményei. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület évszázados fennállásának emlékkönyve. Miskolc, 1992. 19.
- Vendl Aladár:* A százéves Magyarhoni Földtani Társulat története. Budapest, 1958. 21.
- Csiky Gábor:* Az első magyar természettudományos mozgalom. Évfordulóink a műszaki és természettudományokban. 1990. 78.
- Szerb Antal:* A világirodalom története. 2. kiad. Budapest, 1958. 463.
- Faller Jenő:* Százötven éves az első magyar mineralógia. Bányászati és Kohászati Lapok 1936. 455.
- Benkő Ferenc:* Magyar mineralógia, az az a kövek, s értzek tudománya. Kolosvárott nyomtatva, 1786.
- Bredczky Sámuel:* Neue Beyträge zur Topographie des Königreichs Ungarn. Wien, 1807.
- Bredczky Sámuel:* Reisebemerkungen über Ungarn und Galizien. Wien, 1809.
- Kitaibel Pál:* Topographische Beschreibung von Ungarn. Pest, 1803.
- Zipser Keresztély András:* Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuchs von Ungarn. Sopron, 1817.
- Romy Károly György:* A magyar királyság ásványtani leírása. Előadás, Jéna, 1803.
- Mokry Bertalan:* Közönséges historiai és biographiai Lexikon I—IV, 1819—1820.
- Jónás József:* Ungars Mineralogie oryctogeognostisch und topographisch dargestellt. Pest, 1820.
- Jónás József:* Ueber einige ungarische Minerale. Jéna, 1825.



Sprachverbindungen der deutschen und ungarischen Hüttenleute

A német és magyar kohászok nyelvi kapcsolatairól



PUSZTAI István

Bei uns hat der Europäische Knappentag noch keine Tradition, trotzdem nehmen die Mitglieder unseren Vereins (Verein der Ungarischen Berg- und Hüttenleute) die ausländischen Berufsgenossen wie alte Bekannte und Freunde auf. Abgesehen von der viel erwähnten ungarischen Gastfreundschaft hat die freundliche Aufnahme einen anderen Grund, und er steckt in der Vergangenheit, also in der Herkunft.

Man sagt, daß die Sprachgeschichte die Hilfswissenschaft der Historik ist. Auch wir verzichten nicht auf die Anwendung dieser These, als wir die Geschichte der ungarischen Montanistik untersuchen. Wir richten das Augenmerk auf die Fachbegriffe bezeichnenden Lehnwörter. Das Lehnwort ist seiner Herkunft nach in einer Sprache ein fremdes Wort, das sich ihr jedoch in Lautung, Betonung und Flexion angeglichen hat, zum Allgemeingut der Sprachgemeinschaft gehört oder doch von einer größeren Gruppe gebraucht wird. Lehnwörter geben Aufschluß über Kulturströmungen zwischen den einzelnen Völkern, die mit der fremden Sache oft auch die fremde Bezeichnung übernommen haben, sogenannte Kulturwörter. Die Lehnwörter in der Sprache eines Zweiges der Technik oder in der Berufssprache erteilen viele Auskünfte über den Ursprung unserer Fachkenntnisse.

Es ist wohlbekannt, daß Ungarn in den Jahrhunderten des Feudalismus einen bedeutenden Bergbau und anschließend eine Metallurgie gehabt hatte. In den Bergwerken und in den angebauten Hüttenwerken hatten vom deutschen Sprachgebiet gekommene Meister und Facharbeiter gearbeitet. Sie überlieferten uns die folgenden Lehnwörter deutschen Ursprungs: *hámor* (Hammerwerk, Schlagwerk), *huta* (Hütte, Hüttenwerk), *mile* (Kohlenmeiler, früher: miler). Diese Wörter sind Beweise der aus dem XVI. Jahrhundert datierten oder noch früheren fachlichen Verbindungen. Sie sind aber heute samt den Technologien, in denen diese Lehnwörter seinerzeit wohl definierte Fachbedeutung gehabt haben, schon veraltet.

Die Kraft der frühen deutschen Auswirkung auf die ungarische Fachsprache des Hüttenwesens (wir beschränken unsere Aufmerksamkeit diesmal nur auf das Hüttenwesen) vervielfachte die von der Wiener Kamarilla in 1735 begründete Berg-Schola in Selmecbánya (Schemnitz, Nordungarn, heute in der Slowakei; seit 1762: Academia Montanistica, Bergakademie, derzeit der Technischen Universität angeschlossen),

Nálunk nincs még hagyományuk az Európai Bányász—Kohász Találkozóknak, egyesületünk tagjai mégis úgy fogadják a határokon túlról érkező szaktársakat, mint régi ismerősöket és barátokat. Eltekintve a sokat emlegetett magyar vendégszeretettől, a baráti fogadtatásnak más oka is van, és ez a múltban rejtőzik.

Azt mondják, hogy a nyelvtörténet a történelem segédtudománya. Mi nem mondunk le ennek a tételnek az alkalmazásáról, amikor a magyar montanisztika történetét vizsgáljuk. Különös figyelmet fordítunk a szakmai fogalmakat jelölő jövevényszavakra. Ezek eredetük szerint olyan idegen szavak, amelyek kiejtésükben, leírásukban és továbbképzésükben anyanyelvünk szabályaihoz igazodtak, és az egész nyelvközösség vagy egy kisebb (pl. szakmai) csoport szókészletének tagjaivá váltak. Történeti értékük abban van, hogy felvilágosítást adnak a népek közötti kultúrkapcsolatokról, mivel az idegen megjelöléssel a megnevezett fogalom ismerete is együtt jár. Ugyanez igaz a szakmai kapcsolatokra is: a csoport vagy szakmai közösség nyelvében előforduló jövevényszavak sokat árulnak el a szakma technológiai ismereteinek eredetéről.

Ismeretes, hogy a feudalizmus évszázadaiban jelentős nemesfémbányászat, de vasbányászat is folyt Magyarországon. A bányákban és a mellettük épített kohókban német nyelvtületről jött mesterek és szakemberek dolgoztak. A középkori német kohászok emlékét őrzik a következő német eredetű jövevényszavak: *hámor* (Hammerwerk, Schlagwerk), *huta* (Hüttenwerk, Hütte), *mile* (Kohlenmeiler, korábban miler). Ezek a szavak XVI. századi vagy még korábbi kapcsolatok meglétét bizonyítják, mára azonban elavultak azokkal a technológiákkal együtt, amelyekben ezeknek a kölcsönzavaknak annak idején jól definiált szakmai jelentésük volt.

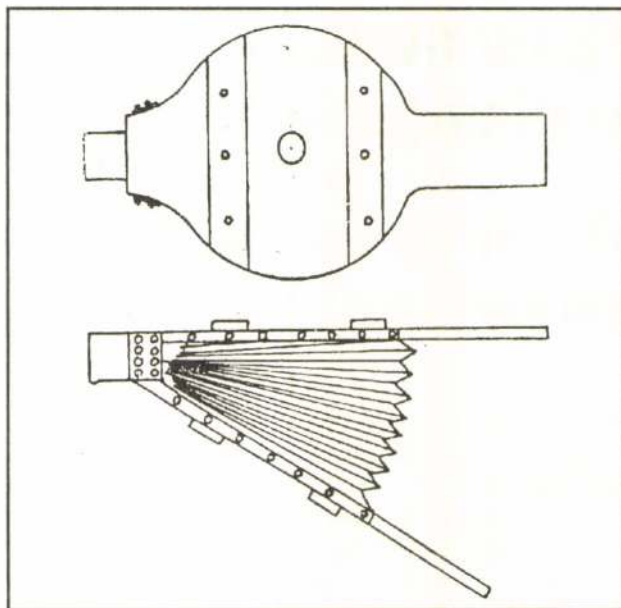
A magyar kohászati szaknyelvet ért korai német hatás erejét megsokszorozta a bécsi kamarilla által 1735-ben alapított selmecbányai Berg-Schola (1762-től Academia Montanistica, Bergakademie; századunkban a Műszaki Egyetemhez csatolták), ahol rendkívül színvonalas tudományos képzés folyt, de az osztrák birodalmi érdekeknek megfelelően német nyelven. Ez az intézmény sokáig késleltette a magyar kohászati szaknyelv kialakulását, de megakadályozni nem tudta. Mire az ipari forradalom kibontakozott Magyarországon (a múlt század második felében), a kohászati irodalom és oktatás nyelve magyarrá vált, és az is maradt. Egye-

wo der Unterricht auf sehr hohem Niveau erteilt wurde, aber entsprechend den österreichischen Interessen auf deutsch (die österreichischen Kaiser waren damals die Könige von Ungarn). Diese Lehranstalt verzögerte die Ausbildung der ungarischen Fachsprache des Hüttenwesens, aber verhindern konnte sie diese nicht. Als sich die industrielle Revolution in Ungarn entfaltete (in der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts), war die Sprache des Unterrichtes und der Fachliteratur bereits das Ungarisch. Unser Verein betrachtet die Verteidigung der Reinheit und der Einheit unserer Fachsprache auch noch heute für eine wichtige Aufgabe.

Daß die Sprache der genormten Terminologie, der Fachliteratur und des Unterrichtes schon das Ungarisch ist, bedeutet nicht, daß wir sprachliche Spuren der deutsch-ungarischen Verbindungen nur aus dem Mittelalter haben. In den siebziger Jahren haben wir die gesprochene Sprache der Arbeiter einiger Gießereien untersucht, und in dem Werkstattjargon haben wir auf die folgenden deutschen Lehnwörter getroffen (die ungarischen Wörter schreibe ich nach der ungarischen Orthographie, aber eingeklammert gebe ich die deutschen Äquivalente an): *abstell* (Abstellen des Windes), *aufgusz* (Aufguß), *alsussz*, *ausussz* (Auschuß), *bolcni* (Bolzen), *cunder* (Zunder), *eingusz*, *engusz* (Einguß), *fána*, *fáner*, *fándli* (Pfanne), *fánc* (Falz), *féder* (Feder), *fixíroz* (den Kern fixieren), *flajnsni*, *flancsni* (Flansch), *gáteroz* (gattern), *gisszer* (Gießer), *griff* (Griff), *hagni*, *hák* (Haken), *handlefli* (Handlöffel), *hantág* (Kanthaken), *holkeroz* (Hohlkehle machen), *kernsalni* (Kernschale), *lauf* (Gießlauf), *luftspicce* (Luftspieß), *lufttromli* (Lufttrommel), *lunker* (Lunker), *musli* (Muschel), *prakker* (Pracker), *rundefli*, *rundlefli* (Rundlöffel), *sajerdob* (Scheuertrommel), *slajdergusz* (Schleuderguß), *smidájzni* (Schmiedeeisen), *smölc* (Schmelze), *snauzni* (Gießschnauze), *sparefni* (Sparhälfte), *spiccájzni* (Spitz Eisen), *srégmassz* (Schrägmaß), *stampfer* (Stampfer), *stampfpredli* (Stampfbrett), *stihmassz* (Stichmaß), *stift* (Stift), *stopfstanga* (Stopfstange), *strajzand* (Streusand), *strangusz* (Strangguß), *sverc* (Schwärze), *sverejni* (Beschwereisen), *szandhagni*, *szandhakni*, *szantógni*, *szantógli* (Sandhaken), *vincsift* (Windschief), *vinkli* (Winkelleisen).

Die oben erwähnten Wörter wurden aus dem Wortschatz der Gießer (Schmelzer, Former, Kernmacher, Gußputzer) gesammelt. Jetzt stellen wir einige deutsche Lehnwörter aus dem Werkstattjargon der Modellschreiner: *abcessz* (Absetzsäge), *abriktol* (abrichten), *bangázni* (Bankeisen), *cinkel* (zinken), *durslóg* (Durchschlag), *grejfcirkli* (Greifzirkel), *fukszsvanc* (Fuchsschwanzsäge), *gérstósz* (Gehrstoß), *márkni* (Kernmarke), *ráspoly* (Raspel), *rihtesáj* (Richtscheit), *slíkkgyalu* (Schlichthobel), *sniccer* (Schnitzer), *srobbgyalu* (Schrobhobel), *strejmódlí* (Streichmodell), *svíndmassz* (Schwindmaß), *zimszgyalu* (Simshobel).

Zum Schluß führe ich noch einige deutsche Lehnwörter aus dem Werkstattjargon eines Hüttenwerkes im heutigen Nordungarn vor (gleichfalls beispielsweise wie bis hierher): *ablez* (Ablösung), *apfall* (Abfall),



Blasebalg

Kézifújtató

sületünk ma is fontos feladatának tekinti szaknyelvünk tisztaságának és ezzel egységének védelmét.

Az a tény, hogy szabványosított terminológiánk, a szakmai irodalom és az oktatás nyelve magyar, nem jelenti azt, hogy semmilyen nyelvi nyoma nem maradt a régebbi német—magyar szakmai kapcsolatoknak. A 70-es években megvizsgáltuk néhány öntödénk munkásainak beszélt nyelvét, az ún. szakzsargont, és ebben a következő német jövevényszavakkal találkoztunk: *abstell* (fúvatás beszüntetése), *aufgusz* (tápfej), *alsusz*, *ausussz* (selejt), *bolcni* (csapszeg), *cunder* (reve), *eingusz*, *engusz* (beömlő), *fándli*, *fáner*, *fána* (öntőüst), *fánc*, *féder* (túlfolyás a formafejek találkozásánál), *fixíroz* (biztosítja a magot), *flajnsni*, *flancsni* (perem), *gáteroz* (rostál), *gisszer* (öntő), *griff* (markolat), *hagni*, *hák* (horog), *handlefli* (kézikanal), *hantág* (fordítókampó), *holkeroz* (lekerekít), *kernsalni* (magszárító csésze), *lauf* (elosztócsatorna), *luftspicce* (levegőszűrő), *lufttromli* (szélgyűrű a kupolónál), *lunker* (fogyási üreg), *musli* (fémolvasztó medence), *prakker* (döngölő), *rundefli*, *rundlefli* (simítókanál), *sajerdob* (koptatódob), *slajdergusz* (pörgetőöntés), *smidájzni* (kovácsvas), *smölc* (olvadék), *snauzni* (öntőcsőr), *sparefni* (döngölőágy), *spiccájzni* (szűrőszerszám), *srégmassz* (ferdeségmérő), *stampfer* (döngölő), *stampfpredli* (döngölőlap), *stihmassz* (mérőléc), *stift* (vezetőcsap), *stopfstanga* (dugaszolórúd), *strajzand* (választóhomok), *strangusz* (rúdöntés), *sverc* (fekecs), *sverejni* (terhelővas), *szandhagni*, *szandhakni*, *szantógni*, *szantógli* (homokhorog), *vincsift* (megvetemedett), *vinkli* (élsimító).

A fenti csokor az öntészek (olvasztárok, formázók, magkészítők, tisztítók) szókincséből való. Bemutatunk néhány német jövevényszót a mintakészítés szakzsargonjából: *abcessz* (horonyvágó fűrész), *abriktol* (egyenget), *bangázni* (gyalupadvas), *cinkel* (összecsapol), *durslóg* (szögsüllyesztő), *grejfcirkli* (marokkörző), *fukszsvanc* (rókakörfűrész), *gérstósz* (ferde sarokillesztés), *márkni* (magjel), *ráspoly* (reszelő), *rihtesáj* (mintadeszka),



anker (Anker), *bajlág* (Beilage), *blaha* (Blech), *brajtol* (breiten), *cágli* (Zagel), *dekli* (Deckel), *fajeroz* (feuern), *flasencúg* (Flaschenzug), *forkaliber* (Vorkaliber), *formahák* (Formhaken), *fugáz* (fugen), *fuksz* (Schlackenfuchs), *fuserál* (fuschern), *gurt* (Gurt), *haldány* (Halde), *hébli* (Hebel), *hiccel* (hitzen), *kant* (Kante), *klapni* (Klappe), *ler* (Lehre), *lóré* (Lore), *majzli* (Meißel), *manzsetta* (Manschette), *miser* (Roheisenmischer), *muf-la*, *muflí* (Muffe), *pank* (Bank), *pánvágli* (Planwagen), *profil* (Profil), *reszt* (Rest), *rihtol* (richten), *rína* (Rinne), *rolni* (Rolle), *rundol* (runden), *sáber* (Schaber), *slag* (Schlauch), *slesz*, *slisz* (Schließe), *spicstanga* (Spitzstange), *spurgranc* (Spurkranz), *stauhszúrás* (Stauchstich), *stekli* (Stecker), *stender* (Ständer, Walzengerüst), *stikk* (Stich), *surc* (Schürze), *videlager* (Widelerager), *zenkol* (senken).

Die Forschung der Herkunft der Fachausdrücke ist in unserem Falle natürlich keine sprachwissenschaftliche Tätigkeit, vielmehr ein Beitrag zur Aufhellung unserer Berufsgeschichte. Es war für uns bisher gewußt, daß das moderne Hüttenwesen in Ungarn in der Zeit der industriellen Revolution ausgebaut worden ist, und zwar mit Hilfe der ausländischen Meister und Facharbeiter, die ihre eigene Fachterminologie mitgebracht haben. Die Überreste dieser Terminologie fremder Herkunft haben wir vor zwei Jahrzehnten her untersucht, und wie die obige Wortliste beweist, nicht erfolglos.

Was mag die Ursache dieses „Bilinguismus“ sein? Es soll sich um Zweisprachigkeit handeln, weil die heutigen Arbeiter die ungarische Fachterminologie nicht nur passive, sondern auch aktive im Besitz haben. Vergebens wird die Materialverwaltung um *handleflí* und *kramli* (Handlöffel, Kramme) gebeten, weil diese Wörter den Lagerverwaltern unbekannt sind (die Warenverzeichnisse enthalten nur die genormten ungarischen termini technici). Es gibt keine andere Ursache: wie den Beweggrund der Ausbildung des Fachjargons: Wunsch nach fachlich-sozialer Trennung und auch nach dem Spielen des Sonderlings, also eine besondere Art negative Vornehmerei. Jemals verbreiteten diese Wörter sich „von oben“: die in fachlicher Hinsicht ausgezeichneten deutschen Meister gaben sie herabwärts; der von ihnen das Fach gelernt hat, besaß vermutlich mehr Fachkenntnisse, also hatte größeres Prestige in der Werkstatt. Vielleicht wird diese Erinnerung von dem trüglichen Schein des den fremden Wörtern zugefügten „Mehrwertes“ und von dem Berufsstolz gesteigert. Aber weil die breite Öffentlichkeit den Mehrwert der fremden Wörter nicht mehr anerkennt, bleiben sie innerhalb der Werkstatt, die soziologische Gruppenbildung fördernd.

Das Schicksal der oben registrierten Werkstattwörter ist keine Streitfrage. Weil der Fachunterricht nicht nur in den Fabriken, sondern auch in den Schulen geführt wird, werden diese „Fossilien“ außer Gebrauch kommen. Unser Verein hat im letzten Augenblick sie einzusammeln und zu registrieren angefangen.

Unsere Parole, als wir die Geschichte unseren Berufs untersuchen: Retten wir, was noch zu retten ist!

slikkgyalu (simítógyalu), *sniccer* (faragókés), *srobbgyalu* (hántológalyu), *strejmódlí* (párhuzamhúzó), *svindmasz* (zsugormérték), *zimszgyalu* (profilgyalu).

Végül említünk még néhány német jövevényszót (ugyanúgy csak példaszerűen, mint eddig) egyik északmagyarországi kohóművünk műhelyszargonjából is: *abléz* (váltás), *apfall* (hulladék), *anker* (vasrúd a kemencénél), *bajlág* (alátét), *blaha* (fedlap), *brajtol* (szélesedik), *cágli* (buga), *dekli* (fedő), *fajeroz* (ráfűt), *flasencúg* (csigaszor), *forkaliber* (előüreg), *formahák* (kampósrúd), *fugáz* (hézagol), *fuksz* (salakcsapoló nyílás), *fuserál* (kontarkodik), *gurt* (boltheveder), *haldány* (hányó), *hébli* (emelő), *hiccel* (hevít), *kant* (él), *klapni* (fedél), *ler* (hézagmérő), *lóré* (pórekocsi), *majzli* (vész), *manzsetta* (bőrtömítés), *miser* (keverőkemence), *mufla*, *muflí* (karmantyú), *pank* (pad), *pánvágli* (lapos kocsi), *profil* (alak), *reszt* (maradék), *rihtol* (igazít), *rína* (csatorna), *rolni* (henger), *rundol* (lekerekít), *sáber* (tisztítóvas), *slag* (tömlő), *slesz*, *slisz* (szorítóék), *spicstanga* (hegyes feszítőrúd), *spurgranc* (nyomkarika), *stauhszúrás* (torlószúrás), *stekli* (üreges bevezető), *stender* (hengerállvány), *stikk* (csapolónyílás), *surc* (kötény), *videlager* (kemencesarok), *zenkol* (furatot szélesít).

A szakmai kifejezések eredetének vizsgálata a mi esetünkben természetesen nem nyelvészeti célú tevékenység, sokkal inkább hozzájárulás a szakma történetének teljes feltárásához. Eddig is tudtuk, hogy a modern magyar kohászat az első ipari forradalom kibontakozása idején (nálunk a XIX. század második felében) épült ki, mégpedig külföldi mesterek és szakmunkások segítségével, akik magukkal hozták saját terminológiájukat is. Ennek az idegen eredetű terminológiának a maradványait kezdtük vizsgálni a 70-es években, és amint a fenti felsorolás bizonyítja, nem eredménytelenül.

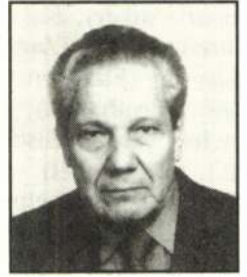
Mi lehet ennek a „szakmai kétnyelvűségnek” az oka? Kétnyelvűségről kell beszélni, mert a mai műhelyi szakemberek nemcsak passzívan ismerik szakmájuk magyar terminológiáját, hanem aktívan is. A raktárból nem kérhetnek *handleflít* és *kramlit*, mert a raktárosok ezeket a kifejezéseket nem ismerik (ilyenek nincsenek a nyilvántartásban). Az ok nem lehet más, mint a szargonok kialakulásának oka: az elkülönülés és a különködés, ebben az esetben a negatív előkelőködés. Valamikor ezek a szavak „felülről” terjedtek: a szakmájukat kitűnően ismerő német mesterek adták lefelé; aki tőlük tanult, az valamivel többet tudott, tehát nagyobb volt a szakmai tekintélye. Talán ebből maradt valami emlék, amit táplál még az idegen szavakhoz fűzött „értéktöbblet” hamis látszata is és az esetleges szakmai büszkeség. De mivel a szélesebb közösség nem méltányolja az idegen szavak értéktöbbletét, azok megmaradnak műhelyen belül, elősegítve az elzárkózást, a szociológiai csoportképződést.

Az itt közreadott műhelynyelvi szavak sorsa nem lehet vitás. Mivel a szakmunkásképzés már nemcsak a gyárakban, hanem az iskolákban is folyik, ezek a kövületek el fognak pusztulni. Egyesületünk az utolsó pillanatban fogott hozzá gyűjtésükhöz.

Jelszavunk, ha szakmánk történetét vizsgáljuk: Mentsük, ami menthető!

Die Geschichte und Lehren des (österreichisch-ungarischen) Eisenkartells im XIX. Jahrhundert

A XIX. századi (osztrák—magyar) vaskartell története és tanulságai



LAÁR Tibor



MEZEI József

Während der etwa 70 Jahre nach dem Ersten Weltkrieg ist das österreichisch-ungarische Eisenkartell in Vergessenheit geraten, obwohl es in den nahezu ein- einhalb Jahrzehnten vor der Jahrhundertwende die wichtigste Stütze der ungarischen Eisenindustrie und damit des damaligen industriellen und wirtschaftlichen Aufschwunges war. Die Bedeutung des Kartells wird von der zeitgenössischen, sowie von der, die Periode der Jahrhundertwende korrekt darstellenden Literatur getreu widerspiegelt.

Zum Zeitpunkt des Ausgleiches von 1867 war die Eisenindustrie Ungarns sowohl gegenüber der Eisenindustrie der weiter westlich liegenden Länder, als auch den in Hinblick der heimischen Anforderungen rückständig. Über die damaligen Verhältnisse schreibt eine dreißig Jahre später veröffentlichte Rückerinnerung [1], wie folgt: „Als 1867 unsere Verfassung wieder hergestellt wurde, konnte die Industrietätigkeit nur langsam, wie aus einem langen, tiefen Schlaf erwachen.“ Dies kann auch in Zahlen ausgedrückt bewiesen werden, damals erreichte die Eisenproduktion Ungarns nicht einmal 100 000 t. Laut einer Literaturangabe aus 1871 [2] betrug die Eisenproduktion der Monarchie in diesem Jahr 800 000 t (*Tabelle 1.*), daraus fielen nur 122 300 t auf die ungarische Eisenindustrie [3], was einen Anteil von 15% bedeutete. Daraus folgend „wurde das erste Mittel der kulturellen Entwicklung,

Az osztrák—magyar vaskartell az első világháborút követő mintegy 70 év alatt feledésbe merült annak ellenére, hogy a századfordulót megelőző mintegy másfél évtized alatt a magyarországi vasiparnak és ezzel együtt a korabeli ipari és gazdasági fellendülésnek legfőbb támasza volt. A kartell jelentőségét a korabeli, valamint a századforduló korát korrekt módon tárgyaló irodalom hűen tükrözi.

Az 1867-es kiegyezéskor a magyarországi vasipar mind a tőle nyugatra fekvő országok vasiparához, mind pedig a hazai igényekhez képest elmaradt a követelményektől. Az akkori helyzetről egy 30 évvel később megjelent visszaemlékezés [1] így ír: „Mikor 1867-ben hazai alkotmányunk helyre állott, ipari tevékenységünk csak lassan, mint hosszú lankasztó álomból ébredve tudott feleszmélni.” Ezt számokkal kifejezve is beláthatjuk, hiszen akkor az ország vastermelése nem érte el a 100 ezer tonnát. Egy 1871-es közlés szerint [2] a monarchia vastermelése ebben az évben 800 ezer tonna volt (*1. táblázat*), ebből mindössze 122,3 ezer tonna jutott a magyarországi vasiparra [3], ami 15%-os részesedésnek felelt meg. Ennek következtében „a kulturális haladás első kelléke, a vasutak: osztrák, német, francia és belga sínek segítségével létesültek.” „Ekkor szolgáltatunk ki tulajdonképpen gép- és vaspiacainkat a külföldnek.” [1]

A magyarországi vasgyártás végül is 1880-ban indult a nagyipari fejlődés útjára. Akkor egyesült a Rimamurányi Vasgyár a Salgótarjáni Vasfinomító Üzemmé, és mint tőkeerős vállalat lendületet adott a hazai vasgyártásnak. Ezzel párhuzamosan a kormány elhatározta a kincstári vasgyárak központi igazgatóságának létrehozását a pénzügyminisztériumban. Az igazgatóság megszervezésére és vezetésére *Kerpely Antalt*, a selmeceányi Bányászati és Erdészeti Akadémia tanszékezető tanárát nevezték ki miniszteri tanácsosi rangban. Az igazgatóság 1881-ben kezdte meg működését. A kincstári vasgyárak befektetésével épült ki a Besztercebányai (Banská Bystrica) Zólyombrézóval és Róniccal

1. táblázat

Tabelle 1.

A vasipar termelési adatai 1871-ben Die Eisenerzeugung in 1871

Angliában	8 000 000 t	in England
Franciaországban	2 000 000 t	in Frankreich
Észak-Amerikában	2 000 000 t	in Nordamerika
Poroszországban	1 500 000 t	in Preussen
Osztrák—Magyarországban	800 000 t	in Österreich-Ungarn
Belgiumban	700 000 t	in Belgien
Oroszországban	600 000 t	in Russland
Svédországban	500 000 t	in Schweden
Ausztráliában	150 000 t	in Australien
Olaszországban	100 000 t	in Italien
Spanyolországban	60 000 t	in Spanien
Norvégiában	50 000 t	in Norwegen
Dániában	40 000 t	in Denmark
Összesen	16 500 000 t	Insgesamt



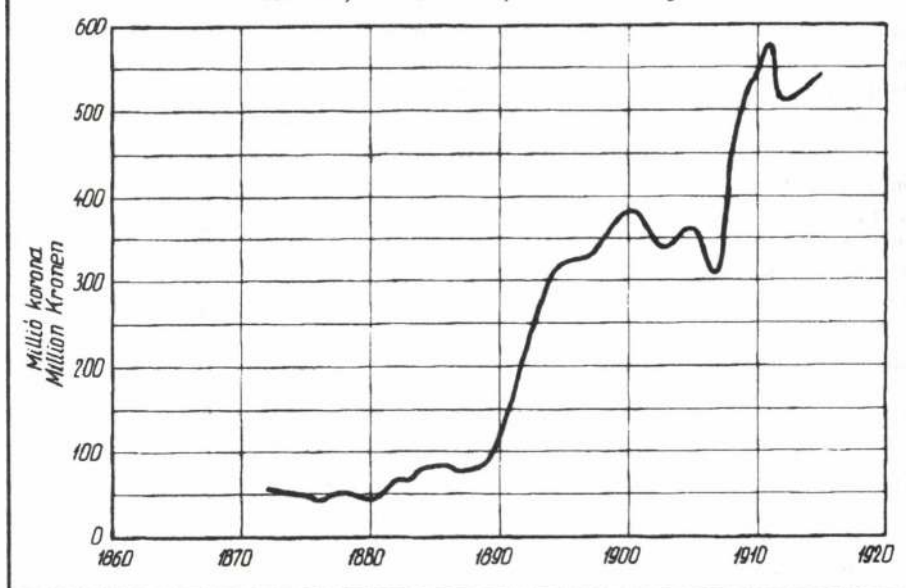
die Eisenbahn mit österreichischen, deutschen, französischen und belgischen Schienen ausgebaut [1]. „Eigentlich haben wir zu dieser Zeit unseren Eisen- und Maschinenmarkt dem Ausland ausgeliefert [1].“

Schließlich trat die ungarische Eisenerzeugung 1880 auf den Weg der großindustriellen Entwicklung. Damals fusionierte die Eisenfabrik Rimamurány (Rimamurányi Vasgyár) mit dem Eisenveredelungswerk Salgótarján (Salgótarjáni Vasfinomító Üzem) und gab als kapitalstarkes Unternehmen der heimischen Eisenindustrie einen mächtigen Aufschwung. Parallel dazu hat die Regierung die Gründung der Zentralkommission der ärarischen Eisenwerke im Finanzministerium beschlossen. Mit der Organisierung und Leitung der Direktion wurde A. Kerpely, der lehrstuhlleitende Professor der Akademie für Bergbau und Forstwirtschaft in Selmezbánya (Schemnitz) im Rang eines Ministerialrates beauftragt. Die Direktion nahm ihre Tätigkeit im Jahre 1881 auf.

Durch die Investition der ärarischen Eisenwerke wurde die Bahnverbindung zwischen Besztercebánya (Neusol, heute Banská Bystrica), Zólyombrézó und Ronitz ausgebaut, diese Linie nannte man die Straße des Lebens, weil die hier liegenden Betriebe im Aspekt der Nutzung des Transportmittels Pferdefuhrwerke nicht zur Großindustrie ausgebaut werden konnten. Parallel dazu hat man mit dem Ausbau des Eisenwerkes Vajdahunyad (Vajdahunyadi Vasgyár) begonnen. Zum Rohstofftransport wurde die damals längste Drahtseilbahn der Welt mit einer Länge von 30,5 km errichtet. Mit dieser brachte man das Erz und die Holzkohle zum Hochofen. Zur Förderung des Fertigproduktes baute man eine Zweigbahn zur Hauptlinie im Maros-Tal. Der erste Eisenschmelzofen wurde 1883 in Vajdahunyad in Betrieb genommen.

Die ärarischen Eisenwerke und die Eisenwerke Rimamurány-Salgótarján AG. (Rimamurányi Salgótarjáni Vasművek Rt.) waren in den 80-er Jahren mit ihrer etwa gleichen Produktion die größten Eisenhüttenwerke Ungarns. An dritter Stelle stand das Eisenwerk der Österreichisch-Ungarischen Staatsbahngesellschaft (Oszták—Magyar Államvasutak Ts.) in Resica, wo noch im Jahre 1878 der erste Bessemer Konverter in Betrieb genommen wurde. Aufgrund dessen konnte man den Bau der Straßenbrücke in Szeged in Auftrag nehmen. Bis dahin wurden sämtliche bedeutende Brücken Ungarns beginnend mit der Kettenbrücke, über die Margaretenbrücke (1872-76) und die südliche Bahnverbindungsbrücke (1873-77) von ausländischen Unternehmen errichtet.

Ipari tőke a vasgyártásban Magyarországon
Industriekapital in der Eisenproduktion in Ungarn



összekötő vasútvonal, amit az élet útjának neveztek, mert az addigi lovaskocsis szállítással ezeket az üzemet nem lehetett nagyiparrá fejleszteni. Ezzel párhuzamosan megkezdődött a Vajdahunyadi Vasgyár (Hunedoara, R) kiépítése. Először a szállítási útvonalakat építették ki. A nyersanyag szállítására a világ akkori leghosszabb drótkötél pályáját építették meg 30,5 km-en, azzal ércet és faszenet szállítottak a vasolvasztóhoz. A készáru szállítására vasúti szárnyvonalat építettek a Maros völgyében lévő fővonalhoz. Az első vasolvasztó kemencét Vajdahunyadon 1883-ban helyezték üzembe.

A kincstári vasgyárak és a Rimamurány-Salgótarjáni Vasművek Rt. csaknem egyenlő mennyiségű termelésével a 80-as években az ország legnagyobb vaskohászati üzeimei voltak. A harmadik helyen az Oszták—magyar Államvasutak Ts. resicai (Resița, R) vasgyára állott, amely még 1878-ban üzembe helyezte az ország első Bessemer-konverterét. Ennek alapján tudták elválni 1880-ban a szegedi közúti híd megépítését. Ezt megelőzően minden jelentős hazai hidat, így a Lánchídtól kezdve, az 1872—76-ban épült Margithidat, valamint az 1873—77-ben épült Déli összekötő vasúti hidat külföldi vállalkozók építették.

Amint a magyarországi vasgyártás fejlődése lendületet vett és kezdte behozni lemaradását az osztrák és cseh-morva vastermeléssel szemben, a nyugati országokban már a túltermelési válság jelei mutatkoztak, ami a monarchia vasiparának bénításával fenyegetett. Ezt a helyzetet így jellemzi az [1] alatt idézett írás: „... a verseny nemsokára elkeseredett harccá fejlődött: a piaci árak a termelési költségeken alul estek és vasiparunkat dacára minden ügyeskedésünknek, dacára minden beruházási áldozatoknak ismét csak a pusztulás réme kezdte kerülni.”

A teljes csőd elkerülésére 1885 áprilisában megkötötték az ún. Tartóvas-kartell (Traeger-Cartell) a witkowitzi, kladnoi, teplitzi, trzyniezi és a Rima Rt. vasgyá-

Als die Entwicklung der ungarischen Eisenherstellung in Schwung kam, und seinen Rückstand gegenüber der böhmisch-mährischen Eisenindustrie abzubauen begann, zeigten sich in den westlichen Ländern bereits die Zeichen der Überproduktion, was mit dem Zusammenbruch der Eisenindustrie in der Monarchie drohte. Die Lage ist durch das unter [1] zitierte Werk folgendermaßen dargestellt: „...der Wettbewerb gestaltete sich bald zu einen verbitterten Kampf, die Marktpreise sanken unter die Gestehungskosten, und unsere Eisenindustrie war trotz aller Versuche und sämtlicher Investitionsopfer erneut von dem Gespenst des Unterganges bedroht.“

Zur Vermeidung des totalen Bankrottes wurde im April 1885. das sogenannte Traeger-Cartell zwischen den Eisenfabriken von Witkowitz, Kladno, Teplitz, Trynietz und Rima AG. vereinbart. Ein Jahr später im Mai 1886. schloß man das — beinahe sämtliche Eisenfabriken der Österreichisch-Ungarischen Monarchie zusammenfassende — Eisenkartell ab.

Zu dem Abschluß des österreichisch-ungarischen Eisenkartells haben folgende Faktoren beigetragen:

- die Eisenwerke wurden vom Staat nicht unterstützt, somit mußten diese unter äußerst ungünstigen Umständen den Wettbewerb mit den kapitalstärkeren und höher entwickelten westlichen Eisenwerken aufnehmen,
- bis 1885 erreichte die Eisenproduktion bereits den Stand von 16 kg/Einwohner, was dem Wert des westlichen Teiles der Monarchie von 18 kg/Einwohner nahe kam; somit wurde die ungarische Eisenindustrie als gleichwertiger Verhandlungspartner, bzw. Vertragspartner akzeptiert,
- nach dem Ausgleich hat das Habsburgregim seine Geheimpolizei, welche die vielen Nationalitäten der Monarchie gegen einander aufhetzte, aufgelöst, und die weit zerstreute Eisenindustrie unterschiedlicher Nationalitäten hat im günstigen Klima ihre Interessengemeinschaft erkannt.

„Unter dem Schutze des aufgrund vorangehend erwähnter Faktoren abgeschlossenen Eisenkartells hatte sich die Eisenindustrie Ungarns „...in der Obhut eines schriftlich festgelegten Schrankens...“ weiterentwickelt und die Grundlage zum Ausbau einer, sich auf das Gesamtgebiet des Karpatenbeckens ausbreitende Industrialisierung, Eisenerzeugung, eines Straßen- und Eisenbahnnetzes geschaffen, und damit die zollfreie Blut-zirkulation des ausgedehnten Inlandmarktes gefördert. Auf die Wirkung alldie-

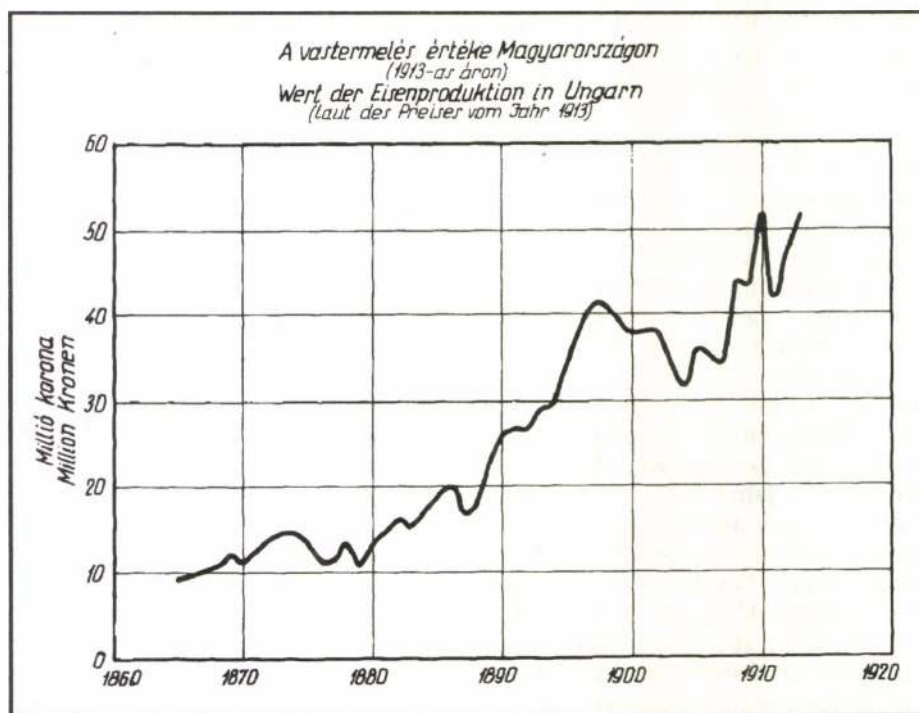
rai. Egy év múlva, 1886 májusában megkötötték a monarchia csaknem minden vasgyárát egyesítő vaskartell.

Az osztrák—magyar vaskartell megkötését az alábbi tényezők segítették elő:

- az állam nem támogatta a vasgyárakat, így azoknak kedvezőtlen körülmények között kellett felvenniük a versenyt a tőkeerősebb és fejlettebb nyugati vasgyárakkal,
- 1885-re a magyarországi vasgyártás már elérte a 16 kg/fős termelési szintet, ami megközelítette a monarchia nyugati felének 18 kg/fős értékét, így egyenrangú tárgyaló, ill. szerződő félnek fogadták el,
- a kiegyezés után a Habsburg uralom feloszlatta a monarchia soknemzetiségű népeit és társadalmi rétegeit egymásra uszító titkosrendőrségét, így a megváltozott kedvező légkörben az egymástól távol eső és eltérő nemzetiségű vaskohászat felismerte érdekközösségét.

A fenti tényezők hatására megkötött vaskartellnek, „... mint írott sorompónak védelme alatt...” „ a magyarországi vasgyártás tovább fejlődött és adott alapot a Kárpát-medence egészére kiterjedő iparosodásnak, a gépgyártásnak, a közlekedési hálózatnak, a vasút hálózatnak kiépítésére, elősegítve ezzel a kiterjedt belföldi piac vámentes vérkeringésének élénkítését. Mindennek hatására az 1867-es kiegyezéstől 1913-ig terjedő mintegy fél évszázad alatt Magyarország gazdasági fejlődésének üteme az egész Kárpát-medencére kiterjedően az európai élvonalba küzdötte fel magát [4].

Az ország gazdaságának növekedését mutatta be az ipar seregszemléje az 1896-os Millenniumi kiállításon. Ugyanebben az évben, október 4-én adták át a forgalomnak az akkori Ferenc József (ma Szabadság) hidat a király jelenlétében. Itt meg kell jegyezni, hogy ez a híd volt az első a budapesti hidak sorában, amelyet tel-





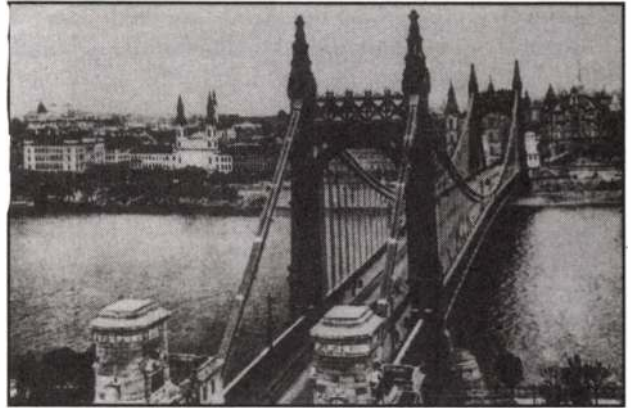
ser Tatsachen hat das Entwicklungstempo der auf das ganze Karpatenbecken ausgedehnten Wirtschaftsentwicklung Ungarns während fast eines halben Jahrhunderts zwischen 1867 und 1913 einen europäischen Stand erreicht [4].

Die anlässlich der millennaren Ausstellung im Jahre 1896 veranstaltete Heerschau der Industrie veranschaulichte gut die Entwicklung der Wirtschaft Ungarns. Im gleichen Jahr, am 4-ten Oktober wurde die damalige Franz Joseph Brücke (derzeit Freiheitsbrücke) im Beisein des Kaisers und Königs dem Verkehr übergeben. Hier sei zu bemerken, daß dies die erste in der Reihe jéner ungarischen Brücken war, die zur Gänze von der ungarischen Eisenindustrie konstruiert wurden [5, 6]. Sie wurde aufgrund der preisgekrönten Pläne von *J. Feketeházy* errichtet.

Zwei Jahre später entschloß die Regierung die Errichtung der Brücke am Eskü Platz (Elisabeth Brücke). Die Regierung hat in Anbetracht des Volumens der Aufgabe die Eisenfabrik Diósgyőr (Diósgyőri Vasgyár), und die Maschinenfabrik der Staatsbahnen (Államvasutak Gépgyára) zusammengezogen [7] und mit der kompletten Herstellung der Eisen- und Stahlkonstruktion für diese Kettenbrücke und dem Aufbau der Brücke beauftragt. Die Eisenfabrik Diósgyőr hat die Entwicklungsarbeit, welche dazu nötig war, sie zur Herstellung der Brückenkonstruktion zu befähigen, unter der fusionierten Direktion erfolgreich gemeistert. Die Erzeugung der Brückenkonstruktion ging in gutem Tempo voran, die letzten Posten wurden bis Ende 1901 zugeliefert, und die Brücke mit dem Namen Elisabeth Brücke in Anwesenheit von Erzherzog Joseph am 3-ten Oktober 1903 dem Verkehr übergeben. Von der schön ausgeführten Brücke wurden zwei Modelle angefertigt. Das eine ist im Budapester Verkehrsmuseum ausgestellt, das andere ist mit der Aufschrift die schönste Kettenbrücke der Welt im Deutschen Museum in München zu sehen.

Das im Jahr 1886 abgeschlossene Eisenkartell war aber nicht unbefristet gültig, es mußte alle drei Jahre erneuert werden. Einige Anzeichen nach dem millennaren (1896) Jahr deuteten darauf hin, daß das Kartell zum nächstenmal nicht verlängert wird. Dies ist dann im Jahr 1899 auch Wahrheit geworden. A. Kerpely hat diese Gefahr bereits vorausgesehen und die Verantwortlichen in einer Publikation von 1897 [1] darauf aufmerksam gemacht. Er hatte aber keinen Einfluß auf den Lauf der Ereignisse, weil er im gleichen Jahr in den Ruhestand ging.

Seine Argumentation lautete: „... es ist wünschenswert, daß die Eisenindustrie als Großindustrie mit den ihr wichtiges Zubehör bedeutenden Bergwerken und Brennmaterialreserven auf möglichst viele Orte verteilt sei, damit unsere Eisenindustrie nicht zum Monopol einiger größeren Industriegruppen werde, wozu wir in der kartellosen Periode vor 1886 bereits sehr nahe standen.“ Weiters: „die über großes Kapital verfügenden Unternehmen, Aktiengesellschaften können den Wettbewerb besser bestehen...“. „Wer es am längsten aushält, ruiniert die daheim befindlichen Störenfriede (was mit dem Untergang der kleineren



Die alte Elisabeth-Brücke

A régi Erzsébet-híd

jes egészében a magyar vasipar gyártott le *Feketeházy János* pályadínyertes tervei alapján [5, 6].

Két évvel később a kormány elhatározta az Eskü téri híd (Erzsébet híd) megépítését. A kormány, számításba véve a feladat nagyságát, szervezetenként összevonta a Diósgyőri Vasgyárat a budapesti Államvasutak Gépgyárával és [7] megbízta a láncszerkezetű híd teljes vas- és acélszerkezetének legyártásával és a híd felépítésével. A Diósgyőri Vasgyár az összevont igazgatás alatt sikeresen hajtotta végre azt a fejlesztési munkát, ami alkalmassá tette a hídszerkezet legyártására. A híd szerkezetének legyártása jó ütemben haladt, az utolsó tételket 1901 végére leszállították, majd a hidat, amely közben Erzsébet híd nevet kapta, 1903. október 3-án József főherceg jelenlétében adták át a forgalomnak. A szép kivitelű hídról két makett készült, az egyik a Budapester Közlekedési Múzeumban látható, a másik Münchenben a Deutsches Museumban a világ legszebb lánchídja feliratot viseli.

Az 1886-ban megkötött vaskartell azonban nem örökre szólt, hanem azt három évenként meg kellett újítani. A millenniumi évet követően bizonyos előjelek azt mutatták, hogy a kartell legközelebb nem fogják meghosszabbítani. Ez 1899-ben be is következett. Ennek veszélyét Kerpely előre látta és 1897-ben közleményben [1] figyelmeztette az illetékeseket, de ráhatása már nem volt, mert abban az évben vonult nyugállományba. Azzal érvelt, hogy: „... kívánatos, hogy a vasipar mint nagy ipar a tartozékát képező bányász és tüzeléktelepeivel együtt az országban mennél több helyen legyen elosztva, hogy vasgyártásunk egy-két nagyobb gyárca csoport monopóliumává ne fajuljon: mihez pedig az 1886. év előtti kartell nélküli időszakban már nagyon közel jártunk.” továbbá: „Nagy tőkével rendelkező vállalatok, részvénytársaságok, könnyebben vehetik fel a versenyt...”. „Amelyik legtovább győzi, először is tönkre teszi az itthon alkalmatlankodókat (ami a kisebb gyárak pusztulásával kezdődik)...”, továbbá „... az ilyen állapotok beálltát a munkás nép, — azzal együtt a környék földművelő gazdái és minden adófizető üzletembere — sényli meg legelőbb. A csapásnak rendes következménye: a munkabérek leszállítása, azután a munkaidő korlátozása, végre a munkások szabadságolása, vagy elbocsátása.”

Betriebe beginnt)...”, weiters „...unter dem Eintreffen solcher Situationen leidet zu allererst die Arbeiterbevölkerung und mit ihr die Landwirte der Umgebung und alle steuerzahlenden Geschäftsleute. Eine reguläre Folge des Schlages ist die Reduzierung der Löhne, dann die Beschränkung der Arbeitszeit, und schließlich die Beurlaubung, und Entlassung der Arbeiter.”

Die Warnung von Kerpely erwies sich also als vergeblich. Gleichzeitig mit der Unterlassung der Verlängerung des Kartellabkommens fiel das Kartell auseinander, eine wirtschaftliche Rezession ist eingetreten und die Prophezeiung hat sich bewahrheitet. 1901 mußte die Eisenfabrik Diósgyőr 1000 Arbeiter entlassen, und außerdem noch mehrere Betriebsteile teilweise stilllegen. Die restlichen Arbeiter wurden auf Zwangsurlaub geschickt. Nicht nur die Arbeiter waren von solchen Schlägen getroffen. Der mit der Produktionsleitung der Brückenkonstruktion betraute technische Oberkontrolleur Gy. Seefehlner erlitt unter der Einwirkung der schweren Sorgen wegen der Lage der Fabrik eine Gehirnbloodung, was dann im Jahr 1906 zu seinem frühen Tod führte [8].

Auch die Eisenfabrik Rimamurány-Salgótarján AG. drosselte unter dem Einfluß der Wirtschaftskrise ihre Produktion, die Arbeiter wurden mit Instandhaltungsarbeiten beschäftigt. Das kapitalstarke Großunternehmen übernahm die Aktien der Andrassy Eisenfabrik (Andrassy Vasgyár), der Union Blechfabrik (Unió Lemezgyár) in Zólyom, und die der Eisenwarenfabrik Hernádvölgy (Hernádvölgyi Vasipari Vállalat), die dem Wettbewerb ebenfalls nicht gewachsen war [9].

Die Produktionskrise hatte Auswirkung auf die Gesamtwirtschaft Ungarns, deshalb haben die ungarischen Eisenfabriken ein neues Kartell vorbereitet. Da aber die Wirtschaftskrise nicht nur die Eisenwerke Ungarns, sondern auch die anderen früheren Kartellmitglieder der Monarchie traf, setzten sich 1902 alle zu einem Tisch und unterzeichneten am 11-ten Juni im Büro der Ternitzer Stahl- und Eisenwerke erneut den Vertrag des österreichisch-ungarischen Eisenkartells. Seine Zielsetzungen waren [10, 11]:

- die Vorbeugung gegen Überproduktion und den damit verbundenen Preisverfall,
- die Bewahrung der Interessen gegen die ausländische Konkurrenz durch gegenseitige Unterstützung,
- Grundanforderung ist, daß jedes Kartellmitgliedunternehmen bei seinem bisherigen Warenprofil bleibend die bisherigen Produkte, die es auch bislang erzeugt hat, behalten könne.

Mit diesem neuerlich abgeschlossenen Vertrag wurde die Marktlage und Produktion allmählich gefestigter, die Entwicklungsquote erreicht wieder jene vor der Krise. Es sind auch Publikationen über das österreichisch-ungarische Eisenkartell — mit der Verurteilung seines Zustandekommens und seiner Tätigkeit erschienen, die aber bedeutende Mängel bezüglich Kenntnis der Sachlage aufwiesen [12], darum ist es der Mühe wert den folgenden Gedankengang zu durchdenken:

Hiábavalónak bizonyult tehát Kerpely figyelmeztetése, az 1899-ben meg nem újított kartell gazdasági visszaeséssel együtt felbomlott és a jóslatok bekövetkeztek. A Diósgyőri Vasgyárnak 1901-ben 1000 munkást kellett elbocsátania, ezenkívül még több üzemrészt részlegesen le kellett állítania és a megmaradt munkásokat kényszerszabadságra küldték. Nemcsak a munkásokat érte ilyen csapás, hanem a híd gyártásvezetésével megbízott műszaki főfelügyelő, *Seefehlner Gyula* a gyár helyzetében beállt súlyos gondok hatása alatt agyvérzést kapott, ami aztán korai, 1906-ban bekövetkezett halálát okozta [8].

Ezekben az években a Rimamurány-Salgótarjáni Vasgyár Rt. is a gazdasági válság hatása alatt csökkentette a termelését, a munkásokat karbantartási munkával foglalkoztatta. A tőkeerős nagy vállalat befolyása alá vonta, azaz részvényeit megvásárolta az Andrassyvasgyárnak, a zólyomi Unió lemezgyárnak, valamint a versenyt ugyancsak nem bíró Hernádvölgyi Vasipari Vállalatnak [9].

A vastermelési válság az ország egész gazdaságára is kihatott, ezért a magyarországi vasgyárak újabb kartellt készítettek elő. Minthogy azonban a gazdasági válság nemcsak a magyarországi vasgyárakat, hanem a monarchia többi volt kartelltag vállalatait is sújtotta, így aztán 1902-ben mindnyájan asztalhoz ültek és június 11-én a Ternitzer Stahl- und Eisenwerke irodájában újból aláírták az osztrák—magyar vaskartellt.

- Ennek célja volt [10, 11]:
- a többtermelés és az ezzel együttjáró káros árcsökkenés kivédése, elkerülése,
- egymást támogatva, közösen őrizték meg érdekeiket a külföldi konkurenciával szemben,
- alapkövetelmény, hogy minden kartelltag vállalat saját eddigi gyártási területén maradvá megtarthassa gyártmányait, terméket, amelyeket korábban is gyártott.

Ezzel az újabban megkötött egyezményvel a termelést és a piaci helyzetet lassan megszilárdították, a fejlődés üteme ismét a válság előttiére növekedett. Az osztrák—magyar vaskartellt is érintő, a kartellek létrejöttét és működését elítélő, valójában ismerethiányos közlemények is megjelentek [12], ezért érdemes az alábbi gondolatmenetet végigkövetni:

A XVI. századtól a XVII. század végéig tartó török-háborúk és részleges megszállás a Kárpát-medence gazdaságát lerombolta és ezzel a tőle nyugatra fekvő, a török-háborúktól csaknem sértetlenül maradt országokkal szemben elmaradott helyzetbe hozta. Ezt az elmaradást a Habsburg uralom következetesen fenntartotta. A térség balszerencséjére a felzárkózásra indított minden kezdeményezést a visszahúzó erők meg tudtak akadályozni. Érdemes felfigyelni arra, hogy amikor úgy látszott, a XIX. század 20-as éveitől kezdve, hogy a gazdasági felzárkózási szándék komoly eredményeket kezdett elérni, akkor 1848-ban az Európán átvonuló forradalmi hullám átcsapott Magyarországra is. Itt a vérméltkü forradalom törvényes úton, alkotmányosan megalakult kormány irányításával akarta a felzárkózás lendületét fokozni. Akkor a társadalmi és gazdasági haladás legfőbb ellenzője a Habsburg uralom, a vissza-



ÜBEREINKOMMEN

zwischen den ungarischen und österreichischen Eisenwerken.

Die im Nachstehenden angeführten, in einem Cartellverband vereinigte österreichischen Eisenwerke einseitig und die im Folgenden genannten, gleichfalls in einem Cartellverband vereinigte ungarischen Eisenwerke einseitig schlossen das in dem folgenden Paragraphen niedergelegte, für sie und ihre Nachbarn verbindliche Übereinkommen.

Der österreichischen Gruppe gehören folgende Eisenwerke an:

Die Oesterreichische Alpine-Montagegesellschaft	(kurz „Alpine“ genannt)
• Böhmisches Montan-Gesellschaft	• „Böhmische Montan“
• Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft	• „Prager“
• Actiengesellschaft Rudolfshütte, Feinblechwerk Teplitz	• „Rudolfshütte“
• Erzherzog-Friedrich'sche Cernaldirection in Teichen	• „Teichen“
• Temkitzer Stahl- und Eisenwerke von Schoeller & Co.	• „Temitz“
• Pachtung der Fürstlich Schwarzenberg'schen Stahl- und Eisenwerke in Steiermark, Schoeller & Co.	• „Schwarzenberg“
Das Berg- und Hüttenwerk Storz	• „Storz“
Die Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft	• „Witkowitz“
• Zepauer und Stefanauer Bergbau, und Eisenhütten-Actiengesellschaft	• „Zöplau“
• Firma Albert Hahn Röhrenwerke Oderberg	• „Hahn“
• Nahrung-Schlesische Actiengesellschaft für Drahtindustrie	• „Drahtindustrie“
• Fürstbischöfliche Hüttenverwaltung in Buchbergsthal	• „Buchbergsthal“
• Actiengesellschaft Eisenwerk Libschitz	• „Libschitz“
• Krainische Industrie-Gesellschaft	• „Krainische“
• Das Graf Erwein-Nostitz'sche Eisenwerk Rothau	• „Rothau“
Die Zbirover Eisenwerke Max Hopfengärtner	• „Hopfengärtner“
• Firma C. T. Petzold & Co. in Wien (für die Eisenwerke Janowitz, Lilienfeld und Neudek)	• „Janowitz“, „Lilienfeld“ und „Neudek“
• Schwarz & Beck	• „Schwarz & Beck“
• P. Mühlbacher's Nachfolger	• „Mühlbacher“
• Felten & Guilleaume, Fabrik elektrischer Kabel, Stahl- und Kupferwerke-Actiengesellschaft	• „Felten & Guilleaume“
• Fried. v. Neumann	• „Neumann“
• Joh. E. Bleckmann	• „Bleckmann“
• Carl Steiner & Co.	• „Steiner“
• Rohrböck's Söhne	• „Rohrböck“
• Poldihütte, Tiegelstahl-Fabrik	• „Poldihütte“
Die Österr. Werke der k. k. priv. Eisen- und Blechfabriks-Gesellschaft „Union“	• „Union“

Der ungarischen Gruppe gehören folgende Eisenwerke an:

Die k. k. ungarischen Staats-Eisenwerke (kurz „Staatswerke“ genannt)	
• ungar. Werke der priv. öst.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft	• „Resicza“
• Rimmány-Salgó-Tarján-Eisenwerks-Actiengesellschaft	• „Rima“
• ungar. Werke der k. k. priv. Eisen- und Blechfabriks-Gesellschaft „Union“	• „Union“
• Hernáthaler ungar. Eisen-Industrie-Actiengesellschaft.	• „Krompach“
• Nedrag'er Eisen-Industrie-Gesellschaft	• „Nedrag“
• Herzoglich Philipp von Sachsen-Coburg-Cotha'schen Eisenwerke	• „Pohorella“

§ 1. Zweck des Übereinkommens.

Das Übereinkommen betraf die Regelung der Produktion, beziehungsweise des Verkaufs der von den Beteiligten erzeugten Eisen- und Stahlfabrikate, um eine Überproduktion und eine darüber hinausgehende verbotliche Preispolitik zu vermeiden.

Im wesentlichen Zweck ist der, durch gemeinsame Bemühungen des Absatz der Eisen- und Stahlfabrikate möglich zu werden und zu steigern und zu diesem Behufe vereinbarte Concessions zu begeben.

Bei Verletzung dieser Zwecke soll als besonderer Grundzweck gelten, dass jedem Beteiligter sein natürliches, von ihm bisher ausgeübtes Absatzgebiet auch künftighin überlassen bleiben soll, und dass ihm die Produktion jener Artikel verwehrt bleibt, welche er bisher erzeugte.

Protocoll

über die

mit der Eisen-Industrie-Gesellschaft „Zenica“ getroffenen Vereinbarungen, betreffend den Anschluss des Eisenwerkes Zenica an den österreichischen und ungarischen Cartell-Verband.

Teilnehmer der am 11. Juni 1902 in den Räumen der Temkitzer Stahl- und Eisenwerke geführten Verhandlungen:

Herr Hans von Pongg, Vice-Präsident des Verwaltungsrathes der Eisen-Industrie-Gesellschaft Zenica,	als Vertreter der Eisen-Industrie-Ges. Zenica.
Herr Dr. Samuel Pehoray und Herr Adolf von Schmidt, Verwaltungsräte der Eisen-Industrie-Gesellschaft Zenica;	
Herr Armin von Biró, General-Director der Rimmány-Salgó-Tarján Actien-Gesellschaft,	als Exccutiv-Comité des ungarischen Cartell-Verbandes.
Herr Béla Veitl, Director der ungar. Dunajsker und Felsőker der österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft,	
Herr Carl von Vajkó, Control-Director der k. k. ungar. Staatswerke,	
Herr Wilhelm Kestranek, Control-Director der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft,	als Exccutiv-Comité des österreichischen Cartell-Verbandes.
Herr Alphonse von Metz, Präsident der Temkitzer Stahl- und Eisenwerke,	
Herr Rudolf Diablin, commercial Director der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerke.	

Im Nachstehenden wird die Eisen-Industrie-Gesellschaft Zenica kurz „Zenica“ genannt.

Die vom XVI. bis zum Ende des XVII. Jahrhunderts dauernden türkischen Kriege und die teilweise Besetzung hat die Wirtschaft des Karpatenbeckens zerstört, und sie gegenüber den weiter westlich liegenden, von den türkischen Kriegen beinahe unversehrt geliebten Ländern in eine rückständige Lage gebracht. Dieser Rückstand wurde von der Habsburgmacht konsequent aufrechterhalten. Zum Unglück dieses Raumes konnten die retrograden Kräfte sämtliche zum Aufholen gestartete Initiativen verhindern.

Es ist interessant darauf zu achten, daß als es von Beginn der 20-iger Jahre des XIX. Jahrhunderts so aussah, daß die wirtschaftliche Aufholjagd ernste Erfolge aufzuweisen schien, übergriffen die Wellen der über Europa hinwegfegenden Revolutionswelle von 1848 auch auf Ungarn. Hier wollte die blutose Revolution den Schwung des Aufholens auf legale Weise, unter der Leitung der verfassungsmäßig zustande gekommenen Regierung fördern. Damals hatte der größte Widersacher des sozialen und wirtschaftlichen Fortschrittes durch Gegeneinanderstellung der retrograden Richtungen Ungarn den Selbstschuttkampf aufgezwungen, nach dessen Niederschlagung durch die zaristische Armee der Fortschritt auf weitere

húzó irányzatok szembeállításával rákényszerítette az országra az önvédelmi harcot, amelynek a cári sereggel történt leverése után, közel további két évtizedre visszavetette a haladást. Az 1866-os königgrázi vereség után a Habsburg uralom belátta, hogy az elnyomott keleti ország rész elmaradt gazdasága [14] egész uralmát gyengíti, így aztán 1867-ben a megállapodott kiegyezéssel törvényes lehetőséget a gazdasági fejlődés számára megadta. A Kárpát-medencében együttélő soknemzetiségű népesség élni tudott a lehetőséggel és a vaskartell hozzájárulásával a fejlődés ütemét az európai élvonalba növelte. Akkor az első világháború kirobantásával, majd az után a térség új rendezésével a győztes nagyhatalmak megszüntették annak lehetőségét, hogy az itt élő soknemzetiségű népesség újra megpróbálhassa a térség gazdasági felzárkózását. Jelenleg a felzárkózásra elvi lehetőség nyílt, de a még most is működő visszahúzó, haladást ellenző erők a térségben keveredtetten és szomszédosan együttélő nemzetek egyenjogúságának el nem ismerésével és így a nemzetek közötti feszültség szításával igyekeznek meggátolni a térség gazdasági megerősödését.

Azért érdemes felidézni az osztrák-magyar vaskartell és annak hozzájárulásával elért gazdasági eredmé-

zwei Jahrzehnte hinausgeschoben wurde. Nach der Niederlage bei Königgrätz im Jahr 1866 hat die Habsburgmacht eingesehen, daß die rückständige Wirtschaft des unterdrückten Ostteiles [14] das ganze Reich schwächt, und so gab sie 1867 mit dem Ausgleich die legale Möglichkeit für die wirtschaftliche Entwicklung. Die im Karpatenbecken zusammen lebende, aus vielen Nationalitäten bestehende Bevölkerung konnte die Möglichkeit nutzen, und so erreichte die Entwicklungsquote mit Hilfe des Eisenkartells die europäische Frontlinie. Damals wurde mit dem Ausbruch des Ersten Weltkrieges und danach mit der Neugestaltung dieses Raumes durch die siegreichen Großmächte die Möglichkeit abgebrochen, daß die hier lebende, aus vielen Nationalitäten bestehende Bevölkerung in diesem Raum erneut den Versuch zum Aufholen starten könne. Derzeit besteht die theoretische Möglichkeit zum Aufholen, aber die noch immer aktiven retrograden, sowie die den Fortschritt leugnenden Kräfte versuchen durch die Verweigerung der Anerkennung der Gleichberechtigung der im Raum vermischt und in Nachbarschaft zusammen lebenden Nationalitäten und somit durch das Anfachen der zwischen den Nationalitäten bestehenden Spannung die Wirtschaftliche Gesundung des Raumes zu verhindern.

Das Wachrufen der Erinnerungen an das österreichisch-ungarische Eisenkartell und dessen Beitrag zu den erreichten Erfolgen lohnt sich darum, weil es beweist, und dies auch mit konkreten Daten belegt werden kann, daß die ihre gemeinsamen Interessen erkennende und im guten Geiste zusammenarbeitende Nationen weiter kommen können, als die einander gegenseitig behindernden.

Derzeit sind die Länder dieses Raumes. bzw. ihre Eisenmetallurgie potentielle Konkurrenten von einander und ihr ganzes Bestreben zielt darauf ihren verhältnismäßigen Vorsprung auf Kosten anderer zu nutzen. Es kann fest behauptet werden, daß diese Verhaltensweise langfristig nicht erfolgsbringend sein wird, bzw. werden sie einander so viel Schaden anrichten, daß sie sämtliche Chancen gegenüber West-Europa verlieren können

Nach Abklingen der auf die politische Wende folgenden Euphorie sind die Anzeichen einer eher nüchternen Denkweise bereits sichtbar, die das Gegeneinander zu einem Miteinander zu ändern versuchen. Ein schönes Beispiel dafür ist die Zusammenarbeit des Stahlwerkes Kassa (Košice, Kaschau) mit dem Eisenwerk Duna Dunaferr (Dunaferr Dunai Vasmű), die bereits zu mehreren gemeinsam verwirklichten Aufträgen geführt hat. Obwohl die beiden Firmen Wettbewerber sind, haben sie doch die gemeinsamen Interessen erkannt und versuchen gemeinsam den Herausforderungen des Marktes zu entsprechen. Ein ähnliches Phänomen kann auch bei der weiteren Tätigkeit der Drahtfabrik in Miskolc (Miskolci Drótgár) beobachtet werden. Die ersten Schritte sind also getan, im Zusammenhang der Erkennung der gemeinsamen Interessen werden weitere Schritte notwendig sein.

nyeket, mert annak tanulsága és konkrét számadatokkal történt bizonyítása szerint az érdekközösségüket felismerő és jóindulatúan együttműködő nemzetek előbbre juthatnak, mint egymást gáncsolva külön-külön.

Ma a térség országai — illetve vaskohászatuk potenciális versenytársai egymásnak, és minden törekvésük a viszonylagos előny kihasználása mások kárára. Biztosan állítható, hogy ez a magatartás hosszú távon nem lesz eredményes, illetve annyi kárt okozhatunk egymásnak, hogy pl. Nyugat-Európával szemben minden esélyünket elveszíthetjük.

A politikai rendszerváltás utáni eufória lecsendesedése után már látszanak józanabb jelek, amelyek a szembenállást inkább együttműködéssé próbálják oldani. Ennek szép példája a kassai (Košice) Kelet-Szlovákiai Vasmű és a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. együttműködése, amely már közös vállalkozás létrehozásához vezetett. Jóllehet a két cég konkurense egymásnak, mégis, felismerve a közös érdekeket, megpróbálnak együttesen megfelelni a piac kihívásainak. Hasonló jelenség tapasztalható a miskolci drótgár továbbműködtetése területén is. Az első lépések tehát megtörténtek, a közös érdekek felismerése kapcsán azok folytatására lesz szükség.

LITERATUR

- [1] A. Kerpely: Az iparkartellekről, különös tekintettel a vaskartellre (Über Industriekartelle, mit Bezug auf das Eisenkartell. Bányászati és Kohászati Lapok (BKL), 1897. 11.
- [2] G. Liszkay: Tanulmányok a vas történelme körül (Studien rund um die Geschichte des Eisens) Bányászati és Kohászati Lapok (BKL), 1871. p. 55
- [3] A. Wahlner: Magyarország bánya és kohóipara az 1896 évben (Die Bergbau- und Hüttenindustrie Ungarns im Jahr 1896) Bányászati és Kohászati Lapok (BKL), 1896. p. 400—402.
- [4] L. Katus: Economic Growth in Hungary During the Age of Dualism (1867—1913) Akadémiai Kiadó, Budapest, 1970.
- [5] T. Laár — L. Szabó: Feketeházy János szerepe a magyar hidépítés történetében (Die Rolle von János Feketeházy in der Geschichte des ungarischen Brückenbaus), Vortr. anl. d. Gedenksitzung der Techn. Sekt. der Ung. Akademie.d. Wissenschaften, 19.05.1992.
- [6] T. Laár — L. Szabó: Passage from the History of the Bridges of Budapest Conf. Proz., 07—11. 09. 1992. II. vol. p. 113.
- [7] A Diósgyőri Vas- és Acélárugár története 1765-1910 (Die Geschichte der Eisen- und Stahlwerke Diósgyőr zwischen 1765—1910. Miskolc, Druckerei Szelényi und Co.
- [8] Der Lebenslauf von Gyula Seefehlner (Privatsammlung)
- [9] Ivan t. Berend red.: Az Ózdi Kohászati Üzemek története (Die Geschichte der Hüttenbetriebe Ózd), Ózd, Hüttenbetriebe, 1980.
- [10] Text und Protokolle des im Jahr 1902 abgeschlossenen Kartells. Gießereimuseum, Budapest.
- [11] Dr. N. Baumgarten — Dr. A. Meszlényi: Kartellek, trösztök (Kartelle, Trusts), Verl. Karoly Grill, Budapest, 1906.
- [12] T. Laár: Az osztrák-magyar vaskartellről (Über das österreichisch-ungarische Eisenkartell) Vortr. MTE SZ TTB, Budapest. 11. 12. 1992.
- [13] Jenő Varga: A magyar kartellek (Die ungarischen Kartelle), Világosság Druckerei AG., Budapest.
- [14] A. Kerpely: Magyarország vaskohászatának jelene és jövője. (Die Gegenwart und Zukunft der Eisenhüttenindustrie Ungarns), Bányászati és Kohászati Lapok (BKL), 1871. 6. p. 92—98.



Die historische Entstehung und Entwicklung der Knappschaftskasse

A bányatárspénztár történelmi kialakulása és fejlődése



GÖNCZY Ilona

Vor der markanten (oder erzwungenen?) Trennung der beiden Fachschaften in diesem Jahrhundert entwickelten sich diese historisch gemeinsam. Deshalb ist eine Übersicht von der Entwicklung des Arbeiterschutzes dieser Fachschaften nicht uninteressant. Der Bergarbeiter, aber gerade der Hüttenmann war im wesentlichen immer ein freier Mensch, seine Arbeit erschien aber als eine kollektive Tätigkeit, in welcher die Arbeitskräfte und die Arbeitsmittel eine enge Zusammenarbeit benötigten. Ihre Arbeit war besonders aus dem Gesichtspunkt des königlichen Einkommens besonders wertvoll, deshalb hatten sie schon im Mittelalter einen eigenen Rechtsstatus, sogar Privilegien. Die Bergbaugebiete des Landes (z. B. die Zips, Schemnitz usw.) sind von den Königen aus dem Hause der Arpaden von ausländischen, hauptsächlich deutschen Bergleuten besiedelt worden, damit das Königsregale je mehr ergiebig ist.

Die eigenartigen Umstände des Arbeitsverhältnisses haben es möglich gemacht, eigene Produktions- und Hilfgemeinschaften ins Leben zu rufen, deren Ergebnis die Allianz in den Knappengemeinschaften, später die Entwicklung der Bergbaustädte mit besonderer Rechtslage war.

Die Institution der Bruderbüchse

Die Bruderbüchse erschien im 12. Jahrhundert und hat freiwillige Spenden (die sogenannten Büchsenden oder Brudergelder) gesammelt, welche von Religionspersonen verwaltet waren [1]. Die Mitglieder der Bruderbüchse waren arme Bergleute. In diese Bruderbüchse gerieten auch die angebotenen Produkte, das sogenannte Votum, von den Gruben- und Hüttenbesitzern und den Hauern. Dies letztere wurde später zu einer ständigen Dienstleistung dadurch, daß zu Gunsten der Kirche und der Armen die Institution des so-

A bányászat és kohászat e századi erőteljesebb (vagy erőltetett?) szétválása előtt a két szakma történelmileg együtt fejlődött. Ezért nem érdektelen e szakmák munkásvédelmi fejlődésének áttekintése. A bányamunkás, de a kohász is lényegében mindig szabad ember volt, munkája azonban kollektív tevékenységét jeleníti meg, amelyben a munkaeszközök szoros együttműködésére volt szükség. Munkájuk a királyi jövedelem (regále) szempontjából volt igen értékes, és azért a középkorban már külön jogi státuszuk, sőt kiváltságai voltak. Hazánk bányavidékeire (pl. Szepesség, Selmezbánya stb.) már az Árpád-házi királyok külföldi — főként német — bányászokat telepítettek, hogy minél jövedelmezőbb legyen a királyi regále.

A munkaviszony sajátos körülményei lehetővé tették önálló termelő és segélyező közösségek létesítését,

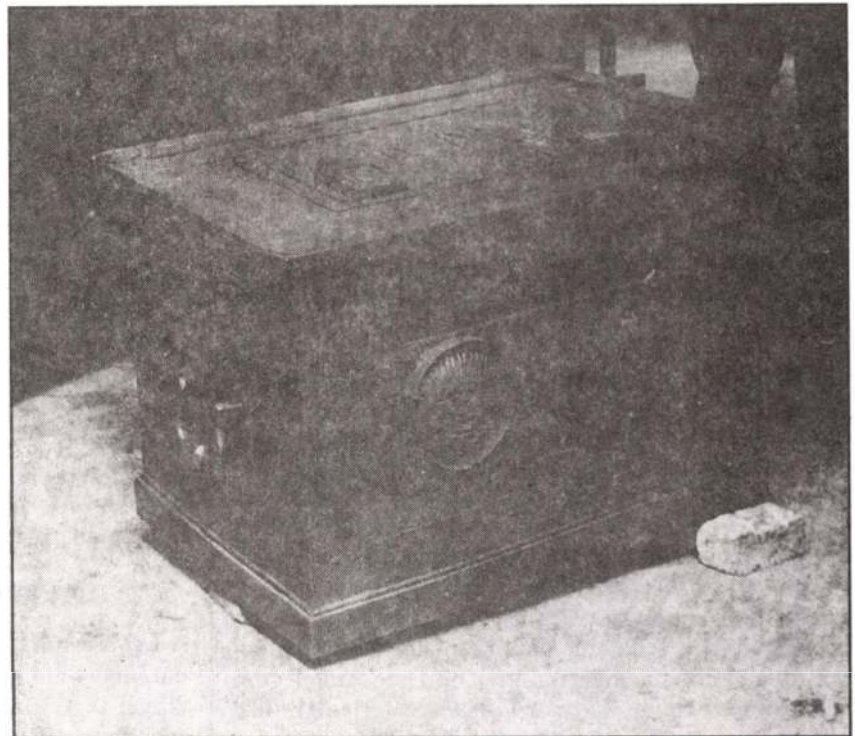


Abb. 1. Die Bruderbüchse der nordungarischen Knappschaftskasse aus dem Jahre 1819 mit Symbolen der Sonne — als Gold — und des Mondes — als Silber.

1. ábra. A rimai társ pénztár tulajdonát képező társláda 1819-ből. (Eredetije a Kohászati Gyártörténelmi Múzeumban, Ózdon található.) A láda homloklapján a nap és a hold rajza látható, ugyanis a nap az arany, a hold pedig az ezüst jelképe volt. Szimbolikus értelme az volt, hogy e ládát a társládaatyák éjjel-nappal őrizték.

genannten freien Bergkuxes eingeführt wurde. (Der Bergkux bedeutet einen gemeinschaftlichen Anteilsschein, einen Grubenteil.) Das Einkommen aus den freien Bergkuxen beruhte sich auf den freiwilligen Spenden der Besitzer, Hauer und Arbeiter und setzte sich aus dem von Zeit zu Zeit abgeführten „Frauenerz“, sowie aus den durch die Arbeiter angebotenen Büchsegeldern oder Brudergeldern (im allgemeinen 2% des Verdienstes) zusammen.

Das wurde durch den Brauch noch ergänzt: wenn an Stelle von kranken und alten Arbeitern junge Arbeiter eingestellt wurden, haben sie für die Abtretung des Arbeitsplatzes einen Teil ihres Verdienstes für ihre Versorgung verwendet.

Das Einkommen des freien Bergkuxes war ebenfalls von der Kirche verwaltet, aber die Stadt und die Bergbehörde hat auch einen Einfluß, beziehungsweise eine Kontrolle ausgeübt. Die Knappschaft war gewöhnlich mit 128 Bergkuxen gegründet, wovon das Einkommen von 2 Kuxen für die Unterstützung der Kirche, der Schule, dem Krankenhaus und den Armen angeboten war. Daraus entstanden Fürsorgeinstitute, Krankenhäuser, wie z. B. in 1224 in Schemnitz, in 1334 in Neusohl und in 1391 in Königsberg [1]. Diese den Wohlfahrtszielen dienende Institution nannte man Bruderbüchse, da die Spenden in einer dazu bestimmten Kiste, Truhe aufbewahrt wurden. Als solche sie war der Vorläufer der Selbsthilfeorganisation und der Wohlfahrtsinstitutionen.

Der Ursprung der Bruderbüchse

Das Wort bedeutete die Truhe der Berg- und Hüttenknappschaft. Das folgte aus dem Brauch, daß junge Arbeitnehmer ihre arbeitsunfähigen Kollegen aus einem Teil ihrer Verdienste versorgt haben. Die einlaufenden Spenden wurden in einer Kiste untergebracht, die gewöhnlich mit Eisen beschlagen und verziert war, in welcher Geld, Schriften und Keil und Hammer aus Edelmetall geschlagen aufbewahrt waren. Diese letzten Abzeichen sind bei Festzügen als Symbol der Zusammengehörigkeit herumgetragen worden (Abb. 1.).

Selbsthilfe-Knappschaftskassen

Die Entwicklung führte dazu, daß die Bruderladen nicht mehr ihren Aufgaben nachkommen konnten und zu dieser Zeit (etwa am Ende des 15. Jahrhunderts) fingen die Arbeitnehmer an sich zu Selbsthilfegenossenschaften zu organisieren. Bei dieser Organisation hatten die Mitglieder schon einen Rechtsanspruch und haben die Unterstützung nicht mehr als Barmherzigkeit erhalten. Damit entkam die Organisation der kirchlichen Verwaltung und die Angelegenheiten waren von gewählten Vorstehern erledigt, ihre Aufsicht gehörte in die Kompetenz der Bergbaustädte und des Oberkammergrafen.

Die erste solche Knappschaftskasse wurde in Ungarn vom kremenitzer Oberkammergrafen J. Thurzó zu Bethlenfalva gegründet [1]. Thurzó ist, damit er das Schmelzen und die Trennung des Silbers von dem

amelynek eredménye a bányaközületekbe tömörülés, majd a különleges jogállású bányavárosok kifejlődése volt.

A társláda intézménye

A társláda a 12. században jelent meg, és önkéntes adományokat (ún. *Buchsegeld*) gyűjtött, amelyeket egyházi személyek kezeltek [1]. A társláda társaságának tagjai szegény bányászok voltak. Ugyancsak a társládába juttatták a bánya- (és kohó-) tulajdonosok és a vájárok is felajánlott termelvényeiket, az ún. *volumot*. Ez utóbbi később állandó szolgáltatássá vált azáltal, hogy az egyház és a szegények javára bevezették a szabad kuxák intézményét. (A *kuxa* társulati részjegyet, bányarészt jelent.) A szabad kuxák jövedelme a tulajdonosok, vájárok és munkások önkéntes adományain alapult, és összetevődött a tulajdonosok és vájárok által időnként beszolgáltatott *Frauenerzből*, valamint a munkások által felajánlott *Buchsegeldből* vagy *Brudergeldből* (általában a kereset 2%-a).

Kiegészítette ezt az a szokás is, hogy a beteg és öreg munkások helyébe olyan fiatal munkásokat alkalmaztak, akik a munkahely átengedéséért keresményük egy részét az öregek eltartására fordították.

A szabad kuxák jövedelmének kezelését is egyházak végezték, és befolyást, ill. ellenőrzést gyakorolt a város és a bányahatóság is. A bányatársulat általában 128 kuxával alakult, ezekből 2 kuxa jövedelmét az egyház, iskola, kórház és a szegények támogatására ajánlották fel. Ebből létesültek jóléti intézmények, kórházak, mint pl. 1224-ben Selmecebányán, 1334-ben Besztercebányán és 1391-ben Újbányán [1]. A jóléti célokat szolgáló ilyen társulati intézményt nevezték *társládának*, mivel az adományokat az erre rendelt ládában tartották. Ez volt a munkások önszegélyező szervezetének és jóléti intézményének őse.

A társláda szó a német *Knappe* (bányásztárs) szóból ered, és a bányász-kohász társak ládáját jelentette. Ez abból a már említett szokásból következett, hogy a fiatal munkavállalók keresetük egy részéből munkaképtelen társaikat tartották el. A befolyt adományokat olyan, általában vasból vert ládában helyezték el, amelyek díszes kivitelűek voltak, benne pénzt, iratokat és a nemesfémből vert éket és kalapácsot őrizték. Ez utóbbi jelvényt ünnepi felvonulásokon az összetartozás szimbólumaként vitték körül. Az *I. ábra* a rimai társládát mutatja be, amely 1819-ből való.

Önszegélyező társpengztárak

A fejlődés oda vezetett, hogy a társládák a feladatuknak már nem tudtak eleget tenni, és ekkor (kb. a 15. század végére) a munkavállalók önszegélyező szövetkezeti alapon kezdtek társulni. Ennél a szervezetről a tagnak már jogigénye volt, és nem könyörületi alapon kapta a támogatást. Ezzel együtt a szervezet kikerült az egyházi kezelésből, az ügyeket a tagok által választott előljáróságok intézték, felügyeletük a bányavárosok és a főkamrarográf hatáskörébe tartozott.



Kupfer erlernt, nach Venedig gefahren, wo die Produkte der ungarischen Kupfergruben verarbeitet wurden, und hat als Tagelöhner die Technologie der Trennung der Venezianer erlernt. Ebenda hat er *J. Fugger*, den reichen Kaufmann kennengelernt, mit dem er in Preßburg im Jahre 1495 einen Vertrag eingegangen ist, und das Großunternehmen in Neusohl zustande gebracht hat. In diesem arbeiteten 5-600 Hauer. Thurzó wurde von *A. Péch* interessant charakterisiert: „... er war wirklich einer der nobelsten, vorzüglichsten Männer zu seiner Zeit, wer allein dafür die Dankbarkeit und Ehre der einheimischen Bergleute verdient, daß er war derjenige, wer die erste Knappschaftskasse für seine Arbeiter ... gegründet und in den Gebrauch gebracht hat, damit sie die vergristen, invaliden Brüder selber versorgen und jene nicht in ihren alten Tagen an den Bettelstab kommen lassen“ [1].

Diese Knappschaftskassen waren keine wirklichen Versicherungsanstalten, da das Maß des Beitrages von der Tradition bestimmt war, und wenn für die Versorgung keine Deckung mehr gab, wurden die Ruhegeldauszahlungen eingestellt.

Funktion der Knappschaftskassen

Die Einnahmen der Knappschaftskassen stammten aus mehreren Quellen, unter diesen die zwei wichtigsten (gesammelt in der Bruderlade) waren der Beitrag der Mitglieder und der Zuschuß des Arbeitgebers. Der erste betrug 1-3% des Wochenlohnes der Arbeiter, die Arbeitgeber (Gruben- und Hüttengesellschaften) wurden durch das Schatzamt zu Gunsten der Knappschaftskasse besteuert. (Interessehalber möchten wir bemerken, daß nach dem eingetauschten Gold 2,5; nach der Silbermark 10; nach dem Zentner Kupfer und Blei 15, bzw. 5 Kreuzer als Knappschaftskassenbeitrag zu zahlen war.) Eine weitere Einnahme der Knappschaftskasse bedeutete die Registrationsgebühr oder Aufnahmegebühr (gewöhnlich 1 Forint); die Gebühr einer Hochzeitserlaubnis der Arbeiter (ebenfalls 1 Forint); Lehrlingsfreispruch (1-2 Forint); Strafgeld (wegen Disziplinarverstoßes oder wegen Zahlungsverzuges in den Knappschaftskassenverpflichtungen); das Einkommen aus den von der Bruderlade oder der Knappschaftskasse gegründeten oder vom Arbeitgeber abgetretenen Verpflegungswerken, sowie das Devolutionsrecht der Bruderlade. (Das letztere bedeutete so viel: im Fall des Absterbens des Mitgliedes keine Angehörigen übrigblieben ist, seine gesamte Erbschaft, Geld der Bruderlade, bzw. der Knappschaftskasse zugekommen, samt der Übernahme eventueller Lasten, Schulden.)

Die Zuwendungen der Knappschaftskasse erstreckten sich in erster Reihe auf die kostenlose Heilung und auf Versorgung mit Medikamenten. Das fiel völlig zu Lasten der Kasse, bzw. der Bruderlade. Nebenbei belastete die Hälfte der an die Arbeiterwitwen ausgezahlten Provision (Ruhegeld) die Knappschaftskasse, die andere Hälfte das Schatzamt.

Magyarországon az első ilyen jellegű bányatárspénztárt 1496-ban alapította *Bethlenfalvi Thurzó János* körmöcbányai főkamagróf [1]. Thurzó, hogy az olvasztást és az ezüst réztől való elválasztását megtanulja, Velencébe ment — ahol a magyar rézbányák termékeit dolgozták fel —, és napszámosként tanulta meg a velenceiek elválasztási technológiáját. Ugyanitt ismerkedett meg *Fugger Jakabbal*, a gazdag kereskedővel, akivel 1495-ben Pozsonyban szerződésre lépett, és létrehozták a besztercebányai nagy vállalatot. Ebben 5—600 vājár dolgozott.

Thurzót érdekesen jellemezte *Péchy Antal*: „...valóban ő volt korának egyik legnemesebb, legjelesebb ... férfija, ki már csak azért is megérdemli hazai bányászaink háláját és tiszteletét, mert ő volt, ki munkásai számára ... az első Társpénztárt alapította, és őket szoktatta, hogy elaggott, rokkant társaikról maguk gondoskodjanak, és ne hagyják őket öreg napjaikban koldusbotra jutni.“ [1].

Az ilyen társpénztárak azonban nem voltak valódi biztosítóintézetek, mivel a járulék mértékét a hagyomány szabta meg, s ha az ellátásokra nem volt már fedezet, a nyugberek kiadását megszüntették.

A társpénztárak működése

A társpénztárak bevételei több forrásból eredtek, közülük a társlárában gyűjtött két legfontosabb: a tagok járuléka és a munkaadó hozzájárulása volt. Az előbbi a munkások heti bérének 1—3%-a volt, a munkaadókat (bánya- és kohótársulatokat) a kincstár a társpénztár javára megadóztatta. (Érdekességképpen jegyezzük meg, hogy a beváltott arany unciája után 2,50, az ezüst márkája után 10, a réz és ólom mázsája után 15, ill. 5 krajcárt kellett társpénztári hozzájárulásként fizetni.) A társpénztár további bevételeit képezte a beiktatási vagy felvételi díj (általában 1 forint); a munkások házassági engedélyének díja (úgyszintén 1 forint); a tanoncfelzabadítási díj (1—2 forint); a bírságpénz (fegyelmi vétségért vagy késedelmes társpénztári kötelezettség teljesítéséért); a társláda vagy társpénztár által alapított vagy a munkaadó részéről átengedett élelmezési üzemek jövedelme, valamint a társláda háramlási joga. (Ez utóbbi azt jelentette, hogy a tag halála után, ha hozzátartozót nem hagyott hátra, minden öröksége, pénze a társlárára, ill. társpénztárra maradt az esetleges terhek, adósságok átvállalásával.)

A társpénztár juttatásai elsősorban az ingyenes orvoslásra és gyógyszerellátásra terjedtek ki. Ezt teljes egészében a pénztár ill. társláda terhére fedezték. Emellett a munkások özvegyeinek kifizetett provízió (nyugbér) fele a társpénztárt, másik fele a kincstárt terhelte.

A fentiekből következnek a társpénztárak kiadásai is: a munkások támogatása betegség esetén (ha két hétnél tovább volt beteg, és azt a borbély, a bíró és a bányatiszt megállapította, akkor napi 4 krajcár „társépénz” járt, hosszabb betegség esetén heti 24 krajcár; a sérült vājár nagyobb betegséget kapott, a saját hibájából megsérült dolgozó viszont nem igényelhetett betegpénzt); a munkások províziója és végkielégítése

Aus den obigen ergibt sich die Richtung der *Ausgaben* der Knappschaftskassen: Unterstützung der Arbeiter für den Krankheitsfall (wenn der Krankenstand länger als zwei Wochen dauerte, und dieser vom Barbier, Richter und Grubenoffizier festgestellt war, kamen 4 Kreuzer täglich als „Krankengeld“ zu, im Falle einer längeren Krankheit wöchentlich 24 Kreuzer; der verletzte Hauer bekam ein höheres Krankengeld (der aus eigenem Verschulden verletzter Arbeiter hat aber keinen Anspruch auf ein Krankengeld gehabt); die Provision und Abfindung der Arbeiter (im Falle einer Arbeitsunfähigkeit bekam der Arbeiter nach 8 Jahren ununterbrochener Dienstzeit — bei Schwerarbeitern nach 6 Jahren — ein Ruhegeld, vor dieser Zeit arbeitsunfähig gewordenen eine Abfindung, aber eine arbeitsfähige Witwe erhielt auch ein Ruhegeld, die arbeitsfähige Witwe eine Abfindung, und die elternlose Waisen erhielten eine Provision gleicher Höhe, wie das Witwengeld war; es ist auch interessant, daß nach drei Kindern ein Erziehungsbeitrag zu zahlen war); Begräbnisbeihilfe (die Bruderlade erteilte den Angehörigen 1-3 Forint, aber derjenige, der zum Glockenschlag nicht an der Beerdigung erschienen war, hatte eine Geldstrafe zu zahlen); Verwaltungskosten der Bruderlade (der Gehalt des Notars der Bruderlade und das Honorar der Bruderväter, weiterhin zu besonderen Anlässen die Bewirtung, häufig mit der Bemerkung: „daß man sich über gewissen unabwendbaren Ausgaben hinaus nicht verausgaben darf, ... um das Geld der Bruderlade ihrer Bestimmung gar nicht entzogen werde“) und letztlich die Ausgaben für kirchliche, kulturelle und ehrfürchtige Zwecke (darin waren die Gehälter des Pfarrers, des Kantors usw. und des Lehrers aufgelistet und die Knappschaftskasse trug die Erhaltungskosten des Pfarrhauses und des Schulgebäudes).

Die Funktion der Knappschaftskasse war durch gewisse Organisationen sichergestellt. Das oberste Organ war die Generalversammlung, in deren Kompetenz unter anderen die Wahl der Bruderväter und des Notars gehörte.

Die *Bruderväter* wurden halb aus den Arbeitern, halb aus den Grubenoffizieren für ein Jahr gewählt. Sie waren die Vertrauensleute der Hauer, welche die gesamte Arbeiterschaft in allen Arbeiterfragen mit Vollmacht vertreten haben. Sie haben auch die Schlüssel der Bruderlade aufbewahrt.

Der *Notar der Bruderbüchse* war ebenfalls für ein Jahr gewählt. Der Notar hatte sich im Grubenrecht gut auszukennen, hat die Schreibearbeiten und die Buchhaltung der Einnahmen und Ausgaben verrichtet.

Der *Zechmeister* hatte ein Aufsichtsrecht, der die gewählten Bruderväter und den Notar bekräftigt hat, und unternahm die Klageangelegenheiten der Mitglieder. Obwohl er an der Geldverwaltung direkt nicht teilgenommen hat, auch keine Verantwortung dafür getragen hat, wurde aber die Bruderlade in seinem Haus untergebracht.

Die Bruderväter und der Zechmeister erhielt ein Honorar, der Notar ein Gehalt. Der Gesundheitsdienst der Bruderladen war von den Medizinern der

(munkaképtelenség esetén 8 évi megszakítatlan szolgálati idő — nehezebb munkát végzőknél 6 év — után nyugbért, az ezt megelőzően munkaképtelenné vált pedig végkielégítést kapott, de a munkaképtelen özvegy is nyugdíjat, a munkaképes özvegy pedig végkielégítést kapott, míg a szülőtlén árvák az özvegyi nyugdíjjal egyenlő összegű provízióban részesültek; érdekesség az is, hogy nevelési járulék járt három gyermek után); temetkezési segély (a társláda a hozzátartozóknak 1—3 forintot juttatott, de aki a harangszókor nem jelent meg a temetésen, azt pénzbüntetéssel sújtották); a társláda kezelési költsége (a társládai jegyző fizetése és a társládaatyák tiszteletdíja, továbbá kiemelkedő alkalomkor vendégség rendezése, sokszor olyan megjegyzéssel, hogy „bizonyos elkerülhetetlen kiadásokon túl költekezni nem szabad... ,nehogy a társláda pénze tulajdonképpen rendeltetésétől elvonassék“) és végül az egyházi, kulturális és kegyeleti célokra szolgáló kiadások (ebben a plébános, kántor, tanító stb. fizetése szerepelt, és a társpénztár viselte a paplak és az iskolaépület fenntartási költségeit).

A társpénztár működését bizonyos szervezetek biztosították. A legfőbb szervezet a közgyűlés volt, amelynek hatáskörébe tartozott többek között a társládaatyák és a társládai jegyző megválasztása.

A *társládaatyákat (Bruderväter)* felerészben munkásokból, felerészben bányatisztekéből egy évre választották. Ők a vājárok olyan bizalmi emberei voltak, akik minden munkáskérdésben az egész munkásságot teljhatalommal képviselték. Ők őrizték a társláda kulcsait is.

A *társládai jegyzőt* szintén évente választották. A jegyző a bányajogban járatos kellett legyen, az írásbeli teendőket látta el, a bevételek és kiadások könyvvitelét és számadását végezte.

Felügyeleti jogkörrel rendelkezett a *bányamester*, aki megerősítette a megválasztott társládaatyákat és a társládai jegyzőt, valamint eljárta a tagok panaszos ügyeiben. Bár a pénzkezelésben közvetlenül nem vett részt, felelősséggel sem tartozott azért, a társláda azonban az ő házában volt elhelyezve.

A társládaatyák és a bányamester tiszteletdíjban, a jegyző pedig fizetésben részesült. A társládák egészségügyi szolgálatát a bányakincstári orvosok, orvosok, borbélyok és bábák látták el, akiket a bányatárspénztár honorált. Ahol a közelben gyógyfürdő is volt, ott a beteg munkások kincstári költségen kereshettek enyhülést.

Korszerű bányatárspénztárak

Határkőnek tekinthető a bányatársládák fejlődésében az 1854-ben életbe lépett osztrák általános bányatörvény [2]. Az ugyanakkor kelt császári nyílt parancs ennek hatályát Magyarországra is kiterjesztette, és ennek rendelkezéseit az 1861. évi országbírói értekezlet, valamint az igazságügy-miniszter 1869-ben kiadott rendelkezése érvényben tartotta [3]. A törvény kötelezett minden bányabirtokost, hogy a bányászatban és kohászatban foglalkoztatott összes munkások és azok hozzátartozói részére társpénztárakat létesítsenek, illető-



Grubenschatzkammer, Ärzten, Barbiern und Hebammen versehen, welche von der Knappschaftskasse honoriert waren. Wo es sich in der Nähe auch ein Heilbad befand, konnten die kranken Arbeiter auf Kosten der Schatzkammer eine Linderung suchen.

Zeitgemäße Knappschaftskassen

In der Entwicklung der Bruderbüchsen kann das in 1854 in Kraft getretene allgemeine Grubengesetz als ein Meilenstein angesehen werden [2]. Seine Wirkung erstreckte sich auch auf Ungarn und seine Verordnungen wurden durch die Landesrichterversammlung in 1861, sowie von der Verordnung des Justizministers im Jahre 1869 in Kraft gehalten [3]. Das Gesetz hat jeden Grubenbesitzer verpflichtet, für alle in dem Bergbau und in dem Hüttenwesen beschäftigten Arbeiter und Angehörigen Knappschaftskassen aufzustellen, beziehungsweise zu solchen sich so anzuschließen, daß sie auf Grund von eigenen Statutverordnungen funktionieren sollen.

Eine jede Knappschaftskasse hatte ihr eigenes Statut. Der Unternehmer war verpflichtet darüber einen Nachweis zu führen, wo und unter wessen Führung, unter was für Vermögensverhältnissen und auf Grund welchen Statutes die Knappschaftskasse funktionieren soll. Laut solcher Statuten betrug das maßgebende Alter bezüglich der Aufnahme minimal 15, maximal 45 Lebensjahre. Der Grund für die Pensionsberechtigung war die Arbeitsunfähigkeit, die kürzeste Wartezeit (Arbeitsverhältnis) betrug 8 Jahre. Das Statut mußte für Ergänzung und Bewilligung der Bergbehörde vorgelegt werden.

Es ist noch der Gesetzartikel XXXI aus dem Jahre 1871 zu erwähnen, der die Bergergerichte errichtet hat. Demnach wurden die Rechtsdiskussionen zwischen der Knappschaftskasse und ihren Mitgliedern, beziehungsweise den Arbeitgebern von den königlichen Gerichtshöfen, als Bergergerichte behandelt, in der Kompetenz der Aufsicht und Kontrolle funktionierten die Berghauptmannschaften [4].

Im Jahre 1883 waren schon 116 Knappschaftskassen in Funktion, davon 17 dem Schatzamt zugehörig, die anderen privat und die Zahl dieser erhöhte sich zur Jahrhundertwende auf 133 [5]. Die Einnahmen der Knappschaftskassen stammte zu 37% aus den Beiträgen der Arbeiter, zu 22,5% aus den Beiträgen der Arbeitgeber.

Im Jahre 1919 ermöglichte eine Verordnung des Ministerpräsidenten für die Knappschaftskassen den Eintritt in die Landeskasse der Arbeiterversicherung [6].

Zentralisierte Pensionsversicherung

Es war schon ein alter Bedarf an einer reformierten und zentralisierten Pensionsversicherung im Bergbau und im Hüttenwesen, welcher zu der Erschaffung des XXXIV Gesetzartikels im Jahre 1925 führte [7]. Als Ergebnis daraus folgte die Verordnung über die Pensionsversicherung für die Arbeiter und Unteroffiziere, weiterhin für ihre Familienmitglieder, die in den Gru-

leg ilyenekhez csatlakozzanak azzal, hogy saját alapszabályi rendelkezések alapján működjenek.

Minden bányatárspénztárnak saját alapszabálya volt. A vállalkozó köteles volt kimutatást készíteni arról, hogy hol és kinek a vezetése alatt, milyen vagyoni viszonyok között és milyen alapszabály szerint működjön a társpénztár. Az ilyen alapszabályok szerint a tagfelvétel szempontjából irányadó életkor minimálisan a 15., maximálisan a 45. életév volt. A tag nyugdíjjogosultságának alapja a munkaképtelenség, a legkisebb várakozási idő (munkaviszony) 8 év volt. Az alapszabályt a bányahatósághoz kellett kiegészítés és jóváhagyás céljából benyújtani.

Említést érdemel még az 1871. évi XXXI. törvénycikk, amely felállította a bányabíróságokat. Ennek nyomán a társpénztár és tagjai, illetve a munkaadók közötti jogvitáknál a kir. törvényszékek mint bányabíróságok jártak el, a felügyelet és az ellenőrzés hatáskörében a bányakapitányságok működtek [4].

Hazánkban 1883-ban már 116 bányatárspénztár — ebből 17 kincstári, a többi magán — működött, és ezek száma a századfordulóra 133-ra növekedett [5]. E társpénztárak bevételeinek 36%-a a munkások járulékaiból, 22,5%-a pedig a vállalkozók, munkaadók hozzájárulásából származott.

Említést érdemel még egy 1919. évi miniszterelnöki rendelet, amely lehetővé tette a bányamunkásoknak is az Országos Munkásbiztosító Pénztárba való belépését [6].

A központosított nyugdíjbiztosítás

Régi igény volt már a megreformált és központosított nyugdíjbiztosítás a bányászásban és a kohászatban, ami az 1925. évi XXXIV. törvénycikk megalkotásához vezetett [7]. Ez adta meg a népjóléti és munkaügyi miniszternek az országos szabályozásra szóló felhatalmazást, és ennek eredménye volt a bánya- és kohóüzemekben, valamint a velük kapcsolatos ipari üzemekben foglalkoztatott munkások és altisztek, továbbá családtagjaik nyugdíjbiztosításáról szóló rendelet [8]. A rendelkezés szerint a bányatárspénztárak nyugbérosztályait 1926. december 31-ig felszámolták, jogaik és kötelezettségeik ezután az Országos Munkásbiztosító Pénztárra, majd 1929-től az Országos Társadalombiztosítási Intézetre szálltak át.

Két kivétel megmaradt: a diósgyőri Állami Vas- és Acélgyár és a komlói állami kőszénbánya, amelyek társpénztárai 1948. december 31-ig saját alapszabályaik szerint működtek. Ezt követően ezek nyugdíjfeladatait is az Országos Társadalombiztosítási Intézetre ruházták át.

1950. október 1-jétől a társadalombiztosítás teljes központosítása nyomán valamennyi nyugdíj- és egészségügyi ellátási feladatot a bánya- és kohóüzemknél is a Szakszervezeti Társadalombiztosítási Központ látta el egészen napjainkig, a nyugdíjbiztosítási ill. egészségbiztosítási önkormányzatok megalakulásáig.

ben und Hütten, sowie in den angeknüpften Industriebetrieben beschäftigt waren [8]. Laut dieser Verordnung sind die Ruhegeldklassen der Knappschaftskassen aufgelöst worden, ihre Rechte und Verpflichtungen gingen auf die Landeskasse der Arbeiterversicherung, dann vom 1929 auf das Landesinstitut für Gesellschaftsversicherung über.

Es blieben aber zwei Ausnahmen: das staatliche Eisen- und Stahlwerk in Diósgyőr und die Steinkohlengrube des Schatzamtes in Komló, welche bis zum 31. Dezember 1948 auf Grund eigenen Statutes funktioniert haben. Demnach wurden die Ruhegeldaufgaben ebenfalls auf das Landesinstitut für Gesellschaftsversicherung übertragen.

Im Zuge der vollen Zentralisierung waren alle Pensions- und Gesundheitsaufgaben auch für die Gruben und Hütten vom 1. Oktober 1950 durch die Zentrale der Gesellschaftsversicherung der Gewerkschaften bis zur Aufstellung der Selbstverwaltungen der Pensionsversicherung bzw. der Gesundheitsversorgung in den heutigen Tagen versehen.

Die Lage der Krankenversicherung

Neben der Zentralisierung der Pensionsversicherung im Jahre 1927 fiel die Versorgung der Krankenversicherungsaufgaben weiterhin auf die Knappschaftskassen, welche von den separaten Krankenversicherungsanstalten geleistet waren. Im Interesse der besseren Versorgung der Versicherten haben sich die Knappschaftskassen in 1948 in den Verein der Knappschaftskassen versammelt [9], diese wurden in 1949 unter den Namen Landeknappschaftskassen mit Landeswirkungsbereich vereinigt. Letztlich, in 1950 wurden diese Knappschaftskassenaufgaben auf die Zentrale der Gesellschaftsversicherung der Gewerkschaften übertragen. Mit diesem Schritt hörte die eigenständige Funktion der Knappschaftskassen auf und wurden diese im Interesse der Zentralisierungsbestrebungen des Landes liquidiert.

A betegbiztosítás helyzete

A nyugdíjbiztosítás 1927-ben történt központosítása mellett továbbra is a bányatárspénztárakra hárult a betegségi biztosítás feladatainak ellátása, amit mint különálló betegségi biztosítóintézetek teljesítettek. 1948-ban a biztosítottak jobb ellátása érdekében a társpénztárak a Bányatárspénztárak Szövetségébe tömörültek [9], 1949-ben pedig Országos Bányatárspénztár néven ezeket egyesítették az egész ország területére kiterjedő hatáskörrel. Végül 1950-ben e feladatokat is a Szakszervezeti Társadalombiztosítási Központra ruházták át. Ezzel a lépéssel a társpénztárak önálló funkciója megszűnt, és azokat az országos központosító törekvések érdekében felszámolták.

LITERATUR — IRODALOM

- [1] *Mihalovits J.*: A magyar bányatársládai intézmény eredete és fejlődésének írott emlékei 1854-ig. Sopron, 1925.
- [2] Az 1854. évi május 23-án kelt Általános Bányatörvény; X. fejezet: A bányatárspénztárakról. Összeáll.: *Litschauer L.*, Budapest, 1886.
- [3] 1868. évi LIV. törvénycikk. Országos Törvénytár, 1868. december 12.
- [4] 1871. évi XXXI. törvénycikk: A bányairóságokról. Magyar Törvénytár, 1871.
- [5] *Wahlner A.*: Magyarország bányá- és kohóipara az 1898. évben. BKL 32. 393—398 (1899); Magyarország bányá- és kohóipara az 1901. évben BKL 35. 394—397 (1902); Magyarország bányá- és kohóipara az 1913. évben. BKL 48. 353—372 (1915).
- [6] 5400/1919. M. E. sz. rendelet: Kötelező balesetbiztosítás kiterjesztése a bányauzemekre. Budapesti Közlöny, 1919. november 15.
- [7] 1925. évi XXXIV. törvénycikk. Országos Törvénytár, 1925. no. 18.
- [8] 4.400/Eln. 1926. NMM sz. rendelet: A kötelező bányanyugdírbiztosítás alaprendelete. Budapesti Közlöny, 1926. dec. 15.
- [9] 5.980/1948 Korm. sz. rendelet: A bányatárspénztárak szövetsége tárgyában. Magyar Közlöny, 1948. május 30.

Wir danken

Die Veranstaltung des 11. Europäischen Knappentages wurde von der Ruhrkohle AG., Essen (techn. Vorstand Dr. Heinrich Heiermann) mit einer Spende von 3000 DM, sowie von der Firma F. E. Schulte Strathaus KG, Unna (von den Herrn Franz E. Schulte Strathaus und Dr. Michael Schulte Strathaus) mit einer Spende von 1500 DM unterstützt. Der Verein Ungarischer Berg- und Hüttenleute möchte auch an dieser Stelle für die Hilfe durch die erwünschten Spende seinen aufrichtigen Dank aussprechen.

Gleichzeitig möchte der Verein OMBKE für die organisatorischen Mitwirkung Herrn Klaus Hiery, dem Präsidenten des Berg- und Hüttenvereins Landesverbandes Saar, auch an dieser Stelle seinen besten Dank aussprechen.

Dr. J. Fazekas
Präsident

Gy. Schmidt
Geschäftsführer

Köszönjük

A 11. európai bányász-kohász találkozó megrendezését a Ruhrkohle AG., Essen (Műszaki Igazgatóság, dr. Heinrich Heiermann úr) 3000 DM-et, az F. E. Schulte Strathaus KG, Unna cég (Franz E. Schulte Strathaus úr és Dr. Michael Schulte Strathaus úr) 1500 DM-et kitevő adománnyal támogatta. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület ezúton is köszönetet mond az adomány révén juttatott segítségért.

Egyidejűleg az OMBKE köszönetét fejezi ki Klaus Hiery úrnak, a Saar-vidéki Bányászati és Kohászati Egyesület elnökének a szervezésben nyújtott közreműködéséért.

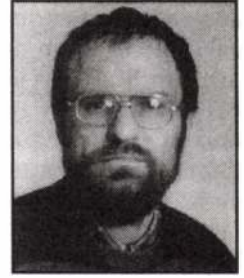
Dr. Fazekas János
elnök

Schmidt György
ügyvezető



Das berg- und hüttenmännische Symbol auf ungarischen Bergwerksmarken

A bányász-kohász jelvény a magyar bányapénzekben



SZEMÁN Attila

Das berg- und hüttenmännische Symbol erscheint im Laufe der Geschichte in mannigfaltigen Formen. Es verallgemeinerte sich von der verschiedenen Symbolen der gekreuzte Schlägel und Eisen, das heutige „Bergmannssymbol“ [1]. Wenn auch einst Schlägel und Eisen, im heutigen engeren Sinne des Bergbaus, das Grundlegende Gewinnungsgezühe war, so müssen wir dieses als gemeinsames Symbol des Berg- und Hüttenwesens betrachten, denn den Begriff „Montanistik“ gehörten noch beide Fächer an. Dies gilt auch dann noch, wenn besonders, wie einst früher, hier und da auch ein aus hüttenmännischen Werkzeugen bestehendes Symbol auftauchte.

Besonders an Münzen, oder, an die Funktion des Geldes übernehmenden Münzen, so in erster Linie an Bergwerksmarken, finden wir Bergmannssymbole. Von der zweiten Hälfte des XV. Jahrhunderts bis zur ersten Hälfte des XVI. Jahrhunderts kommt es auch als Prägungszeichen an Nagybányaer Goldgulden und Kreuzer und Groschens vor. Ihrer Prägungsfunktion wegen sind diese aber sehr klein und wenig detaillierbar.

Ihre zwei Varianten kann man auch nur deshalb unterschieden, weil eine Teil mit Schild umfaßt worden ist, beim anderen fehlt er [2].

Die Kupferbergmarken erschienen in der Zeit des Bimetallismus eigentlich als Geldersatz. Sie wurden in erster Linie beim Austeilen der Naturalien verwendet, usw. so, daß man mit ihnen in den von den Gruben betriebenen Geschäften, wie mit Geld, einkaufen konnte. Das Wichtigste war an den Bergwerksmarken ebenso, wie an den Edelmetallmünzen, die Angabe der Person des Emissärs. Dafür eignete sich das Wappen des Emissärs, sein Zeichen, die Initialen seines Namens, die allgemein die Vorderseite in Anspruch nahmen. In jeder Epoche gaben sich auch solche Bergwerksmarken, an denen man das Bergmannssymbol nicht findet. Wenn es auch nicht unbedingt nötig war, müssen sie trotzdem eine wichtige Information besessen haben, da wir sie auf der Mehrheit der Bergwerksmarken doch finden. Das Bergmannssymbol machte allen, auch der schreibunkundigen Bevölkerung, die das Groß ausmachte, eindeutig, daß die Prägung einem Bergwerk gehört. Dieses Symbol hat das Bergbauwesen, als Bewerbe und zugleich auch die Zusammengehörigkeit der Bergleute gekennzeichnet. Laut mittelalterlicher Anschauung war es das Wappen der Gemeinschaft. Unsere alten Quellen nennen es

A bányász-kohász szimbólum a történelem során változatos formákban jelent meg. A sokféle jelkép közül az idők folyamán legáltalánosabbá a ma „bányászjelvény”-ként ismert, keresztezett ék és kalapács vált [1]. Bár a bányászék és kalapács szorosán véve a mai szűkebben értelmezett bányászat alapvető jövesztőeszköze volt egykor, ezt a bányászat és a kohászat közös jelképének kell tekintenünk, hiszen a „montanisztika” fogalmába még mind a két szakma egységesen beletartozott. Így van ez akkor is, ha kivételképpen régebben is fel-feltűnt egy-egy szűkebben kohászati eszközökből álló szimbólum, s ma a két szakmának külön jelképei is vannak.

A numizmatikában a pénz, vagy pénz jellegű funkciót betöltő érmek közül elsősorban a bányapénzekben találunk bányászjelvényeket*. Emellett nagybányai verdejegyként aranyforinton, valamint garasokon és dénárokon is előfordult a 15. század második felétől a 16. század első feléig. Verdejegyfunkciójuk miatt azonban ezek nagyon kicsik és kevésbé részletezők.

Két változatuk is csak azért különíthető el, mert egyik részüket pajzsba foglalták, míg a másik résznél ez hiányzik [2].

A rézből készült bányapénzek tulajdonképpen pénzpótló eszközként jelentek meg a bimetalizmus korában. Elsősorban a természetbeni juttatások kiosztása során használták ezeket, oly módon, hogy a bányauzem által fenntartott élelmiszer-lerakatokban lehetett velük, mint fizetőeszközzel, vásárolni. A bányapénzekben csakúgy, mint a nemesféműből készült forgalmi pénzekben legfontosabb volt megjelölni a kibocsátó személyét. Erre alkalmas lehetett a kibocsátó címere, jele, vagy nevének kezdőbetűje, ami általában elfoglalta az előlapot. A bányajelvény így a hátlapra került, bár meg kell jegyezni, hogy minden korszakban akad olyan bányapénztípus, amelyen ez nem szerepel. Ha nem is volt megjelölés feltétlenül szükséges, minden bizonnyal lényeges információt hordozott, mert a bányapénzek többségén mégis megtaláljuk. A bányászjelvény ugyanis mindenkinek, a lakosság döntő többségét kitevő írástudatlanoknak is nyilvánvalóvá tette, hogy a veret valamely bányauzemhez tartozik. E szimbólum a bányászatot mint iparágat, s egyben a bányá-

* A numizmatikában a jelvény szó foglalt a kifizetők számára, de a bányászatban a „bányászjelvény” a bányászat jelképét jelöli. Itt ez utóbbi értelemben használjuk.

auch öfters „Bergmannswäppen”. Unser ältestes, aus gekreuzten Eisen und Schlägel bestehendes Bergmannssymbol, das über dem Tor der Nagybörsönyer Bergmannskirche zu sehen ist, stammt aus 1417 [3], und ist wahrhaftig in ein Schild eingebettet. Ein Teil der schon erwähnten Nagybányaer Prägezeichen aus dem XV. Jahrhundert, sowie unter den Bergwerksmarken des XVII. Jahrhunderts, sind auch noch einige Typen zu finden, wo die Bergmannssymbole im Wappenschild dargestellt sind [4] (Abb. 1/a.).

Die Formung und Placierung der Bergbaugezähe ist auch interessant. Das Bergmannssymbol tritt am frühesten 1579 an einer Szomolnoker Bergwerksmarke auf. Das Eisen des Bergeisens ist gebogen, man kann den Wulst um das Griffloch gut erkennen der Griff ragt über das Bergeisen hinaus. Der Schlägel hat auch ein gebogenes Eisen, der Griff ragt auch hier über dieses hinaus. Die in die Handfläche passenden zwei Enden der Griffe breiten sich etwas aus. Die Gezähe sind neu, an der Pinne des Schlägels sind keine Abnützungen (Franse) zu erkennen. Der Kopf des Bergeisens befindet sich links, der des Schlägels rechts (Abb. 1/b.). Das ist eine überaus realistische Darstellung, sie wurde wahrscheinlich nach einen wahren Gezähe angefertigt.

Auf den aus den ersten Jahren des XVII. Jahrhunderts stammenden Nagybányaer Bergwerksmarken scheinen zum erstenmal die Typen der besonders langen, schlanken Bergeisen und Schlägel auf (Abb. 1/c.)

szok közösségét is jelölte. Középkori szemlélettel e közösség címere volt. Régebbi forrásaink gyakran élnek is ezzel a megjelöléssel: „bányászcímer”. A legrégebbi hazai, keresztezett bányászékből és kalapácsból álló bányászjelvényünk, amely a nagybörsönyi bányásztemplom ajtaja fölött látható és 1417-ből származik [3], valóban pajzsba van foglalva, az említett 15. századi nagybányai verdejegyek egy része ugyancsak. 17. századi bányapénzeink közt több típus is található még, melyen címerpajzsban ábrázolták a bányászjelvényt [4] (1.a ábra), bár ezzel egyidőben, sőt már korábban is általánosabb a címerpajzs nélküli bányászjelvény, mindenképp az előbbi az eredetibb megoldás, mely a későbbiekben eltűnik.

Érdekes a bányászszerszámok megformálása és elhelyezése is. A bányászjelvény legkorábban egy 1579-es szomolnoki (Smolník, SK) bányapénzen tűnik fel. A bányászék vasa hajlott, jól érzékelhető rajta a nyéllyük körüli kidudorodás, a nyél túlnyúlik a vason. A kalapács szintén hajlított vasú, a nyél ezen is túlnyúlik. A nyelek tenyérbe illeszkedő két vége kissé kiszélesedik. A szerszámok újak, a fokokon nem látható kirózsásodás. Az ék feje bal, a kalapácsé jobb oldalon helyezkedik el (1.b ábra). Ez az ábrázolás meglehetősen reális, nyilván valódi szerszámok alapján készült.

A 17. század első éveiből származó nagybányai bányapénzekben jelentkezik először a feltűnően hosszú, karcsú vasú kalapács és ék típusa (1.c ábra). Ez az ábrázolás közel sem olyan reális, mint az előző, de nem áll

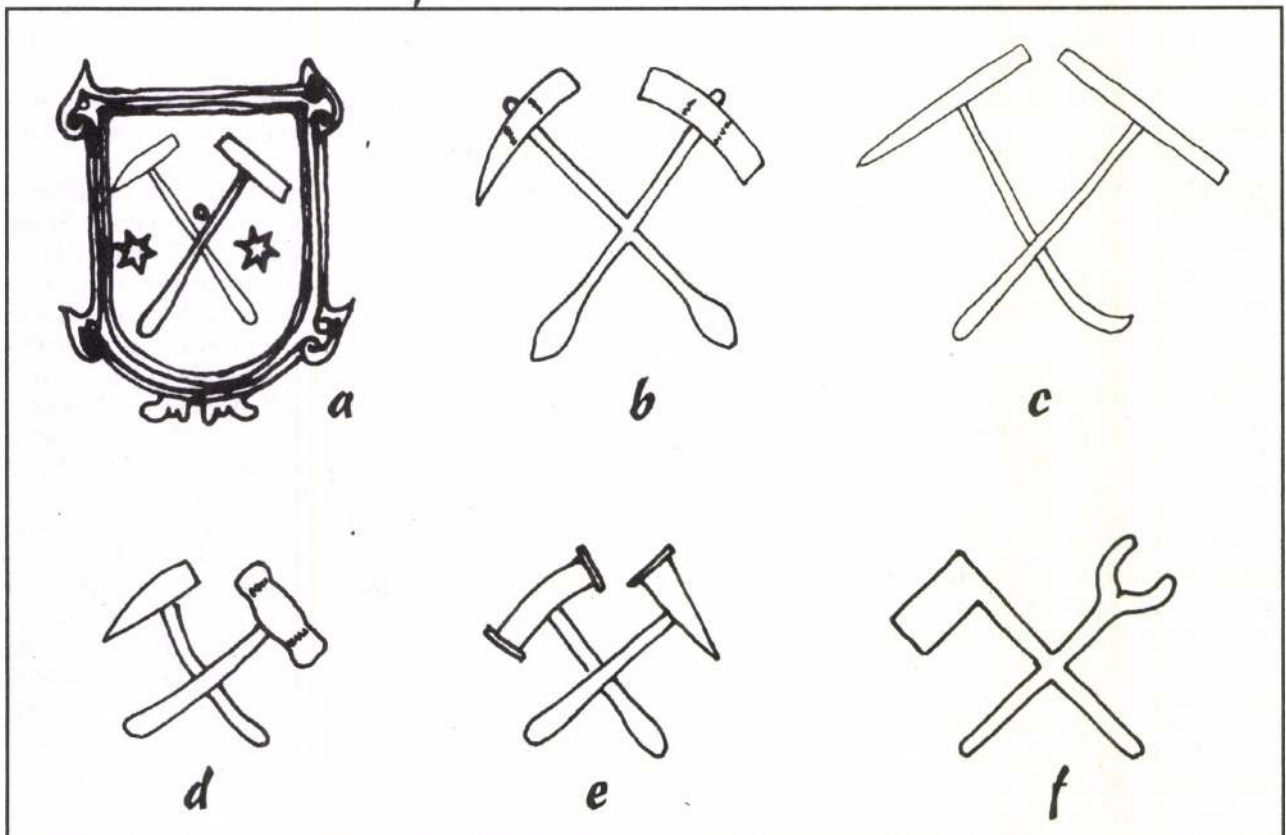


Abb. 1. Die Änderung des berg- und hüttenmännischen Symbols im Laufe der Zeit

1. ábra. A bányász-kohász szimbólum változása az idők folyamán



Diese Darstellung ist weit nicht mehr so realistisch, wie die vorherige, steht aber auch der Wahrheit nicht so fern, wie man dies auf den ersten Blick glaube. Die Proportionen sind zwar übertrieben, aber aus den Funden der mittelalterlichen Gruben kennen wir solche Schlägeleisen, die überaus lang und dementsprechend im Verhältnis zu diesem dünn waren. Der Darstellung entsprechend waren sie auch noch gerade. Ich muß unterstreichen, daß das charakteristische Bergmannsschlägel sind, ähnliche kommen in keinem anderen Gewerbe vor.

In der ersten Hälfte des XVII. Jahrhunderts finden wir an den Bergwerksmärkten der siebenbürgischen Fürsten den gleichen Schlägeltyp, aber — wie es für das Münzbild der siebenbürgischen Prägung allgemein kennzeichnend ist — in einer viel realistischeren Formgebung (Abb. 2.) Das Schlägeleisen ist der Wahrheit entsprechend etwas größer als das Bergeisen. Die Stiele ragen bei beiden Gezähen etwas über den Kopf hinaus. Der Schlägelstiel wird beim Halte teil bedeutsam dicker, der des Bergeisens aber bleibt bis ans Ende dünn. Das zeigt genau die einstige Arbeitsmethode, wonach das spitze Ende des Eisens an das Gestein gelegt worden war, sodann wurde mit dem Schlägel auf die Hammerbahn geschlagen. Der Schlägel brauchte einen starken, straff eingekeilten Stiel, das Bergeisen aber setzte man nur locker auf, um den Stiel leicht herausziehen zu können, wollte man es tiefer als das Stielloch ist, in das Gestein hineintreiben. Beim Bergeisen brauchte man also keinen starken Stiel, mit diesem Gezähe wurde ja nicht geschlagen.

In den letzten Jahrzehnten des XVII. Jahrhunderts begann man mit der Darstellung solcher Schlägel in Niederungarn, die beim Stielloch einen kürzeren, stammigen Kopf besaßen und sich bei den Hammerbahnen ausbereiteten. Diese Type weicht von den vorherigen ab, zeigt aber eine wahrhaftig existierende Gezäheart (Abb. 1/d).

Zur selben Zeit wird in Oberungarn ein anderer Schlägel abgebildet. Sein Eisen ist leicht gebogen, die Hammerbahn ausgefranst, zu dem auch ein ebenfalls ausgefranstes Bergeisen gehört (Abb. 1/e).

Es lohnt sich neben der Form der beiden letzten Bergmannssymbole auch ihre Lage zu betrachten. In Kenntnis aller bekannter ungarischer Bergwerksmarken kann man feststellen, daß im allgemeinen beide möglichen Lagen vorkommen, und es scheint so, daß es in der Mehrzahl bedeutungslos ist, ob das Bergeisen oder der Schlägelkopf an die linke oder rechte Seite kommt. In der Mehrzahl aber ist das Eisen links, und der Schlägelkopf rechts. An den Beispielen aus den letzten Jahrzehnten des XVII. Jahrhunderts ist aber zu sehen, daß in Bergrevieren Niederungarns konsequent der Schlägelkopf immer nach rechts kam, in den oberungarischen aber die Anordnung der Gezähe verkehrt war.

Endlich zeige ich eine Bergwerksmarke aus 1704, die unter den ungarischen einzigartig ist, und nicht das bekannte Eisen-Schlägelmotiv, sondern eine Forke (Furkel) und Hacke darstellt (Abb. 1/f). Gohl

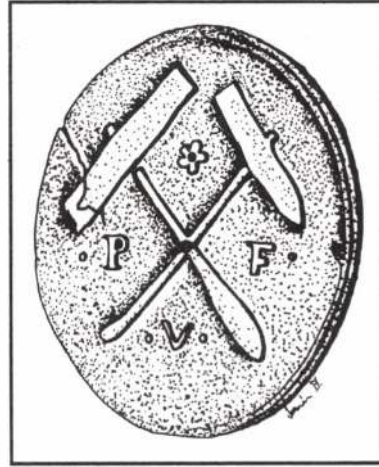


Abb. 2. Der an den Bergwerksmärkten der siebenbürgischen Fürsten dargestellte Schlägeltyp

2. ábra. Az erdélyi fejedelmek bányapénzein látható kalapács

olyan messze a valóságtól, mint első pillantásra gondolná az ember. Igaz, hogy túlzottak az arányok, de középkori bányák leleteiből ismerünk olyan kalapácsvasakat, amelyek rendkívül hosszú, és ehhez viszonyítva vékony formátumúak, sőt, ezek az ábrázolásnak megfelelően egyenesek is. Hozzá kell tennem, hogy ezek jellegzetesen bányászkalapácsok, s egyetlen más szakmában sem fordulnak elő hasonlóak.

A 17. század első felében az erdélyi fejedelmek bányapénzein ugyanezt a kalapács típust láthatjuk viszont, de — mint az erdélyi pénzverés éremképeire általában is jellemző — sokkal valószerűbb megformálásban (2. ábra). A kalapács vasa, a valóságnak megfelelően, kissé nagyobb, mint az éké. A nyelek mindkét szerszámnál kissé túlnyúlnak a fejen. A kalapács nyele a fogórésznél jelentősen megvastagszik, az éké viszont végig vékony marad. Ez jól reprezentálja az egykori munkamódszert, ami abból állt, hogy a nyeles ék hegyét a kőzetbe illesztették, majd a kalapáccsal a fokára ütöttek. Míg a kalapácsnak erős, szorosan beékelt nyele kellett, hogy legyen, addig az éket csak lazán tűzték be, hogy amikor azt a nyéllyuknál mélyebbre kívánták beütetni, könnyen kihúzható legyen. Az éknél nem volt tehát szükség erős nyélre, hiszen ezzel a szerszámmal nem ütöttek.

A 17. század utolsó évtizedében Alsó-Magyarországon olyan kalapácsokat kezdtek ábrázolni, melyeknek rövidebb, zömökebb feje a nyéllyuknál és az ütőfelületnél kiszélesedik. Ez a típus nyilván az előbbiekből leírtól különböző, és szintén ténylegesen létező szerszámformát mutat be (1. d ábra).

Ugyanebben az időszakban Felső-Magyarországon másfajta kalapácsot ábrázolnak. Ez enyhén hajlított vasú, kirózsásodott ütőfelületű szerszámot mutat, melyhez hasonlóan kirózsásodott fokú ék tartozik (1. e ábra).

Az utóbbi két bányászjelvény viszonylatában érdemes kitérni a szerszámok formája mellett azok helyzetére is. Az ismert magyarországi bányapénzek teljes sorozatát áttekintve elmondható, hogy általában mindkét lehetséges helyzet előfordul, s úgy tűnik, az esetek többségében nincs különösebb jelentősége annak, hogy az ék vagy a kalapács feje kerül jobb vagy bal oldalra. Tény azonban, hogy többnyire bal oldalon volt az ék, és jobb oldalon a kalapács feje. A 17. század

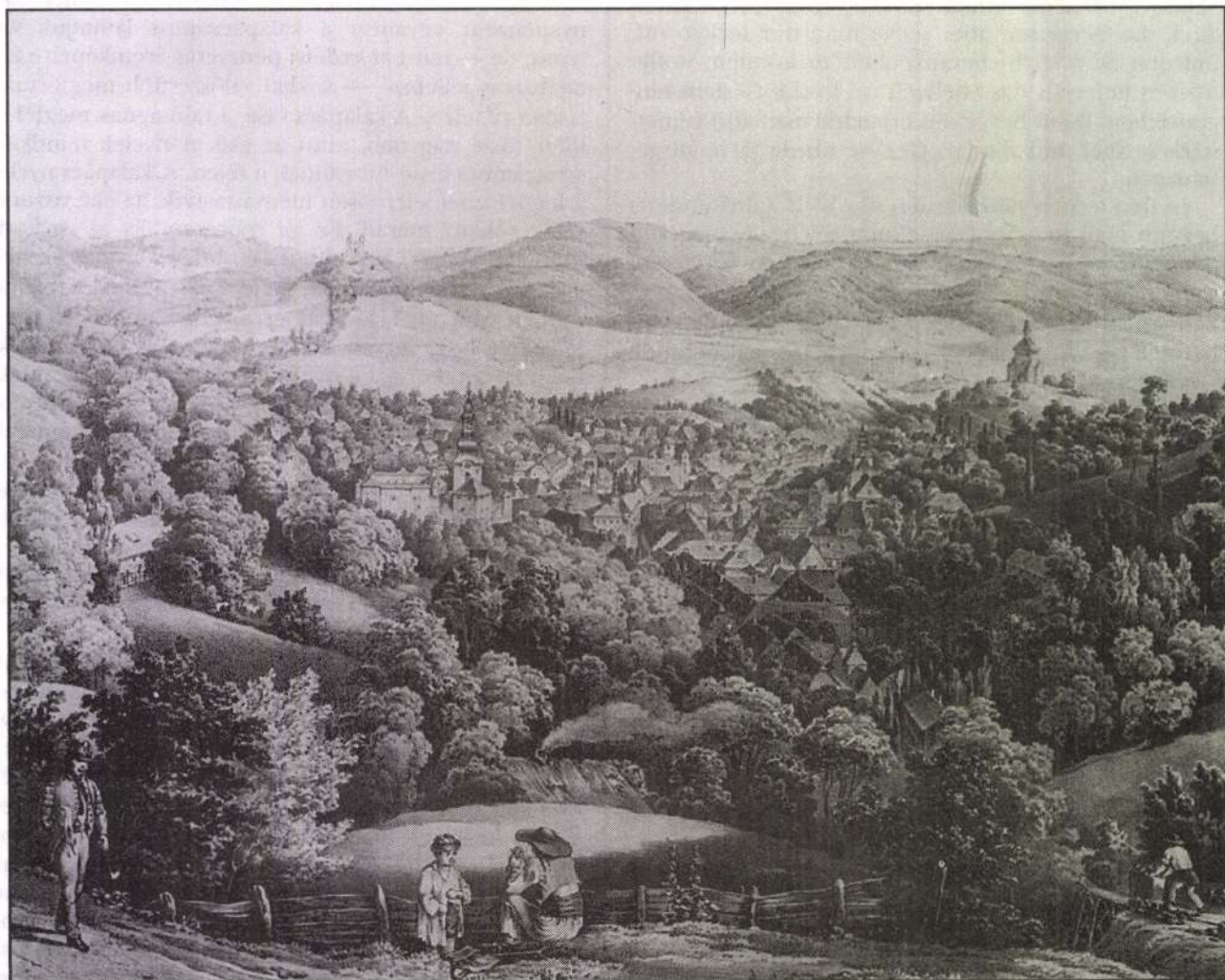
spricht fälschlich von einer Hacke und Köhlergabel in seiner Beschreibung. Eine seltene Benennung, die aber noch lebt und in Wirklichkeit ein Eisenrechen ist, ist die Köhlergabel. Sie kommt als Zwei- bzw. Einzahnvariante vor, aber wichtig ist bei beiden, daß sie gebogen sein müssen, denn der Köhler benützte sie an der Krone des Meilers zum Richten der Scheite [5]. Aber auch einem Freiburger Hüttersymbol aus dem Jahre 1660 sieht die Forkel so aus. Dieses Symbol kann man mit der Tatsache in Verbindung bringen, daß in der behandelten Zeit in Óhegy (Altgebirg, SK), wo die Bergwerksmarken verausgegeben wurden, die bedeutendste Hütte Niederungarns in Betrieb war. Zur Versorgung dieser brauchte man in erster Linie Hüttenleute, Holzfäller und Köhler.

IRODALOM — LITERATUR

- [1] BKL Bányászat 121. 705—711. (1988)
 [2] Káplánné Juhász M.: BKL Kohászat 124. BKL Öntöde 42. 29—31. (1991)
 [3] Molnár L.: BKL Bányászat 122. 53 (1989)
 [4] Gohl Ö.: Numizmatikai Köz. 18—19. 1—33. (1919—1920)
 [5] Hegyi I.: A népi erdőkielés történeti formái. Budapest, 1978. p. 106—107.

utolsó évtizedében az idézett példák esetében kimutatható, hogy az alsó-magyarországi bányavidéken következetesen jobb oldalra került a kalapács feje, míg a felső-magyarországi bányavidéken fordított volt a szerszámok elhelyezése.

Végül bemutatok egy bányapénzt 1704-ből, mely a magyar bányapénzek között egyedülállóan nem az ismert ék-kalapács bányászjelvényt ábrázolja, hanem egy kohászvillából és egy fejszéből összeállított jelképet (1.f. ábra). Gohl hibásan fejszéről és szénégetővilláról beszél leírásánál. Nos, a szénégetővilla ritka elnevezés-ként él ugyan, de tulajdonképpen a szénégetésnél használt vasgereblyét jelöli. Előfordult ennek két-, sőt egyágú változata is, de mindegyiknél lényeges volt, hogy be legyen hajlítva a vége, a szénégető ugyanis a boksa tetején lévő hasábok igazgatására használta [5]. Ellenben az 1660-ból származó freibergeri kohászjelvényben ilyen az ún. kohászvilla. E szimbólum nyilván összefüggésbe hozható azzal, hogy e bányapénz kiadási helyén, Óhegyen (Altgebirg), a tárgyalt időszakban Alsó-Magyarország egyik legjelentősebb kohója működött. Ennek ellátásához pedig elsősorban kohászok, fapágók és szénégetők voltak szükségesek.



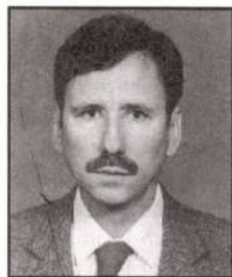
Schemnitz in den 30-en Jahren des XIX-ten Jahrhunderts

Selmecbánya az 1830-as években



Einige Zeilen über die internationale Ausstrahlung der Schemnitzer Akademie

Néhány sor a selmecbányai akadémia nemzetközi kisugárzásáról



ZSÁMBOKI László

Es ist kein Zufall, daß die Geburtsstätte der höheren Ausbildung im Berg- und Hüttenwesen das ungarische Selmecbánya (Schemnitz, heute Banská Štiavnica, SK) bzw. das sächsische Freiberg sind, hier wurde im Laufe des 18. Jahrhunderts die in früheren Jahrhunderten übliche individuelle Praktikantenausbildung zur schulmäßigen, kollektiven Ausbildung reformiert. Das ist kein Zufall, denn diese beiden Bergbaugebiete versorgten Europa jahrhundertlang mit dem sowohl in Kriegs- als auch Friedenszeiten unentbehrlichen Gold und Silber, und diese beiden Bergbaugebiete verkörperten über Jahrhunderte Berg- und Hüttenkultur, Wissenschaft und Geistesleben. Beide Gebiete, beide Bergakademien und ihre akademische Jugend waren das Symbol einer über Landesgrenzen hinausreichenden, das Prinzip des Zusammenhalts manifestierenden Bergmannsmentalität.

Den Anfang machte Schemnitz: mit einem Erlaß der Wiener Hofkammer vom 22. Juni 1735 wurde die Gründung einer Bergschule angeordnet mit Festlegung der Lehrpläne, Studienzeit, Anzahl der Studenten und Unterrichtssprache. Die war Deutsch. Zum leitenden Professor wurde *S. Mikoviny* Markscheider des Bezirks Schemnitz (Niederungarn) ernannt, der seine Studien an der Altdorfer und Jenaer Universität absolvierte. Im ersten Jahr des zweijährigen Kurses lernten die „Berg-Scholaren“ die unter dem Namen „Mathematik“ zusammengefassten Ingenieurskenntnisse, im zweiten Jahr konnten sie sich Kenntnisse in einem „ihren Neigungen entsprechenden“ Fach aneignen. Zur Wahl standen: Bergbau und Bergrecht, Markscheidekunde, Erzaufbereitung, Hüttentechnik und Probierekunde, Goldscheidung und Münzkunde.

Am 22. Oktober 1762 unterschreibt *Maria Theresia*, Königin von Ungarn, Erzherzogin von Österreich usw. die Gründung einer neuartigen Lehreinrichtung für Berg- und Hüttenwesen, die Gründung der Bergakademie in Schemnitz. Zum ersten Professor des Lehrstuhls für Mineralogie-Chemie-Metallurgie beruft die Herrscherin den Flamen *N. J. Jacquin*, der nach einigen Jahren Tätigkeit in Schemnitz der gefeierte Professor, später in den Baron-Stand erhobene Rektor der Wiener Universität wird. 1794 beginnt Jacquin seine Vorlesungen und weltberühmt gewordenen Laborübungen, als deren Leitfaden er die Bücher jenes *Chr. E. Gellert* benutzt, der später, nach der Gründung der Freiburger Bergakademie 1765 und nach Beginn der Lehrtätigkeit 1766, der dortige Pro-

Nem véletlen, hogy a bányászati-kohászati felsőoktatás bölcsője a magyarországi Selmecbányán (ma Banská Štiavnica, SK) és a szászországi Freibergben ringott, itt formálódott át a 18. század során a korábbi évszázadokban kialakult egyéni jellegű gyakornoki képzési rendszer iskolai keretek közé szorított, kollektív jellegű képzéssé. Nem véletlen, hiszen ez a két bányavidék szolgáltatta Európának évszázadokon át a háborúkban és békében egyaránt nélkülözhetetlen aranyat és ezüstöt, s e két bányavidék testesítette meg évszázadokon át a bányász-kohász kultúrát, tudományt és szellemiséget. Mindkét bányavidék, s mindkét Bergakademie, s azok ifjúsága az országhatárokon átnyúló, az összetartás őselményét magában hordozó bányászszellemiség jelképe volt.

Selmecbánya lépett először: az 1735. június 22-i bécsi udvari kamarai leirat egy rögzített tantervvel, oktatási idővel és hallgatói létszámmal rendelkező német tannyelvű Bergschule fölállítását rendelte el. Vezető professzorául az altdorfi és jénai egyetemen tanult *Mikoviny Sámuel*t, a selmecbányai kerület (Niederungarn) bányamérnökét (Markscheider) nevezte ki. A kétéves kurzus első évében a „matematika” néven összefoglalt mérnöki ismereteket tanulták a „Berg-Scolar”-ok, a második esztendőben pedig a „hajlamuknak megfelelő” szak ismereteit sajátították el, amelyek a következők voltak: bányaművelés és bányajog, bányamérés, ércelőkészítés, kohászat és kémlészet, valamint aranyválasztás és pénzverés.

1762. október 22-én *Mária Terézia* magyar királynő, Ausztria főhercegnője stb. aláírja egy új típusú bányászati-kohászati tanintézet, a Bergakademie alapítását Selmecbányán. Első professzorául az ásványtan-kémia-metallurgia tanszékre a flamand származású *N. J. Jacquin* nevezi ki az uralkodó, aki néhány esztendei selmecbányai működés után a bécsi egyetem ünnepelt professzora, bárói címmel kitüntetett rektora lett. Jacquin 1764-ben kezdi meg előadásait és világhírűvé vált laboratóriumi gyakorlatait, amelyek vezérfonalául annak a *Chr. E. Gellert*nek a könyveit használja, aki később, a Freiburger Bergakademie 1765-ös alapítása, majd 1766-os megindítása után az ottani metallurgiai-kémiai professzor lesz. Ettől az első — nem hivatalos — kapcsolattól a két Bergakademie hasonló fejlődési úton halad: rövid néhány esztendő alatt egész Európa, sőt

fessor für Metallurgie-Chemie wird. Seit dieser ersten — nicht amtlichen — Verbindung weist der Entwicklungsweg der beiden Bergakademien gewisse Ähnlichkeiten auf: innerhalb einiger Jahre werden beide Hochburg, Wallfahrtsort der Berg- und Hüttenleute nicht nur ganz Europas, sondern der damaligen, europäisch zivilisierten Welt.

Vom blühenden Leben der Schemnitzer Akademie im 18. Jahrhundert werden hier nur drei Momente erwähnt, Momente, die die internationale Ausstrahlung der Alma Mater anschaulich illustrieren.

In zeitlicher Reihenfolge erwähnen wir als erstes das Werk Anleitung zu der Bergbaukunst (Wien, 1773) des aus Thüringen stammenden Schemnitzer Professors *Chr. T. Delius*, das als bestes Buch der damaligen Fachliteratur auf Geheiß und Kosten des französischen Königs und auf Empfehlung der dortigen Akademie der Wissenschaften 1778 in Paris auch in französischer Sprache erscheint. In den in Frankreich nach Schemnitzer Vorbild entstehenden Lehrinrichtungen wird Delius' Werk bis in die 1830er Jahre als Lehrbuch benutzt. (Die deutschsprachige zweite Auflage erscheint 1806 in Wien.) Auch von der heutigen Wissenschaftsgeschichte werden Delius' Werk und seine fachliche Tätigkeit hoch eingeschätzt.

Der weltweit gute Ruf des Schemnitzer Bergmaschinenbaus zog Scharen ausländischer Fachleute, darunter auch viele französische führende Fachleute, in die altherwürdige Bergstadt, vor allen Dingen wegen der Tätigkeit des ausgezeichneten Maschinenkonstruktors *K. Hell*, einst selber Schüler der Bergschule. Viele Fachleute verbrachten Jahre an der Akademie und nahmen aktiv an den Laborarbeiten teil. Als während der großen französischen Revolution auch die revolutionäre Umstrukturierung der höheren technischen Lehranstalten und die Reform der Ausbildung unumgänglich notwendig wurden, diente die Lehrpraxis in Chemie der Schemnitzer Akademie als Vorbild, d.h. die Schüler selbst führten die notwendigen Experimente und Messungen durch und waren nicht weiter passive Beobachter der vom Professor vorgeführten Demonstrationen. Die berühmt gewordene Pariser École Polytechnique wurde das Vorbild für die nach einander entstehenden „technischen Universitäten“ (Polytechnikum) in Europa, durch die wiederum die sog. Schemnitzer Laborlehrmethode in der Oberstufenausbildung der ganzen Welt Anwendung fand.

Das dritte Moment ist die Gründung des ersten internationalen technischen Vereins der Welt, der Societät der Bergbaukunde im Jahre 1786 in Szklénó (Glashütte, heute Sklené Teplice), einem Badeort bei Schemnitz, die ganz im Sinne der Akademie, ihrer geistigen Atmosphäre und unter Mitwirkung ihrer Professoren erfolgte. Zur Vermeidung des außerordentlich hohen Metallverlusts bei der Einschmelzung von Edelmetallen hat der Wiener Hofrat *I. Born* ein neues Amalgamierungsverfahren ausgearbeitet, mit der Durchführung der Betriebsversuche beauftragte die Wiener Hofkammer die Schemnitzer Professoren. Die Einrichtungen für die Betriebsversuche plante

az akkori, európaiasan civilizálódott világ bányászainak és kohászainak szellemi fellegvára, zárandokhelye lesz.

A selmezbányai akadémia 18. századi virágzó életéből csak három momentumot említünk itt most meg, olyanokat, amelyek közérthetően illusztrálják az alma mater nemzetközi kisugárzását.

Időrendben elsőként a thüringiai származású *Chr. T. Delius* selmezbányai bányászati professor Anleitung zu der Bergbaukunst (Wien, 1773) c. művét említjük, amelyet — mint az akkori szakirodalomban a legkiválóbbat — Párizsban a francia király parancsára és költségén, az ottani tudományos akadémia javaslatára francia nyelven is megjelentetnek 1778-ban. Franciaországban a selmezbányai mintára megalakuló bányászati-kohászati tanintézetekben az 1830-as évekig Delius művét használják tankönyvként. (Német nyelvű második kiadása 1806-ban jelent meg.) A mai tudománytörténet is igen nagyra értékeli Delius művét és szakmai működését.

A selmezbányai bányagépészet világhírűve — első sorban az ottani Bergschulét végzett *K. Hell* kiváló gépkonstruktőr tevékenysége következtében — külföldi szakemberek seregét vonzotta az ősi bányavárosba, köztük számos francia vezető szakembert is. Közülük többen éveket töltöttek el az akadémián tevékenyen dolgozva a laboratóriumokban is. Ennek tudható be, hogy amikor a nagy francia forradalom idején elkerülhetlenné vált a felsőfokú műszaki szakemberképzés forradalmi átalakítása és új alapokra helyezése, mintául a selmezbányai akadémia kémiai oktatási gyakorlatát vették, ahol a tanuló öntevékenyen, saját maga végzi el a szükséges kísérleteket és méréseket, nem pedig passzív szemlélője a professzori demonstrációnak. A híressé vált párizsi École Polytechnique lett a mintája az Európában sorra alakuló „műszaki egyetemek”-nek (politechnikumoknak), amelyek révén viszont az egész világ felsőoktatásában elterjedt ez az ún. selmeci laboroktatási módszer.

Harmadik momentumként említhető, hogy a selmezbányai akadémia mellett, annak szellemi vonzáskörében, professzorai közreműködésével alakult meg 1786-ban Selmezbánya egyik fürdőtelepén, Szklénón (ma: Sklené Teplice) a világ első nemzetközi műszaki egyesülete, a Societät der Bergbaukunde. A nemesfémek kohósításánál keletkező rendkívül nagy fémvesztés elkerülésére *Born Ignác* bécsi udvari tanácsos egy új amalgáló eljárást dolgozott ki, amelynek üzemi kísérleteinek elvégzésére az udvari kamara az akadémia professzorait bízta meg. Az üzemi kísérleti berendezéseket *Rupprecht Antal* professor tervezte és kivitelezte az említett Szklénón. A bécsi udvari kamara külföldi neves szakembereket hívott meg a kísérletek véleményezésére Angliából, Svédországból, Szászországból, a Harzból, Spanyol-Amerikából és természetesen Magyarországra egyéb bányavidékeiről is. Ezt a kínáló alkalmat ragadta meg *Born Ignác*, hogy egy egész világra kiterjedő szervezettel rendelkező társaságot hozzon létre a bányászati-kohászati tudományok fejlesztésére, amelynek rövidesen 15 európai és ameri-

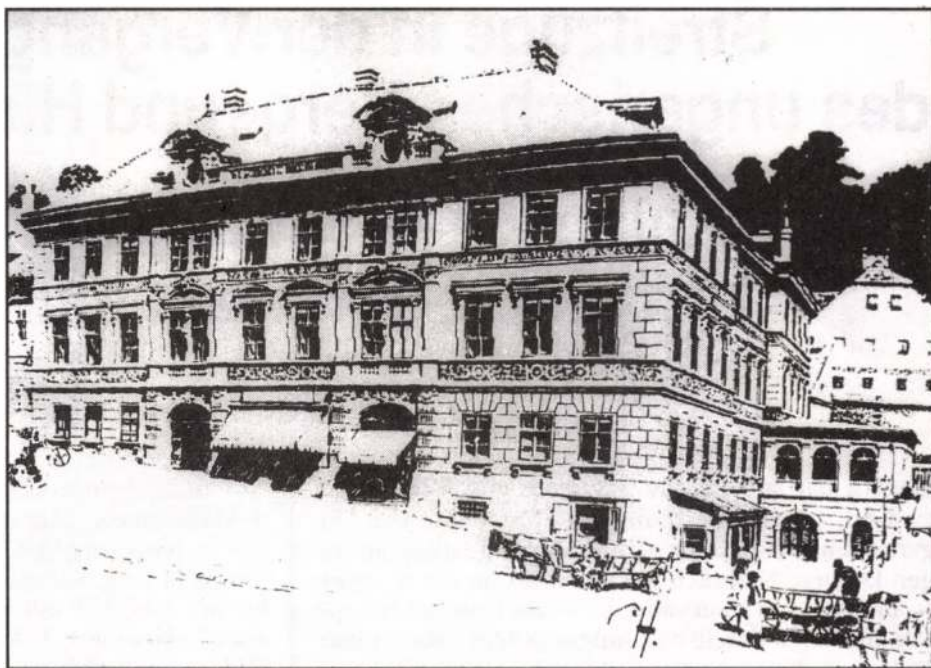


Professor A. Rupprecht und liess sie im schon erwähnten Szklenó anfertigen. Zur Beurteilung der Versuche lud die Wiener Hofkammer namhafte Fachleute aus England, Schweden, Sachsen, aus dem Harz, aus Spanien, Amerika und auch natürlich aus anderen Bergbaugebieten Ungarns ein. Diese einmalige Gelegenheit nutzte I. Born zur Gründung einer Gesellschaft zur Entwicklung der Berg- und Hüttenwissenschaften, die Organisationen in der ganzen Welt hat. Innerhalb kurzer Zeit zählte die Gesellschaft 154 Mitglieder aus 15 europäischen und amerikanischen Ländern, neben Fachkoryphäen auch solche Größen der menschlichen Kultur wie *Lavoisier*, *Goethe* und *Watt*. Die Gesellschaft gab mit dem Titel *Bergbaukunde* auch dicke Zeitschriftenbände heraus (1789-1790).

Für die Schemnitz verlassenden Studenten aus Österreich und Böhmen-Mähren gründet die Wiener Hofkammer 1848/49 je eine Bergakademie in Leoben und Ostrava.

Bis zum österreichisch-ungarischem Ausgleich 1867 (als die Akademie ungarische Lehranstalt mit Ungarisch als Lehrsprache wird) kamen ca. 40% der immatrikulierten Studenten, mehr als 1500, von außerhalb Ungarns nach Schemnitz, zum überwiegenden Teil aus den österreichischen und deutschen Ländern. Nachdem die Akademie ungarische Institution geworden war, verblasten verständlicherweise ihre internationale Ausstrahlung und die geistige Anziehungskraft, doch verstärkte sich die Rolle der alten Alma Mater bei der Förderung des ungarischen fachlich-wissenschaftlichen Lebens, besonders nach der Übersiedlung der Akademie nach Sopron 1919/20, dann 1949-59 nach Miskolc. Die ursprüngliche Alma Mater ist heute eine Universität mit vielen Fakultäten in Miskolc, aber Platz und Ansehen im internationalen fachlich-wissenschaftlichen Leben werden auch heute noch grundlegend von der 250 jährigen Tätigkeit bestimmt, in deren Rahmen Tausende von Fachleuten für Bergbau und Hüttenindustrie der fünf Kontinente ausgebildet wurden.

Die Studentenschaft der Akademie, die jeweilige ungarische Berg- und Hüttenjugend allerdings pflegen den traditionellen Zusammenhalt mit der keine Grenzen kennenden Fachwelt und das nicht nur in ihren Liedern, Bräuchen und ihrer Kleidung usw., sondern tief in ihren Herzen lebt das Gefühl, das einzig und allein in dieser Atmosphäre entstehen kann.



Das Zentralgebäude der Bergakademie in Schemnitz in dem 19. Jahrhundert
A Bergakademie központi épülete Selmečbányán a 19. században

kai országból 154 tagja lett, köztük — a szakmák jelesin kívül — olyan nagy alakjai az emberi kultúrának, mint *Lavoisier*, *Goethe* és *Watt*. A társaság *Bergbaukunde* címen vaskos folyóiratköteteket is közreadott (1789—1790).

1848/49-ben a bécsi udvari kamara a Selmečbányáról eltávozó osztrák tartományokbeli és Cseh-Morvaországából származó hallgatók számára alapítja a mai leobeni és a mai ostravai bányász-kohász alma matert.

Az 1867-es osztrák—magyar kiegyezésig (amikor az akadémia magyar tannyelvű, magyar állami intézménnyé vált), a beiratkozott hallgatók mintegy 40%-a, több mint másfél ezren Magyarország határain túlról érkeztek Selmece, döntő részben ausztriai és német tartományokból. Az akadémia magyar intézménnyé válása után — érthető módon — ez a nemzetközi kisugárzás és szellemi vonzás erősen lecsökkent, viszont az ősi alma mater szerepe igen erősen megnövekedett, különösen az 1919/20-as soproni, majd az 1949—59-es miskolci áttelepülés után, a hazai szakmai-tudományos élet felvirágoztatásában. Az ősi alma mater ma sokkarú egyetemként működik Miskolcon, de a nemzetközi szakmai-tudományos életben elfoglalt helyét és tekintélyét ma is alapvetően meghatározza az a két és fél évszázados eredményes tevékenység, amellyel bányász és kohász szakemberek ezreit képezte ki az öt világrész bánya- és kohóipara számára.

Az akadémia ifjúsága, a mindenkori magyar bányász és kohász ifjúság azonban őrzi, s nemcsak daliban, szokásaiban, öltözékében stb. az ősi, eredendő összetartozást a határokat nem ismerő bányász és kohász szaktársadalommal, hanem mélyen, szívében is ott él ez a semmilyen más környezetben ki nem alakulható érzés.

Streifzüge in der Vergangenheit des ungarischen Berg- und Hüttenwesens

Kalandozás a magyarországi bányászat-kohászat múltjában

ZSÁMBOKI László

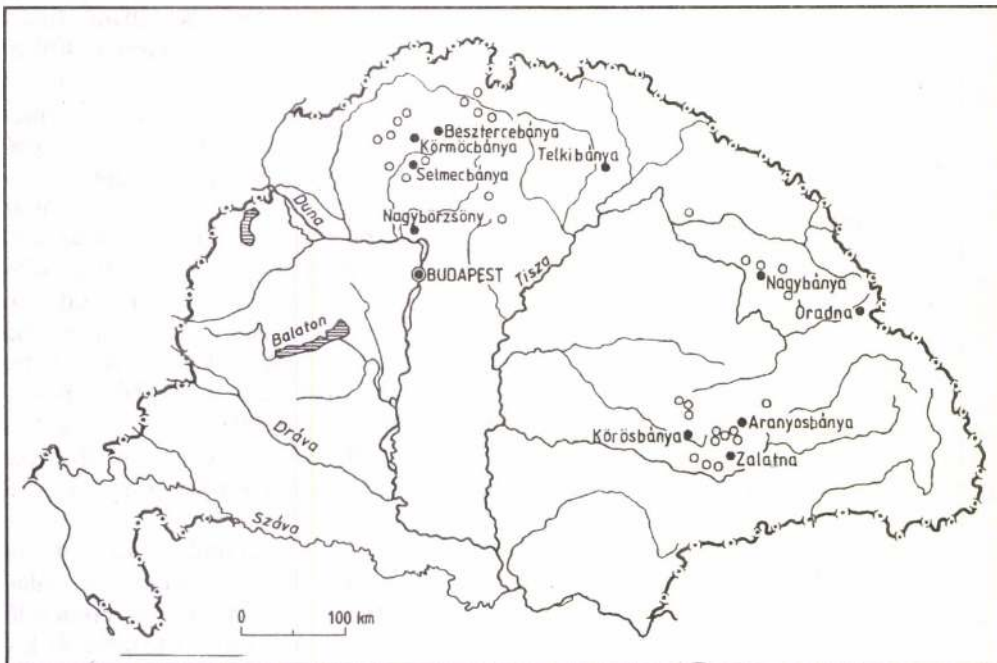
Ungarn hat europäische Bergleute und Metallurgen zu Gast, obwohl Bergbau und Hüttenindustrie Ungarns heutzutage keine glänzenden Ergebnisse aufzeigen können. Natürlich war das nicht immer so, denn — um nur eins zu erwähnen! — aus heimischer Erde stammt der weltweit bekanntgewordene „Kremnitzer Dukaten“, der legendäre Goldgulden unserer Könige, und auf ungarischem Boden, in Selmechánya (Schemnitz, heute Banská Štiavnica) entstand 1735 der Welt allererste Lehreinrichtung zur Ausbildung von Berg- und Hütteningenieuren. Sicher kein Zufall!

Als die Ungarn vor 1100 Jahren im Karpaten-Becken ansässig wurden, verfügten sie über entwickelte Metallkenntnisse, metallverarbeitende Organisationen, obwohl sie eigentlich ein Volk von Ackerbauern und Tierhaltern waren. Künstlerischer Wert, breite Skala und ansehnliche Menge von Schmuck und Gegenständen aus Gold, Silber und Kupfer, Vollkommenheit und große Anzahl von Eisen- und Stahlwaf-

Az európai bányászokat, kohászokat most vendégül látó Magyarország bánya- és kohóipara ma nem büszkélkedhet fényes eredményekkel. Természetesen nem így volt ez mindig, hiszen — hogy mást ne említsünk! — hazánk földjéből vált világszerte ismertté a „körmöci arany”, királyaink legendás aranyforintja, és hazánk földjén, Selmechányán (ma Banská Štiavnica) született meg a világ legelső bányászati-kohászati mérnökképző tanintézete 1735-ben. Nyilván nem véletlenül!

Az ezerszáz esztendővel ezelőtt a Kárpát-medencébe letelepedő magyarok — igaz, állattartó-földművelő nép volt alapvetően, de — fejlett fémismerettel, fémfeldolgozó szervezettel rendelkeztek. Az ötvöseik szerszámai alól kikerült ezüst-, arany-, réztárgyak és díszek művészi értéke, széles skálája és igen jelentős mennyisége, vas- és acélfegyverzetük, szerszámaik tökéletes volta és nagy mennyisége eleve kizárja annak a föltételezését, hogy a feldolgozatlan fémeket, valamint a feldolgozott fémtárgyakat csak, vagy döntően külső forrásból szereztek volna be.

Írásos emlékek is maradtak fenn, hogy még a honfoglalást megelőző időkben a magyarok a morvákkal közösen csehországi ezüstbányákat műveltettek. Ennél azonban döntőbb bizonyíték, hogy a Kárpát-medencében való megtelepedés már azt is figyelembe vette, hogy mely területek alkalmasak bányászatra: így kerültek a fejedelmi, majd királyi Árpád-ház kezébe mindazok a nagy nemes- és színesfémtermelő vidékek, amelyek a későbbi évszázadokban is döntőek voltak az ország bányászatá-



Mittelalterliche Gold- (*) und Silbergruben (o) in Ungarn
Középkori arany- (*) és ezüstbányák (o) Magyarországon



Bergbau und Metallurgie in Niederungarn im 17. Jahrhundert

Alsó-magyarországi bányászat és kohászat a 17. században

fen, Werkzeugen, angefertigt von geschickten Goldschmieden, wiederlegen von vornherein die Hypothese, daß unbearbeitete Metalle und Metallgegenstände ausschließlich oder überwiegend von jenseits der Landesgrenzen bezogen wurden. Auch schriftliche Denkmäler überliefern, daß Ungarn und Mähren noch vor der Landnahme böhmische Silbergruben betrieben. Ein weitaus bedeutenderer Beweis ist die Tatsache, daß schon bei der Ansiedlung im Karpaten-Becken in Betracht gezogen wurde, welche Gebiete für den Bergbau geeignet sind: so gelangten all die großen, an Edel- und Buntmetall reichen Gebiete fürstliche, später in die Hände des königlichen *Árpád*-Hauses, die auch in späteren Jahrhunderten entscheidend waren für den ungarischen Bergbau: das Ungarische Erzgebirge mit den späteren Orten Schemnitz, Kremnitz, Neusohl usw.; das Gömör-Zipser Erzgebirge mit Schmöllnitz, Rudabánya, Telkibánya usw.; Avas-Gutin mit Großneustadt, das nahegelegene Radna und nicht zuletzt das Siebenbürger Erzgebirge mit seinen Goldstädten. Die Siebenbürger Salzbergwerke waren von Anfang an im Besitz der Fürstenfamilie. Der Fürstentum leitete auch die zentrale Eisengewinnungsorganisation, die teils im Norden, teils im Nordosten des Landes tätig war, mit zentralisierter Lagerung und zentralisiertem Transport, die dann im 11. Jahrhundert mit der Organisation der königlichen Komitate verschmolz. Eigenständig blieben allerdings während tausend Jahren die Organisation für Salzgewinnung und -verkauf, die Organisationen für Edelmetallgewinnung und Münzprägung. Von letzterer kann nur



Das vom König Karl Róbert erlassene Landesbergrecht
Károly Róbert király által kiadott országos bányajog

ban: a Magyar-Érchegység vidéke a későbbi Selmečbányával, Kőrmöcbányával, Besztercebányával stb.; a Gömör-Szepesi-Érchegység a későbbi Szomolnokkal, Rudabányával, Telkibányával stb.; az Avas-Gutin a későbbi Nagybányával, a közeli Radna, s nem utolsósorban az Erdélyi-Érchegység aranyvárosaival. A fejedelmi család kezébe került az első pillanattól az erdélyi sóbányászat is. A fejedelmi törzs irányította azt a központi vastermelő szervezetet is, amely részint a nyugati, részint az északkeleti országrészen tevékenykedett, központosított

angenommen werden, daß sie ähnlich der Organisation für Eisengewinnung, schon vor der Landnahme bestand, bestanden haben könnte, wenn auch in bescheideneren Umfängen.

Natürlich begann die Ausbeutung der Bodenschätze im Karpaten-Becken nicht mit der ungarischen Landnahme im 8.-9. Jahrhundert n. Chr. Es ist interessant, daß die in Europa gegenwärtig bekannten vielleicht ältesten zwei Bergwerke auf ungarischem Gebiet freigelegt wurden, die Erdfarbengrube (rot) in Lovas aus dem Paläolithikum und die Flintensteingrube in Budapest-Farkasrét, in beiden Gruben wurden bedeutende Funde an Grubenwerkzeugen gemacht. Seit der Kupfer- und Bronzezeit gibt es — unterbrochen von grossen Zerstörungen — eine kontinuierliche Existenz der Bergbau- und Hüttenkulturen. Organisierter und fachgerechter Bergbau kann erst im 2.-3. Jahrhundert n. Chr. nachgewiesen werden, mit der Anwesenheit des Römischen Reiches in Siebenbürgen-Dazien. Bergbauarbeiten der verstreuten germanischen Restgruppen (Goten, Gepiden usw.) und der Slaven waren im 4.-8. Jahrhundert n. Chr. nur von lokaler Bedeutung. Ein sich auf das ganze Karpaten-Becken erstreckender intensiver Bergbau wurde von den landnehmenden Ungarn organisiert und in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters zur vollen Blüte gebracht.

Die Bildung der Bergbau- und später der Münzprägeorganisationen geht auf Fürst Géza und besonders seinen Sohn König István (Stephan) I. (1000-1038) zurück. Bis zur Mitte des 13. Jahrhunderts kann mit Sicherheit nur soviel angenommen werden, daß die Silbergewinnung aus ungarischen Gruben bedeutend, sehr bedeutend war, besonders in Schemnitz und in Radna in Nord-Siebenbürgen. Aus dem Silber liess der König Silbergeld prägen, die Bergleute waren wahrscheinlich Ungarn, Slawen und Deutsche. Die Deutschen wurden auf Ruf des Königs angesiedelt und genossen gemeinschaftliche Privilegien, in Radna ganz bestimmt. Bekannt ist der Vermögensnachweis König Béla III. aus dem Jahre 1185, wonach Münzprägung und Bergbau ungefähr ein Viertel seiner Einnahmen gaben, der angegebene Wert entspricht 15 Tausend kg Silber pro Jahr. Der entscheidende Teil der Goldgewinnung kam aus dem Goldwaschen: aus Siebenbürgen, Neutra, Gömör und aus vielen längst vergessenen Bachbetten des Landes, an deren einstige Existenz nur die Ortsnamen „Aranyos“ (Goldig...) erinnern.



Die Siegel der königlichen Bergstadt Rudabánya aus den Jahren 1330–1340

raktározással és szállítással, s amely aztán a 11. században beolvadt a királyi vármegyei szervezetbe. Nem olvadt be viszont ezer esztendő alatt sem a sótermelő és értékesítő szervezet, sőt a nemesfémtermelő és pénzverő szervezet sem. Ez utóbbiról csak feltételezhetjük, hogy a vastermelő szervezethez hasonlóan, a honfoglalás előtti időkben is megvolt, meglehetősen, ha szerényebb keretek között is.

Természetesen a Kárpát-medence ásványi kincseinek kiaknázása nem a magyar honfoglalással kezdődött az i. sz. 8–9. században. Érdekesség, hogy az Európában jelenleg ismert talán legrégebbi két bányahelyet is Magyarország területén tárták fel, a mintegy 40 ezer évvel ezelőtti paleolitikumból a lovasi vörösföldfesték-bányát és a budapest-farkasréti kovakőbányát, mindkettőt jelentős bányászszámszámmal. A réz- és bronzkorból is — nagy pusztításokkal szakadozottan — szinte folyamatos a kultúrák létezése. Szervezett és szakszerű bányászat azonban csak a római birodalom erdélyi—dáciai jelenlétével igazolható az i. sz. 2–3. században. Az elszórt germán néptöredé-

kek (göt, gepida stb.) és a szlávok bányászokdása helyi jelentőségű volt az i. sz. 4–8. század éveiben. Az egész Kárpát-medencére kiterjedő intenzív bányaművelést a honfoglaló magyarok szervezték meg, s virágoztatták föl a középkor utolsó századában.

A bányászati, majd a pénzverészeti szervezet kialakítását Géza fejedelemhez, és főként fiához, I. István (1000–1038) királyhoz köthetjük. A 13. század derekára azonban csak annyit tudhatunk bizonyossággal, hogy jelentős, igen jelentős mennyiségű ezüstöt termeltek ki hazánk bányáiból, főként Selmecbányáról és az észak-erdélyi Radnáról, s ebből a király veretett ezüstpénzt, s a bányászok magyarok, szlávok és németek lehettek. A németek királyi meghívásra, közösségi kiváltságokkal telepedtek meg, Radnán biztosan. 1185-ből ismeretes III. Béla király jövedelmi kimutatása, mely szerint összes bevételének mintegy egynegyede a pénzverészetből-bányászatból származott, a megjelölt érték évi 15 ezer kg ezüstnek felel meg. Az aranytermelés döntő része aranymosásból származott: Erdélyből, Nyitrából, Gömörből s az ország számos, már régen elfelejtett patakmedréről, melyeknek emlékét csak a számos „Aranyos” stb. helységnév őrzi.

A tatárjárás a 13. század derekán nemcsak az ország lakosságát, köztük a bányásznépet irtotta ki embertelen kegyetlenséggel, hanem elpusztította magukat a bányászati és kohászati műveket is. (Radna sohasem tudta kiheverni ezt a csapást.) Az újjászervezésben a német bá-



Der Tatarensturm in der Mitte des 13. Jahrhunderts vernichtete nicht nur die Bevölkerung, mit unerschlicher Grausamkeit besonders die Bergleute, sondern verwüstete auch die Berg- und Hüttenwerke. (Radna konnte sich von diesem Schlag nie erholen.) Bei der Neuorganisation spielten die deutschen Bergmannskolonien eine bedeutende Rolle: ihre Stadt- und Bergbauprivilegien bekamen sie direkt vom König, sie waren unabhängig sowohl von Orts- und Komitatsorganisationen als auch von den mächtigen Großgrundbesitzern.

Das Eldorado-Zeitalter des Ungarischen Bergbaus fällt — nicht zufällig — auf einige kurze Jahrzehnte des 14. Jahrhunderts, als die feudale Anarchie zurückgedrängt wurde und die zentrale Königsmacht an Stärke gewann. Den blutigen Unruhen nach dem Aussterben der männlichen Linie des Árpád-Hauses konnte schliesslich *Károly Róbert (Karl Robert)* (1307–1342) aus dem neapolitanischen Anjou-Haus Herr werden, in dessen Adern auch Árpád-Blut floß. In seine Regierungszeit fällt die wirkliche Entfaltung der nach dem Tatarensturm (1241) gegründeten Bergwerkssiedlungen. Diesen Aufschwung verband er mit glänzenden finanziell-wirtschaftlichen Vorstellungen. In dieser Zeitspanne haben Ungarns Goldstädte Kremnitz, Großneustadt, Telkibánya, Körösbánya (Altenberg), Aranyosbánya (Offenberg) usw. ihre kurze Blütezeit. Zu dieser Zeit gewinnt die Goldgewinnung Vorrang gegenüber der Silbergewinnung und Károly



Erzvorbereitung in Neusohl
in dem Buch *De re metallica* von Agricola
Besztercebányai ércelőkészítés Agricola De re metallicájában
(1556. — Selmeci Műemlékkönyvtár)



Schemnitz und Haupt Handel Ober Piberstollen oder Windschaft

Schemnitz und der Bergbau in Windschaft (17–18. Jahrhundert)

Selmecbánya és a szélaknai (Windschaft) bányászat, 17–18. sz.

Róbert lässt die ersten ungarischen Goldmünzen prägen, den Goldgulden (Kremzitzer Gold). Aus den Bergwerken des Landes werden schätzungsweise jährlich 2500 kg Gold und 10-15000 kg Silber gewonnen, Ungarn ist der bestimmende Faktor im europäischen Edelmetallumsatz. Der Bergbau erfreut sich großer Popularität im Land, in fast allen Gegenden — ausgenommen die Große Ungarische Tiefebene — werden dem Bergbau dienende Tätigkeiten ausgeführt.

Im 15. Jahrhundert beginnt der Verfall, zurückzuführen auf innerpolitische Zustände, hauptsächlich aber auf bergtechnische Hindernisse (große Tiefen, Grubenwasser usw.). Den Gnadestoß erhielt der Bergbau mit der Dreiteilung des Landes in der Mitte des 16. Jahrhunderts (Habsburg-Ungarn, Fürstentum Siebenbürgen, osmanisch-türkische Besetzung), dann im 17. Jahrhundert mit den nicht enden wollenden Erb- und Religionskriegen, mit den auflodernden Freiheitskämpfen der ungarischen Nation. Zu all diesen Schlägen kommt auch noch die Entdeckung Amerikas und damit ein unermeßliches Gold- und Silberdumping, mit dem der europäische und somit auch der ungarische Bergbau unter keinen Umständen konkurrieren konnten. In diesen blutigstürmischen Jahrhunderten gab es einige Lichtblicke: Anfahren einer reichen Ader, Auffinden eines „Bergsegen“ oder aber Ergebnisse menschlicher Arbeit, der Arbeit von Berg- und Hüttenleuten. Einer von ihnen war der Zipser Unternehmer *J. Thurzó*, der erst mit seinen Wasserhebekonstruktionen, mit seiner Edelmetall-Kupfer-Scheidungstechnologie bleibenden Erfolg verzeichnen konnte, schließlich dank seiner guten Verbindungen zum deutschen *Fugger* Bankhaus, seinerzeit führend in Europa, den Ungarischen Bergbau in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts wieder zu europäischem Rang erhob.

Hier erwähnen wir, daß die ungarische Gold- und Silbergewinnung — nach heutigen Schätzungen wissenschaftlichen Wertes — in den Jahrhunderten des ausgehenden Mittelalters folgendes Bild zeigte: 30% der Weltgoldgewinnung, 80% der europäischen Goldgewinnung, 25% der europäischen Silbergewinnung kamen aus ungarischen Berg- und Hüttenwerken. (Natürlich mit großen Schwankungen in positiver wie negativer Richtung.)

Das 18. Jahrhundert brachte die Befreiung von der Türkenherrschaft und den ersten Frieden, leider nach einer ähnlichen Verwüstung wie schon während des Tatarensturms im 13. Jahrhundert. Beim Wiederaufbau spielten Berg- und Hüttenwesen eine bedeutende Rolle, jetzt schon eindeutig mit Schemnitz als materiellem und geistigem Zentrum. Hier wird die große materielle, technische und geistige Konzentration im Bergbau geschaffen, die diese traditionsreiche Industrie für Jahrhunderte wieder in den Mittelpunkt des Interesses erhebt, und die erste Einrichtung der technischen Kultur in Ungarn ermöglicht, nämlich die Gründung der Schemnitzer Bergschule 1735.

Zu dieser Zeit stammen 30% Ungarns reiner Staatseinnahmen aus dem Berg-, Hütten- und Münzwesen, in Siebenbürgen sind es 50%. Die Bergbaueinnah-

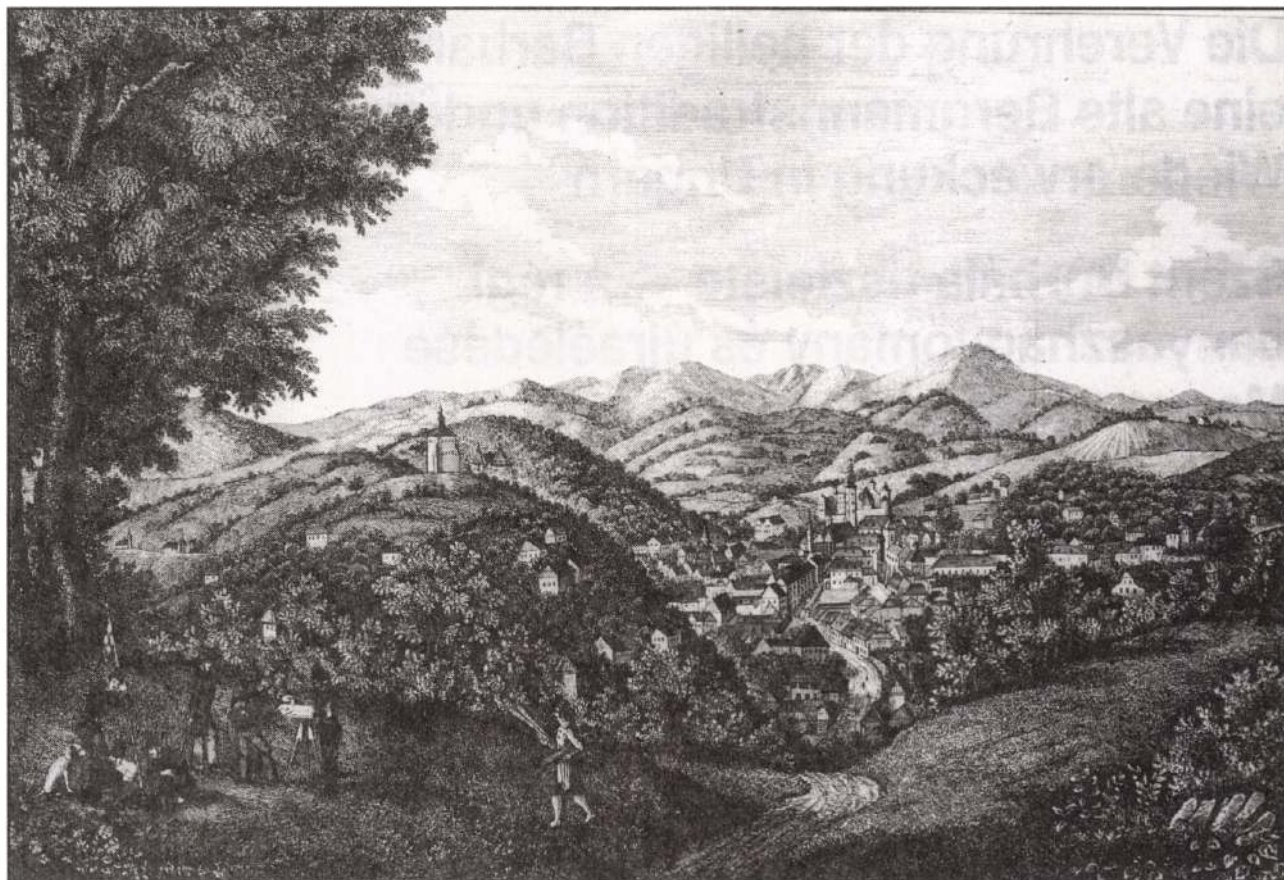
nyászkolóniák döntő szerepet játszottak: városi és bányászati kiváltságukat közvetlenül a királytól kapták, s függetlenek voltak mind a helyi, vármegyei szervezettől, mind pedig a helyi hatalmas földesuraktól.

A magyarországi bányászat eldorado-korszaka — nem véletlenül — a feudális anarchia visszaszorításának, a központi királyi hatalom megerősödésének, a 14. század rövid néhány évtizedére esik. Az Árpádok fiágának kihalása utáni véres zűrzavarokon végül is az ereiben Árpád véret is lüktető nápolyi *Anjouk* egyike, *Károly Róbert* (1307—1342) lett úrrá, akinek uralkodása idejére beérett a tatárjárás (1241) utáni bányásztelepítések gyümölcse, s ezt ragyogó pénzügyi-gazdasági elképzeléseivel párosította. Ebben a korban éltek rövid virágkorukat Magyarország aranyvárosai, Kőrmöcbánya, Nagybánya, Telkibánya, Kőrösbánya, Aranyosbánya stb. Ekkor tevődik át a hangsúly a hazai ezüsttermelésről az aranytermelésre, ekkor vereti Károly Róbert az első magyar hazai aranypénzeket, az aranyforintokat (kőrmöci arany). Az ország bányáiból akkor — becslés szerint — évente 2500 kg arany és 10—15 000 kg ezüst kerül ki, Magyarország az európai nemesfémforgalom meghatározója. A bányászat népszerű az országban, a Nagy-Alföld kivételével szinte egész területén folyik valamilyen hozzákapcsolódó tevékenység.

A 15. században aztán megkezdődik a hanyatlás, részint a belső politikai állapot, de főként a bányatechnikai akadályok (nagy mélység, bányavíz stb.) miatt. A bányászatra a végső csapást azonban az ország három részre szakadása okozta a 16. század derekán (Habsburg-Magyarország, Erdélyi Fejedelemség, oszmán-török megszállás), aztán a 17. század szinte véget nem érő örökösödési és vallási háborúi, s a magyar nemzet föl-föllángoló szabadságharcjai. Ezekhez a csapásokhoz hozzájött még Amerika felfedezése, s ezáltal a szinte mérhetetlen mértékben beáramló arany és ezüst, amellyel az európai, s benne a magyarországi bányászat semmi körülmények között nem versenyezhetett. A véres-zivataros századokban csak egy-egy föllángolás volt: egy-egy gazdag ér megütése, egy-egy „bányaáldás” meglelése, de volt olyan is, amely az ember, a bányász-kohász munkájának eredménye volt. Ilyen volt *Thurzó János* szepességi vállalkozó, aki előbb új vízemelő szerkezeteivel, a nemesfém réztől való elválasztásának technológiájával ért el maradandó sikert, majd végül az Európában vezető szerepet játszó német *Fugger* bankházzal való szoros kapcsolatával a magyarországi bányászatot a 16. sz. első felében ismét európai rangra emelte.

Itt említjük meg, hogy a magyarországi arany- és ezüsttermelés — mai tudományos értékű becslések szerint — a következő volt a középkort lezáró századokban: a világ aranytermelésének 30%-át, az európai termelésnek 80%-át, az európai ezüsttermelésnek pedig 25%-át a hazai bányászat-kohászat adta.

A 18. század a török uralom alóli felszabadulást és a belső békét hozta, sajnos hasonló pusztulás után, mint a 13. századi tatárjárás. A talpraállásban nagy szerepet játszott a bányászat-kohászat, most már egyértelműen Selmechánya anyagi és szellemi központtal. Itt teremődik meg az a nagy anyagi, technikai és szellemi koncentráció a bányászatban, amely egy évszázadra ismét



Schemnitz in den 30-er Jahren 19.-ten Jahrhunderts — im Vorfeld mit Markscheiderstudenten der Akademie

Selmecebánya — akadémiai hallgatók bányamérési gyakorlatával az 1930-as években

men des Habsburg-Reiches kamen zu 70-85% aus Ungarn und Siebenbürgen.

Nach dem österreichisch-ungarischen Ausgleich 1867 übernimmt in der ungarischen Berg- und Hüttenindustrie dank ihrer außerordentlich dynamischen Entwicklung die Kohlen- und Eisengewinnung die Führung, Edel- und Buntmetallgewinnung verlieren gänzlich an Bedeutung, ihr Produktionswert sinkt innerhalb des Industriezweiges auf 1-3%.

Im Sinne des Friedensvertrages von Trianon verlor Ungarn nach dem ersten Weltkrieg die Edel- und Bunterzwerke, nur ein einziges Eisenerzbergwerk repräsentiert den Erzbergbau. In den 1920/30er Jahren beginnt der Aufschwung des Bauxitbergbaus, in den 1950er Jahren des Uranbergbaus, beide sind heutzutage auf dem Tiefpunkt, ebenso wie unsere Eisen-, Stahl- und Aluminiumhütten. Unser einziges Eisenerzbergwerk in Rudabánya wurde stillgelegt. Unsere Steinkohlenerzeugung erreicht nicht einmal 50% der Spitzenwerte der 1960er Jahre.

Angesichts der geschlossenen Bergwerke und erkalten Hochöfen, der Zehntausenden von Ingenieuren und Arbeitern, die ihren Arbeitsplatz verloren haben, bleiben den ungarischen Berg- und Hüttenleuten nur der Stolz auf eine glorreiche Vergangenheit und die Zuversicht wie von alters her auf ein

Glück auf!

az érdeklődés középpontjába emeli ezt az ősi ipart, s megeremti a hazai műszaki kultúra első intézményét, a selmecebányai bányász-kohász Alma Matert 1735-ben.

Ebben a korban Magyarország állami tiszta bevételének mintegy 30%-a, Erdélyben pedig 50%-a származott a bányászat-kohászat-pénzverészetből. A Habsburg-birodalom bányászati bevételeinek 70—85%-a Magyarországból és Erdélyből származott.

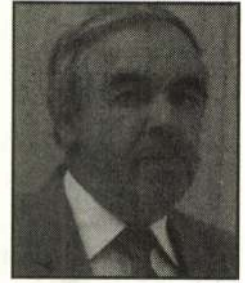
Az 1867-es osztrák-magyar kiegyezéstől a hazai bányász- és kohóiparban — rendkívül dinamikus fejlődésével — a szén- és vastermelés veszi át a vezetést, a nemesfém- és színesfémtermelés teljesen eljelentéktelenedik, az iparágon belüli termelési értéke 1—3%-ra zuhan.

Az I. világháborút lezáró trianoni békeszerződés értelmében a nemes- és színesércbányák kívül kerültek az új országhatárokon, s mindössze egyetlen vasércbánya képviselte az ércbányászatot. Az 1920—30-as évektől kifejlődő jelentős bauxitbányászat, majd az 1950-es évektől kezdődő uránércbányászat napjainkban mélyen leszálló ágban halad, hasonlóan vas-, acél- és alumíniumkohászatunkhoz. Egyetlen vasércbányánk, Rudabányán, bezárt. Kőszéntermelésünk az 1960-as évek csúcsertékének felét sem éri el.

A bezárt bányák és kihűlt kohók-kemencék s a munkanélkülivé vált műszakiak és fizikaiak tízezrei láttán — úgy tűnik — nem bízhatnak másban a dicső múlttal büszkélkedő magyar bányászok és kohászok, mint — ahogyan egy évezreden át — a jó szerencsében!

Die Verehrung der heiligen Barbara — eine alte Bergmannstradition und ihre Wiedererweckung in Ungarn

Szent Borbála tisztelete — a régi bányász hagyomány és újraéledése Magyarországon



CSABA József

Die Charakteristik des Bergbaus ist daß er „wandert“: die Bedingungen im Abbaufeld ändern sich ständig. Die Arbeit der Bergleute war in den vergangenen Jahrhunderten ebenso mühselig, schwer und gefährlich wie auch heute. Darum erklärt der Steiger oder der Zechmeister die an der Arbeitsstellen vorgefallenen Veränderungen. Jahrhundertlang betete der ausgewählte Hauer vor dem Grubeneinstieg so:

„Heilige Barbara! Wir alle wenden uns an Dich, die nach untag fahren. beschütze uns vor jedem Unglück und dem Bösen. Bitte für uns und sei unsere starke Schutzpatronin in Ewigkeit. Amen“ [1]

Über das Leben der heiligen Barbara stehen uns wenig Daten zur Verfügung. In dem in Kleinasien gelegenen Nikodemia (heute Ismir) lebte zur Zeit der Regierung Kaiser Maximianus (286—305) Ende des 3. Jh., anfangs des 4. Jh. ein reicher Bürger Namens Dioscuros, Barbara war seine einzige Tochter. Sie erhielt im Elternhaus eine hervorragende Erziehung. Um sie von jedem Einfluß des Christentums fernzuhalten ließ ihr der Vater einen mit allem Prunk und Komfort ausgestatteten Turm errichten, und schloß sie dort ein. Die Einsamkeit brachte das Mädchen zum Nachdenken. Dies und die nach dem heidnischen Glauben unerklärlichen Naturwunder führten sie zur christlichen Lehre. Sie konnte die Christen in dem von ihrem Vater umgebauten Badehaus heimlich treffen, hier wurde sie auch getauft. Von seiner Geschäftsreise zurückkehrend erzürnte der Vater über seine Tochter, und schlug sie. Barbara flüchtete darauf in eine in der Wüste befindliche Höhle. Der Vater aber erfuhr ihr Versteck. Er züchtigte seine Tochter, die ihm nicht gehorchte, und verweigerte den heidnischen Göttern ein Opfer darzubringen. Dann brachte er sie vor Gericht, und bat den Richter Martian sie zu Tode zu verurteilen. Da Barbara trotz Folterungen dem christlichen Glauben treu blieb, bat der Vater seine Tochter eigenhändig hinrichten zu dürfen. Dies hat er dann — wahrscheinlich im Jahr 305 — getan. Dioscuros wurde kurz nach dieser schrecklichen Tat von einem Blitzschlag getroffen und getötet. Barbaras Leichnam wurde von den Christen bestattet. An ihrem Grab geschahen mehrere Wunder, ihre Gebeine wurden 795 nach Rom, später auf Anordnung Kai-

A bányászat jellegzetessége, hogy a munkahely „vándorol“: a fejtésekben állandóan változik a helyzet. A bányász munkája küzdelmes, nehéz és veszélyes volt az elmúlt évszázadokban csakúgy, mint ma is. Ezért a műszak kezdetekor a bányamester vagy az aknász ismerteti a munkahelyeken bekövetkezett változásokat. Évszázadokon át a leszállás előtt a kijelölt vájár így fohászott:

„Oh, Szent Borbála! Hozzád fordulunk mindazok, akik a föld mélyébe leereszkedünk. Oltalmaz meg minket minden szerencsétlenségtől és bajtól. Könyörögj értünk, és légy erős pártfogónk mindörökké. Amen“ [1]

Borbála életéről kevés adattal rendelkezünk. A Maximianus császár uralkodása alatt (266—305) kisázsiai Nikomedeiában (ma törökül Izmir) a 3. század végén, 4. század elején élt gazdag polgár, Dioscuros, egyetlen lánya volt Borbála. Apja kiváló neveltetésben részesítette. Hogy a kereszténységgel ne kerüljön kapcsolatba, kényelemmel és pompával berendezett tornyot építtetett neki, és ide zárta be. A magány gondolkodásra készítette a lányt, a pogány vallás szerint megmagyarázhatatlan természeti csodák vezették el a keresztény tanokhoz. A keresztényekkel az apja által építtetett díszes fürdőházban tudott titokban találkozni, és itt is keresztelkedett meg. Apja üzleti útjáról való visszatérésekor haragra gerjedt keresztény lánya ellen, aki a pusztába, egy barlangba menekült, de apjának elárulták hollétét. A dühös apa lányát megverte, majd miután nem akart a pogány isteneknek áldozni, törvényszék elé vitte és kérte Martian bírót, hogy ítélje halálra. Mivel Borbála hű maradt keresztény hitéhez, megkorbácsolták, kínozták, végül apja arra kérte a bírót, hogy a hóhérrel együtt saját maga végezhesse ki lányát, és ő is fejezte le — valószínűleg 305-ben — az imádkozó lányt. Dioscurost a szörnyű tett után nem sokkal, hazatérében villámcsapás érte és meghalt. Borbála holttestét pedig a keresztények illő módon eltemették.

Sírjánál több csodálatos gyógyulás történt, és csontjait előbb 795-ben Rómába, majd Nagy Károly császár Piacenzába vitette, de később — a középkor szokásai szerint — több városban helyezték el, így ereklyéi Vencébe, Mantuába, Kölnbe és Mödlingbe (Ausztria) is elkerültek [2].



ser Karls des Großen nach Piacenza überführt und nach dem Brauch des Mittelalters in mehreren Städten untergebracht. So sind ihre Reliquien in Venedig, Mantua, Köln und Mödling (Österreich) zu finden[2].

Da der Bergbau bereits von jeher ein gefährlicher Beruf war, wurden die Grubenunglücke sehr oft Grund des plötzlichen Todes, schwerer Verletzungen, und später bei Explosionskatastrophen Quellen des lebendigen Begrabenwerdens. Der Glaube, daß man durch Reue in seiner Todesstunde Gnade und den Erlaß seiner Sünden erhält, verband die Gestalt der heiligen Barbara mit jenen Berufen, wo unerwartete Gefahren drohten.

Die Verehrung der heiligen Barbara wurde zuerst im elften Jahrhundert in den Niederlanden und in Belgien erwähnt. Von hier verbreitete sie sich über Frankreich, Deutschland, Österreich und Böhmen bis Ungarn. Der Barbarakult erschien bei uns zum erstenmal in Schemnitz, und kam von hier in die Bergwerkstädte Nordungarns, wo die Heilige auf mehreren Flügelaltären abgebildet ist [1].

Ab Mitte des vorigen Jahrhunderts erschienen die Barbarabilder, Statuen und Fahnen in den Kirchen und auch in den Kulturhäusern, Krankenhäusern und Schulen der Städte und Ortschaften des sich zügig entwickelnden Bergbaus (Bild 1.).

Die anscheinend erfolgreiche Antireligiösität der vergangenen Jahrzehnte versuchte den Barbarakult, das Gebet vor der Grubenfahrt und die Feierlichkeiten am 4-ten Dezember aus dem Brauchtum zu streichen. Infolge der Arbeiten jener Fachleute, die sich mit dem gemeinsamen Kulturgut des Bergbaus und des Hüttenwesens befaßten, sowie infolge der Kunstwerke häuften sich so viele Bräuche Traditionen an, daß in Ungarn nach der Befreiung von dem politischen Druck die Wiedererweckung des Barbarakultes sofort begann.

In den ersten Monaten des frei gewordenen Landes versammelten sich die Bergläute, Hüttenläute und andere Gläubige auf Anregung des Komitees für Geschichtsforschung des Vereins Ungarischer Berg- und Hüttenleute (OMBKE) und dessen Vorsitzenden B. Csath wieder zur Barbara Bergmannsmesse in der Kirche Városmajor in Buda. Als Altardecke diente die durch 40 Jahre geheim aufbewahrte Bergmannsfahne der Kumpel aus dem Kohlrevier Mecsek. Auf den Stufen des Altars brannten Grubengeleuchten (Bild 2.).

Die Feierlichkeit fand im Vereinshaus der Zentralen Entwicklungsanstalt des Bergbaus mit einer Tagung ihre Fortsetzung, wo Generaldirektor M. Petrassy die Festgäste begrüßte. Es ertönte wieder das altbekannte Volkslied:

*Dunkel ist der tiefe Stollen
Schwach ist des Geleuchtes Licht.
Treuer Kumpel, wie geht's weiter?
Enden uns're Qualen nicht?*

Danach berichteten E. Bircher und L. Molnár vom Bergbaumuseum Sopron über den sakralen Kult und die Abbildungen der heiligen Barbara.

Im darauffolgenden Jahr organisierte der Zentralvorstand von OMBKE die Barbara Feierlichkeiten in



Bild 1. Die Statue der heiligen Barbara in Felka (Komitat Szepes)
1. kép. Szent Borbála szobra Felkán (Szepes vármegye)

Mivel a bányászat kezdettől fogva veszélyes foglalkozás volt, a hirtelen halál, súlyos sérülés, később a robbantások által okozott szerencsétlenségek gyakran élve eltemetések forrásai lettek. Az ember hite, hogy halála óráján kegyelmet kap és bűnei alól feloldozást nyer, kapcsolta össze Borbála alakját a váratlan veszélyekkel járó foglalkozásokkal.

A Szt. Borbála-tisztelet legrégebbi említését a 11. századból, Hollandiából és Belgiumból ismerjük. Innen terjedt el Franciaországon, Németországon, Ausztrián és Csehországon át Magyarországra. Borbála tisztelete nálunk először Selmechányán jelent meg, majd terjedt el a felvidéki bányavárosokban, ahol több szárnyasoltára is fennmaradt [1].

A múlt század közepétől a gyorsan fejlődő szénbányászat területein levő városok és települések templomaiban, de kultúrházaiban, kórházaiban, iskoláiban is megjelentek a Szt. Borbála képek, szobrok és zászlók (1. kép).

Az elmúlt évtizedek látszólag eredményes vallásellenessége igyekezett kitörölni a mindennapi szokások sorából Borbála kultuszát, a leszállás előtti közös imát és a december 4-i ünnepségeket. A bányászat és kohá-

der Pfarrkirche der Heiligen Muttergottes in der Burg von Buda. Deren Stimmung war entschieden anders, als die der vorjährigen Messe. Die Anwesenheit des Staatspräsidenten *Árpád Göncz* und des Erzbischofs von Esztergom, Kardinal *László Paskai* erhob das Ereignis zum höchsten Rang. Grundgedanke der Messeandacht war die Sorge um die Zukunft des Bergbaus und der Hüttenindustrie.

Der Staatspräsident sprach mit tiefen Mitgefühl über das Schicksal der Bergleute: "Ich stehe heute betroffen hier, vor allem darum, weil die Gemeinschaft unserer Bergleute zu ihrer Jahrhunderte alten schönen Tradition zurückgekehrt ist, und sich wieder dem Schutz der heiligen Barbara anvertraut hat. Ich bin aber auch darum gerührt, weil ich zum erstenmal in meinem Leben in einem Bergwerk war, in mehr als 600 m Tiefe. Es war für mich ein großes Erlebnis ..., daß die Grube lebt ... Derzeit ist die Grube krank. ... Das Land kann es sich nicht leisten, daß mehrere hunderte seiner Bürger infolge falscher Entscheidungen entweder ohne Lebensunterhalt bleiben oder von den Gruben abwandern, auf die wir früher oder später gerade in unserer Welt der Energieknappheit wieder angewiesen sein werden."

Zum drittenmal fanden die Feierlichkeiten im Jahr 1991, wieder unter der Federführung des Zentralvorstandes des OMBKE in der Basilika in Esztergom statt. Zu deren Beginn begrüßte der Präsident des Verbandes *I. Tóth* die Anwesenden, unter ihnen die Berg- und Hüttenleute. Erzbischof Kardinal Paskai zelebrierte die heilige Messe. An diesem Tag waren auch in anderen Bergwerksortschaften Barbara Messeandachten und Festakte. Die wiedererweckte Tradition überschritt wieder einmal den Rahmen „einer zentralen Veranstaltung“. In Veszprém begann man die Feierlichkeiten mit der Eröffnung einer Ausstellung der Bergbaugeschichte. In Tatabánya nahm eine polnische Delegation an dem Festakt teil, die der Kirche eine Barbara Stau überbrachte. In Dorog wurde ein Trauerakt mit Kranzniederlegung am Grab der in den 50-er Jahren verunglückten über dreißig Kumpel veranstaltet. In Pécs feierte man in zwei Kirchen einen Bergmannsgottesdienst, in Komló veranstalteten die Kumpel am Vorabend des Barbaratages einen Fackelzug.

Ein Jahr später, im Jahr 1992 versammelten sich die Mitglieder des Vereines, die Berg- und Hüttenleute in Budapest, in der Felsenkapelle am Gellért-Berg zum Festgottesdienst, der ebenfalls vom Erzbischof Kardinal Paskai zelebriert wurde. Vorher sprach nach den Begrüßungsworten unseres Präsidenten Staatspräsident *Árpád Göncz* zu den Anwesenden: „Am Tag der heiligen Barbara denken wir an jene Bergleute, die in die Grube fahren, und wenn sie hinunterfahren wissen sie nie, ob sie auch herauskommen werden und die dort unten Gott vertrauen, daß sie ihre Lieben wiedersehen können.“

Wir denken aber auch an jene Bergleute, die ihre Arbeit verloren haben und nicht wissen, wie sich ihre Zukunft gestalten wird. Aber wir wissen, daß ... wir sie gebraucht haben, auch heute brauchen und auch in der Zukunft brau-

szat közös kultúrkincsével foglalkozók munkái, valamint a művészeti alkotások következtében olyan sok hagyomány, szokás és adat gyűlt össze, hogy amint az ország felszabadult a politikai nyomás alól, ismét megkezdődött a nemzeti hagyományok, közöttük a Borbála-tisztelet újjáéledése.

A szabadabbá vált ország első hónapjait élte, amikor 1989. december 4-én a fővárosi bányász tagtársaink és az OMBKE történeti bizottsága, valamint ennek elnöke, *Csath Béla* kezdeményezésére a budai városmajori rk. templomban újból Szt. Borbála-napi bányászmisére gyülekeztek a bányászok, kohászok és a hívek. Az oltárterítő a mecseki szénbányászok több mint 40 éve titokban őrzött bányászszólvója volt, az oltár lépcsőin pedig a bányászlámpák égtek (2. kép).

Az ünnepség a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet székházában műsoros ülésszakkal folytatódott, ahol *Petrásky Miklós* vezérigazgató köszöntötte az ünneplőket. Itt hangzott fel a régi népdal:

*„Jaj, de sötét lenn a tárna,
Halovány a mécs világa.
Kedves pajtás, mi lesz velünk?
Meddig kell még itt szenvednünk?“*

A továbbiakban *Bircher Erzsébet* és *Molnár László* a soproni Központi Bányászati Múzeum részéről előadásokban ismertették Szt. Borbála szakrális kultuszát és ábrázolásait.

A következő évben már az OMBKE elnöksége központilag szervezte a Borbála-napi ünnepségeket a budavári Nagyboldogasszony templomban. Hangulata merőben más volt az előző évinél. *Göncz Árpád* köztársasági elnök és *Paskai László* bíboros érsek személyes jelenléte a lehető legmagasabb rangra emelte a megemlékezést, amelynek alap gondolata a bányászat és kohászat alakulásáért való aggodás volt.

A köztársasági elnök mély együttérzéssel szólt a bányászok sorsáról: „Megrendülten állok ma itt, mindekelőtt azért, mert bányásztársadalmunk visszatért szép, több száz éves hagyományához, s ismét Borbála védelmébe ajánlotta magát. De megrendülten azért is, mert — életemben először — bányában jártam, 600 m-nél mélyebben. Alapvető élmény volt számomra..., hogy a bánya él... Ma a bánya beteg. ... Az ország nem engedheti meg magának, hogy százezer embere ismét hibás döntések következtében vagy kenyér nélkül maradjon, vagy elvándoroljon a bányából, amire előbb vagy utóbb, éppen energiainséges világunkban ismét szükség lesz.“

Harmadik alkalommal, 1991-ben ugyancsak az OMBKE elnöksége szervezésében, az esztergomi bazilikában volt az ünnepség. Ennek kezdetén *Tóth István*, az OMBKE elnöke üdvözölte a résztvevőket, közöttük a bányászokat és kohászokat. A szentmisét *Paskai László* bíboros érsek celebrálta. Ezen a napon már az ország más bányászvárosaiban is volt Borbála-napi ünnepség. A hagyomány felújítása túllépett az „egy központi ünnepség“ keretein: Veszprémben bányásztörténeti kiállítás megnyitásával kezdték az ünnepet, és a merseburgi bányászkaros vett részt az ünnepségen; Tatabányán jelen volt egy lengyel bányász küldöttség is, akik Szt. Borbála-szobrot ajándékoztak a templomnak; Dorogon egy korábbi bányaszerencsétlenségben



Bild 2. Die erste Barbara Bergmannsmesse in der Kirche Városmajor (4. Dez. 1989.)

2. kép. 1989. december 4. — Az első Borbála-napi mise a Városmajori templomban

chen werden, weil wir ohne ihnen keine warme Wohnung und kein elektrisches Licht hätten...“

In mehreren Bergstädten waren Feierlichkeiten, so in Gyöngyös, Oroszlány, Tatabánya, Ajka, Balinka, Várpalota, Dudar und Zirc.

Ein Jahr später, 1992 wurden landesweit in den Bergstädten und Ortschaften Barbarafeiern veranstaltet. Diesmal schlossen sich zum erstenmal auch die Kollegen der Erdölförderung den traditionellen Feierlichkeiten an. Die örtlichen Organisationen hielten ihre Festakte selbstständig ab.

In Budapest wurde wieder in der Felsenkapelle am Gellért-Berg gefeiert. In Szolnok und Nagykanizsa versammelten sich die Kumpel der Erdölindustrie, in Tatabánya wurde die heilige Messe in der früheren Bergwerkskirche, in der Stefanskirche gefeiert.

Die Bergleute der Mecsek Region feierten in mehreren Ortschaften (Zeche IV. der Mecsekurán GmbH., Vasasbánya, Komló, Péccszabolcs), die Kumpel aus Dorog bei der Lencsehegyi Szénbánya GmbH., die Bauxitbergleute in Tapolca auf dem Kirchengügel. Im Rahmen des Festaktes in Pilisszentiván weihte unser Generalsekretär P. Tardy ein Bergmannsdenkmal ein. In Ajka fanden eine Kranzniederlegung, Einweihung einer Gedenkstätte und Festreden statt. In Pusztavám wurde im Rahmen eines ökumenischen Gottesdienstes unter der kirchlichen Leitung des Kapuzinerpaters Cyrill, des polnischen Priesters J. Pawlik, sowie des evangelischen Pastors J. Puskás der heiligen Barbara gedacht, aber auch in Visonta und in Miskolc bei der Borsodi Szénbányák GmbH. wurde gefeiert.

Die Wiedererweckung der Tradition kam binnen einigen Jahren zur Vollentfaltung, und in den nächsten Jahren wurde bereits vielerorts, regional und in den Ortschaften gefeiert. Diese Feierlichkeiten im Sinne einer alten Tradition, der Verehrung der Heiligen Barbara werden auch weiterhin ein Bindeglied der zur Zeit von schweren Schlägen getroffenen Gemeinschaft der Berg- und Hüttenleute bleiben.

elhunytak emlékére koszorúzási ünnepséget is tartottak; Pécssett két templomban volt bányászmise, Komlón pedig a Borbála-napot megelőzően fáklyás felvonulást tartottak.

Egy évvel később, 1992-ben az OMBKE elnöksége szervezésében Budapesten a gellérthegyi sziklakápolnában gyűltek össze a budapesti bányászok és kohászok a bíboros érsek által celebrált szentmisére. Ez előtt elnökünk bevezető szavait követően Göncz Árpád köztársasági elnök szövege a résztvevőkhöz: „Szt. Borbála ünnepén azokra a bányászokra gondolunk, akik leszállnak a föld alá, és amikor leszállnak, nem tudják, hogy ki fogják-e jönni, és akik odalenn Isten segítségével bíznak, hogy viszontlátják övéiket. Azokra a bányászokra is gondolunk, akik elvesztették állásukat és nem tudják, mi lesz a jövőjük. De tudják, hogy ... szükség volt rájuk, szükség van rájuk és szükségünk lesz rájuk, mert nem volna meleg lakásunk és nem volna vilányunk...”

Az ország számos bányavárosában volt ünnepség: Gyöngyösön, Oroszlányban, Tatabányán, Ajkán, Balinkán, Várpalotán, Dudaron és Zircen.

A következő évben, 1993-ban országszerte a bányászvárosokban és bányásztelepüléseken tartottak Borbála-ünnepségeket. Első alkalom volt, amikor az olajbányász tagtársaink is csatlakoztak a hagyományos ünnepséghez. A budapesti és a vidéki helyi szervezetek önállóan rendezték meg a bányász ünnepségeket.

Budapesten a gellérthegyi sziklakápolnában volt az ünnepség, Szolnokon és Nagykanizsán az olajbányászok gyűltek össze, Tatabányán az egykori bányásztemplomban — az óvárosi Szt. István templomban — ünnepeltek a bányászok.

A mecsek-vidéki bányászok több helyszínen (Mecsekurán Kft. IV-es bányaiüzeme, Vasas bánya, Komló, Péccszabolcs), a dorogiak a Lencse hegyi Szénbánya Kft.-nél, a bauxitbányászok Tapolcán a Templomdombon tartották az ünnepséget. Pilisszentiván az ünnepség keretében Tardy Pál, az OMBKE főtitkára bányász emlékművet avatott fel, Ajkán koszorúzások, emlékhely-létesítés, emlékbeszédek tették ünnepélyessé a napot. Pusztavám község templomában ökumenikus istentisztelettel, amelyet a kapucinus Cirill atya, J. Pawlik lengyel lelkész és Puskás János evangélikus lelkész tartottak, emlékeztek Borbála tiszteletére, de ünnepséget tartottak Visontán is és Miskolcon a Borsodi Szénbányák Kft.-nél.

Néhány év leforgása alatt tehát a tradíció újraélesztésének kezdeményezése kiteljesedett, és az újabb évben már ismét országszerte, helyi és regionális rendezvényekkel ünnepelték meg, ill. fogják a jövőben is megünnepelni a régi szép hagyományt, a Borbála-napot.

LITERATUR — IRODALOM

- [1] Molnár L.: Szent Borbála a bányászok védőszentje (Die Heilige Barbara Schutzpatronin der Bergleute) Ausgabe der MVM AG., Budapest, 1993. — MVM RT kiadása, Budapest, 1993.
- [2] Banke I.: Szent Borbála tiszteletének hagyománya a bányászokban (Die Tradition der Verehrung der Hl. Barbara im Bergbau) Ausg. des Péch A. Minibuchsammler Klubs, Miskolc, 1991. — Péch A. Min. Könyvgyűjtő Klub kiadása, Miskolc, 1991



Einblick in die Schemnitzer Gedenkbibliothek Bepillantás a Selmeci Múemlékkönyvtárba

ZSÁMBOKI László

Im modernen Bibliotheksgebäude der Miskolcer Universität werden den in- und ausländischen Besuchern die wertvollsten 7000 Bände der sog. Schemnitzer Gedenkbibliothek gezeigt und zwar in einem eigens für diesen Zweck entworfenen und gebauten Museumsaal. Den Saal betretend sieht sich der Besucher von einem Heer von Büchern umgeben, aufgestellt in strenger, ärarischer Ordnung: die braunen Bände im Marmorpapiereinband verschließen sich den neugierigen Blicken. Die leuchtend farbigen Etikette auf den Buchrücken, die zu großen, an eine bunte Blumenwiese erinnernden Flecken verschmelzen, lassen schon in den ersten Augenblicken des Erstaunens ahnen, daß hier auch heitere Sachen, was mehr: Genüße auf all die warten, die hier aus den Urquellen der Literatur des Berg- und Hüttenwesens schöpfen möchten, für sich selbst und für ihre Zeit.

Unter dem Namen Schemnitzer Gedenkbibliothek bewahrt die Universität die unter Denkmalschutz stehende, unversehrte Bibliothek ihrer Vorgängerinstitution, der ehemaligen Schemnitzer Berg-, Hütten- und Forstakademie, aus dem Zeitraum von 1735 bis 1918. Der Bestand von ungefähr 45 Tausend Bänden wurde unter den beiden Nachfolgerinstitutionen aufgeteilt: drei Viertel des Bestandes bekam die Miskolcer Universität, ein Viertel die Bibliothek der Soproner Universität für Forst- und Holzwirtschaft. (In Sopron (Ödenburg) ist die Literatur über Forstwirtschaft

A Miskolci Egyetem modern könyvtárépületében, külön e célra tervezett és megépített múzeumteremben mutatják be a hazai és külföldi érdeklődőknek az ún. Selmeci Múemlékkönyvtár legértékesebb hétezeres állományrészét. A terembe lépve a látogatót szigorú, kincstári rendben sorakozó könyvek serege fogja körbe: a barna márványpapír kötésű kötetek elzárkóznak a kíváncsiskodó tekintetek előtt. A gerinceken üdén villogó színes címkék, amelyek nagy, virágmezőt idéző foltokká olvadnak össze, már az első pillanatok ámulatában sejtetik, hogy itt vidámabb dolgokra, sőt élvezetekre is számíthatnak azok, akik a bányászat és kohászat írott-nyomtatott ősi forrásaiból kívánnak meríteni maguk, s koruk számára.

Selmeci Múemlékkönyvtár néven, muzeális védettséggel őrzi az egyetem ősenek, az egykori selmechányai bányászati, kohászati és erdészeti alma maternek eredeti épségben fennmaradt könyvtárát az 1735 és 1918 közötti időszakból. A mintegy 45 ezres állomány háromnegyed részét a Miskolci Egyetem, egynegyed részét pedig a másik utódintézmény, a soproni Erdészeti és Faipari Egyetem könyvtárában őrzik. (Sopronban az erdészet és a kapcsolódó szakterületek állományán kívül a matematika és az építészet irodalma található.)

A miskolci múzeumteremben az 1862-es leltári és raktári rend szerinti rekonstruált fölállításban tekint



schaft und ihr nahestehende Disziplinen, Mathematik und Bauwesen.) Im Miskolcser Museumssaal kann der Bestand in der rekonstruierten ursprünglichen Anordnung aus dem Jahre 1862 betrachtet werden und zwar Montag — Freitag zwischen 10 und 13 Uhr. Zur Information der Besucher stehen fachgerechte Führung, Tonbänder und Info-Hefte in 6 Sprachen zur Verfügung. In ständigen und zeitweiligen Ausstellungen können Interessenten einen Blick in das Innere der Bücher werfen, die in geschlossenen Vitrinen gezeigt werden.

Die Bibliothek ist so alt wie ihr Träger: im ersten Lehrplan der Bergschule aus dem Jahr 1735 sind auch die Bücher über Berg- und Hüttenwesen angeführt, deren Gebrauch in der Ausbildung unerlässlich ist und die auf Staatskosten erworben werden müssen. Die ersten fünf Bücher sind in einer eigenen Vitrine ausgestellt. Die 12 frischen Farben auf den Rücken bezeichnen 12 Abteilungen:

- I. Mathematischer Theil der Bergbaukunde (weiß)
- II. Physicalisch-chemischer Theil der Bergwerkskunde (orangerot)
- III. Mineralogischer Theil der Bergwerkskunde (apfelgrün)
- IV. Bergtechnik (dunkel graublau)
- V. Hüttentechnik (rosa)
- VI. Salzwerkkunde (schwarz)
- VII. Münzkunde (schwarz)
- VIII. Forstwesen (dunkelgrün)
- IX. Technologie (hell olivengrün)
- X. Wissenschaftliche Schriften vermischten Inhalts (hellblau)
- XI. Literatur (braun)
- XII. Karten (orangerot)

Aus der Aufzählung geht hervor, daß Berg- und Hüttenwissenschaft und ihre Disziplinen des 18. Jahrhunderts sozusagen die vollständige Skala der damaligen Technik und Naturwissenschaft umfassten.

Im Bestand der Schemnitzer Gedenkbibliothek sind so gut wie alle bedeutenden Werke der gedruckten Literatur dieses großen Fachgebiets aus dem 16.-18. Jahrhundert vorhanden. Mengenmäßig gesehen: 70-85% der Werke dieser drei Jahrhunderte, darunter fast ganze Reihen deutschsprachiger Ausgaben, sind auch heute noch in der Sammlung.

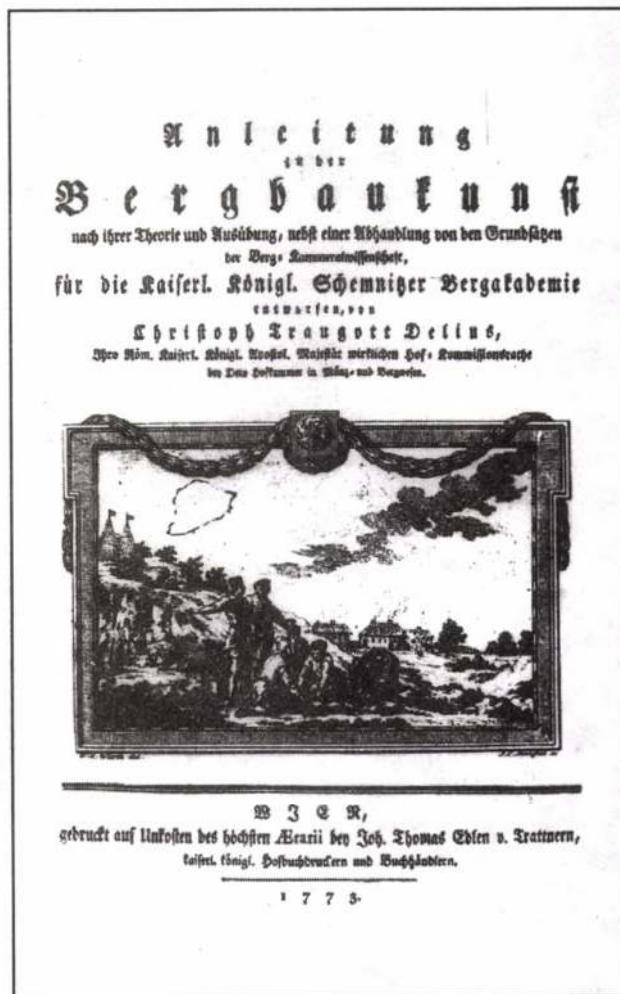
Zu Ende des 18. Jahrhunderts waren 50 periodische Schriften im Bestand der Bibliothek, darunter sämtliche bedeutenden chemisch-physikalischen (20) und — mit Ausnahme der schwedischen — alle berg- und hüttentechnischen Zeitschriften (7). Zwei auch heute noch lebende und von der Universitätsbibliothek auch jetzt noch abonnierte Zeitschriften sind seit ihrem Anfangsjahrgang im Bestand: Die heutigen Leipziger Annalen der Physik (ab 1790) und die heutigen französischen Annales des Mines (ab 1794)

Aus dem reichen Bestand können hier nur Namen erwähnt werden. Mathematik: *Euler, Lacroix, Cauchy, Poisson*; Physik: *Galilei, Boyl, LaCaille, D. Bernoulli, Mariotte*; Chemie: *Beguin, Mayow, Stahl, Boerhave, Bergman, Wallerius, Lavoisier, Berzelius*; Mineralogie-Geologie: *Gesner, Rome, Delisle, Haüy, Mohs, Leibniz, Buffon, A.*

hető meg az állomány hétfőtől péntekig 10—13 óra között. A látogatót szakszerű tárlatvezetés, hatnyelvű múzeumi ismertető füzet és hangszalag segíti az eligazodásban. A zárt üvegtárlókban állandó és időszaki kiállításokon pillanthat bele a könyvek belsejébe az érdeklődő.

A könyvtár egyidős főntartó intézményével. A Bergschule 1735-ös első tanterve megjelöli azokat a bányászati-kohászati könyveket, amelyek használata nélkülözhetetlen az oktatásban, s amelyeket be kell szerezni kincstári költségen. A 12 élénk szín a gerincen 12 szakcsoportot jelez:

- I. Mathematischer Theil der Bergbaukunde (fehér)
- II. Physicalisch-chemischer Theil der Bergwerkskunde (narancssárga)
- III. Mineralogischer Theil der Bergwerkskunde (almazöld)
- IV. Bergtechnik (sötét szürkéskék)
- V. Hüttentechnik (rózsaszínű)
- VI. Salzwerkkunde (fekete)
- VII. Münzkunde (fekete)
- VIII. Forstwesen (sötétzöld)



Die Erstaussgabe der Bergbaukunde von Delius
Delius Bányaműveléstanának első kiadása

Werner, A. Humboldt, Cuvier, Lyell; Berg-Hüttenwesen: Agricola, Ercker, Barba, Löhneyss, Rössler, Brückmann, Schlüter, Delius, Gellert usw.

Als Besonderheit können wir erwähnen, daß von *Georgius Agricolas* Hauptwerk *De re metallica* die erste lateinische Ausgabe aus dem Jahr 1556 und die erste deutsche Ausgabe aus dem Jahr 1557, weiterhin die Erstausgabe von *Agricolas* geologischem Sammelband aus dem Jahre 1546 im Bestand sind, darüber hinaus noch weitere zwei Dutzend alte und moderne *Agricola*-Ausgaben.

Seit ihrer Rekonstruktion, Erschließung und Präsentation vor zwei Jahrzehnten hat die Schemnitzer Gedenkbibliothek Weltruhm erreicht. Jährlich wird sie von zwei-dreitausend ausländischen Fachleuten aus allen Teilen der Welt aufgesucht. Ihr wissenschaftshistorischer Wert wird nicht nur von der einzigartigen reichhaltigen Substanz geprägt, sondern auch von der Tatsache, daß sie die seit 250 Jahren existierende und vollständige vorhandene Bibliothek der ersten höheren technischen Lehrinrichtung der Welt ist.

- IX. Technologie (világos olajzöld)
- X. Wissenschaftliche Schriften vermischten Inhalts (világoskék)
- XI. Literatur (barna)
- XII. Karten (narancssárga)

E fősorolásból is kitűnik, hogy a 18. századi bányászati-kohászati tudomány és szakterület (Bergwerkskunde, Bergwerkswissenschaft) milyen széles, szinte az akkori műszaki és természettudomány teljes skáláját átfogó méretű volt.

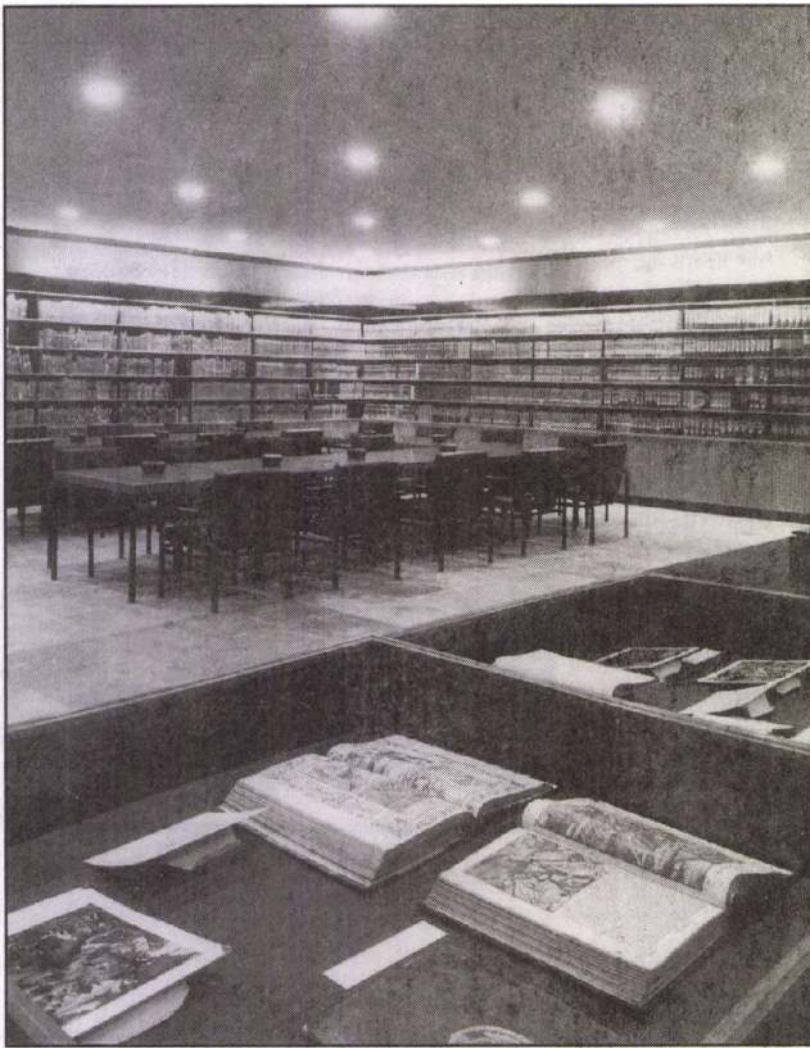
A Selmeci Műemlékkönyvtár állományában e széles szakterület 16–18. századi nyomtatott irodalmi termésének szinte valamennyi lényeges, nagy hatású műve megtalálható. Mennyiségi szempontból e három évszázad műveinek 70–85%-át, közte a német nyelvű kiadások szinte teljes sorát őrzi ma is a gyűjtemény. E korban nemcsak az oktatás nyelve, hanem a bányászat-kohászat és a tudomány nyelve is német volt szerte Európában.

A 18. század végén 50 periodikus kiadvány volt a könyvtár állományában, köztük az összes számottevő kémiai-fizikai (20) és — a svéd nyelvűek kivételével — az összes bányászati-kohászati (7). Két ma is élő és az egyetemi könyvtárba ma is járó világhírű folyóirat kezdő évfolyamától: a mai leipzigzi *Annalen der Physik* (1790-től) és a mai francia *Annales des Mines* (1794-től).

A gazdag állományból csak nevek említésére van itt most mód. Matematika: *Euler, Lacroix, Cauchy, Poisson*; fizika: *Galilei, Boyle, LaCaille, D. Bernoulli, Mariotte*; kémia: *Beguin, Mayow, Stahl, Boerhave, Bergman, Wallerius, Lavoisier, Berzelius*; ásvány-földtan: *Gesner, Rome Delisle, Haüy, Mohs, Leibniz, Buffon, A. Werner, Rössler, Brückmann, Schlüter, Delius, Gellert* stb.

Érdekeséggé kívánjuk megemlíthetjük, hogy *Georgius Agricola* fő művének, a *De re metallica*-nak 1556-os első latin és 1557-es első német kiadása, valamint *Agricola* földtudományi gyűjteményes kötetének 1543-as kiadása is megvan a gyűjteményben. Ezeket kívül további két tucat régi és modern *Agricola*-kiadást őrzi a könyvtár.

A Selmeci Műemlékkönyvtár két évtizeddel ezelőtti rekonstrukciója, feltárása és múzeumi bemutatása óta világhírnévre tett szert. Évente két-háromezer külföldi érdeklődő szakember keresi föl az öt világrész minden tájáról. Tudománytörténeti értéke — páratlan tartalmi gazdagsága mellett — abban is egyedülálló, hogy a világ első műszaki felsőoktatási intézményének két és félszázada élő, s hiánytalanul meglévő könyvtárát jelenti.



Museumssaal der Schemnitzer Gedenkbibliothek in der Miskolczi Universität
 A Selmeci Műemlékkönyvtár múzeumterme a Miskolczi Egyetemen



Aktivitäten des Vereins Ungarischer Berg- und Hüttenleute auf der Suche nach neuen Wegen in den internationalen Beziehungen



TARDY Pál

Az OMBKE nemzetközi tevékenysége, új utak keresése a nemzetközi kapcsolatokban

Geburtsort des Vereins Ungarischer Berg- und Hüttenleute: Schemnitz

Ungarn war im Gegensatz zur derzeitigen Lage einst sehr reich an nutzbaren mineralischen Rohstoffen. In der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts kamen 80% des in Europa gewonnen Goldes und 25% des Silbers aus Ungarn. Zentrum des Silberbergbaues war Jahrhunderte hindurch Schemnitz. Das dort angewandte Wasserhaltungssystem wird auch von *Agricola* in seinem Werk „De re metallica“ (1550) beschrieben. Laut verlässlicher Quellen wurden zum erstenmal hier Sprengungen mit Schießpulver vorgenommen (1627).

Bis zur Industrierevolution bedeuteten eigentlich der Bergbau und das Hüttenwesen die technischen Wissenschaften. Wegen des Abfalls der leicht abbaubaren Erzreserven mußte man immer tiefer fahren; diese Tatsache wurde zur Haupttriebkraft der Wasserhaltung, der Grubensicherung, der Förderung, der Geologie und der Wetterführungssysteme. Die schwankende Zusammensetzung der Erze spornte das Hüttenwesen zur Erarbeitung immer feinerer, auf chemischer und physikalischer Basis ruhender Aufbereitungs- und Raffinationsverfahren an.

Die Anforderungen gegenüber den, die Arbeit der Bergwerke und Hütten leitenden Fachleute wuchsen dementsprechend sehr zügig. Die Habsburger Administration hat im Jahr 1735 die Berg-Schola in Schemnitz gegründet. Nach nahezu dreißigjährigem Wirken entschied die Hofkammer 1763 in Anwesenheit der Kaiserin und Königin *Maria Theresia* über die Umgestaltung der Berg-Schola in eine richtige höhere Bildungsinstitution, die *Academia Montanistica*. Charakteristisch für ihr Unterrichtsprogramm war, daß die Studenten mit Hilfe von Laborübungen auf die praktischen Aufgaben vorbereitet wurden (Erzaufbereitung, Metallgewinnung, Analytik). Diese Praxis wurde auch in der Gründungsurkunde der Pariser *École Polytechnique* (1794) als Musterbeispiel erwähnt.

Die Schemnitzer Akademie war bis zum Ende des 19. Jahrhunderts eine der wichtigsten Zentren der montanistischen Wissenschaften in Europa. In dem neben Schemnitz gelegenen Skleno gründete *I. Born*

Az OMBKE szülővárosa: Selmec

Magyarország — a jelenlegi helyzettel ellentétben — valaha igen gazdag volt hasznosítható ásványi anyagokban. A 13. század második felében Európa aranytermelésének 80%-a, ezüsttermelésének 25%-a származott Magyarországról. Az ezüsbányászat központja évszázadokon keresztül Selmecbánya volt. Az ott alkalmazott vízkimelő rendszert *Agricola* is leírja a *De re metallica*-ban (1550). Megbízható adatok szerint a világon először a selmeci bányákban alkalmaztak lőporos robbantást (1627).

Az ipari forradalomig lényegében a bányászat és a kohászat jelentette a műszaki tudományokat. A könnyen kitermelhető érctelepek kimerülésével egyre mélyebbre kellett menni; ez a vízkimelés, a bányabiztosítás, a szállítás, a geológia, a szellőzés rendszereinek fő hajtóerejévé vált. Az ércek változó összetétele pedig a kohászatot ösztönözte egyre kifinomultabb, fizikai és kémiai alapokon nyugvó dúsítási és finomítási eljárások kidolgozására.

Ennek megfelelően a bányák és kohók munkáját irányító szakemberekkel szemben gyorsan nőttek a követelmények. A Habsburg-adminisztráció ennek tudatában alapította meg 1735-ben a selmeci Berg-Schola-t. Közel 30 éves működés után, a Hofkammer 1763-ban *Mária Terézia* királynő jelenlétében döntött a Berg-Schola átalakításáról valódi *Academia Montanistica*-vá, felsőfokú oktatási intézménnyé. Oktatási programjára jellemző volt, hogy laboratóriumi gyakorlatok segítségével készítették fel a hallgatókat a gyakorlati feladatokra (ércelőkészítés, fémkinyerés, analitika). Ezt a gyakorlatot követendő mintaként emelték ki a párizsi *École Polytechnique* alapító levelében is (1794).

A selmeci akadémia a 19. század végéig a bányászati és kohászati tudományok egyik legjelentősebb nemzetközi központja volt Európában. Selmec mellett Szklennón alapította 1786-ban *Born Ignác*, a kor neves osztrák-magyar bányászja a világ első műszaki egyesületét, a „Societät der Bergbaukunde“-t. Ennek 15 országból 154 tagja volt, köztük *Lavoisier*, a nagy francia kémikus, *J. Watt*, a gőzgép feltalálója, továbbá *Goethe*, a költő és természettudós. Az olasz *A. Volta* több hónapot töltött Selmecen, *C. Doppler* pedig két évig professzora volt az Akadémiának. A 19. század második felének

den ersten Technikerverein der Welt, die Societät der Bergbaukunde. In dieser waren 154 Mitglieder aus 15 Ländern vertreten, unter ihnen der berühmte französische Chemiker *Lavoisier*, der Erfinder der Dampfmaschine *J. Watt*, weiters der Dichter und Naturwissenschaftler *J. W. Goethe*. Der Italiener *A. Volta* verbrachte mehrere Monate in Schemnitz, *C. Doppler* unterrichtete als Professor zwei Jahre an der Akademie. *A. Kerpely* war europaweit bekannt. Er hat die in Leipzig veröffentlichte jährliche Publikation, Berichte über die Fortschritte der Eisenhütten-technik 20 Jahre hindurch redigiert.

Die internationale Ausstrahlung der Alma Mater verdeutlichte den ungarischen Berg- und Hüttenleuten des 18–19. Jahrhunderts, daß die Erweiterung ihres Wissens, ihrer Fachkenntnisse ohne der Kenntnis ausländischer Erfolge unvollständig ist. Die internationale Zusammenarbeit war ein natürliches Lebenselement der Fachleute jener Epoche.

In diesem Milieu entstand in Schemnitz 1892 der Verein Ungarischer Berg- und Hüttenleute (OMBKE). Unter den Namen der gründenden Mitglieder sind neben den ungarischen Namen auch deutsche, slowakische und tschechische Namen in großer Zahl angeführt. Damals lebten die Völker der Österreichisch-Ungarischen Monarchie noch friedlich miteinander.

Von der Jahrhundertwende bis zur Mitte des Jahrhunderts

Die Geschichte Ungarns war in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts ziemlich stürmisch. Als Folge der Friedensabschlüsse nach dem ersten Weltkrieg schrumpfte die Fläche des Landes auf ein Drittel zusammen, der Großteil unserer Bergbau- und Hüttenunternehmen fiel auf die entrissenen Gebiete. Die Akademie übersiedelte von Schemnitz nach Sopron. Die Gesamtwirtschaft des Landes, darunter auch die mit entschieden schlechteren geologischen und geographischen Bedingungen behaftete Bergbau und die Hüttenindustrie mußte neuorganisiert werden. Zu den Aufgaben des Vereins gehörten außer seiner eigenen Reorganisierung auch die Unterstützung dieser Tätigkeit. Damals waren die internationalen Beziehungen durchaus auf Geschäftsbeziehungen, beziehungsweise auf die wissenschaftlichen Kontakte der bereits in Sopron tätigen Akademie beschränkt. Es war keine Zielsetzung des Vereins als Organisation die internationale Zusammenarbeit anzustreben.

Das Ende des zweiten Weltkrieges brachte zwar keine weiteren größeren Flächeneinbußen, aber die Kriegereignisse zerstörten unsere Industrieunternehmen. Zum Wiederaufbau des Landes war die sofortige Wiederaufnahme der Produktion im Bergbau und im Hüttenwesen äußerst wichtig.

Der inzwischen stattfindende politische Wechsel, die kommunistische Machtübernahme beschied dem Bergbau und dem Hüttenwesen, dem sowjetischen Muster entsprechend eine betonte Bedeutung: es wurden forcierte, aber den Bedarf und die Belastbar-

neves kohásza, *Kerpely Antal* Európa-szerte ismert volt. Ő alapította és 20 éven keresztül szerkesztette a „Bericht über die Fortschritte der Eisenhütten-technik“ című, Lipcsében kiadott éves kiadványt.

Az alma mater nemzetközi kisugárzása természetesé tette a 18–19. század magyar bányászai és kohászai számára azt, hogy tudásuk, szakértelmük gyarapítása nem képzelhető el a külföld eredményeinek ismerete nélkül. A nemzetközi együttműködés természetes lételeme volt a kor szakembereinek.

Ebben a körben, Selmecen született meg 1892-ben az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület. Az alapító tagok névsorában a magyar mellett német, szlovák, cseh nevek is szép számban előfordulnak: az osztrák-magyar monarchia népei ekkor még közösen, együtt éltek.

A századfordulótól a század közepéig

Magyarország történelme a 20. század első felében meglehetősen viharos volt. Az első világháborút követő békekötések eredményeként az ország területe egyharmadára csökkent; bányá- és kohóvállalataink döntő többsége az elszakadt területekre esett. Az akadémia Selmecről Sopronba költözött. Gyakorlatilag az ország teljes gazdaságát, benne a korábrinál sokkal rosszabb geológiai és földrajzi feltételek között működő bányászatot és kohászatot újjá kellett szervezni. Az egyesület feladata saját újjászervezése mellett ennek a munkának a támogatása volt. A bányászat és kohászat nemzetközi kapcsolatai ekkor alapvetően az üzleti kapcsolatokra, ill. az immár Sopronban működő akadémia tudományos kapcsolataira korlátozódtak; az egyesület mint szervezet nem törekedett nemzetközi együttműködésre.

A 2. világháború ugyan nem hozott újabb területváltozást, de újra romba döntötte vállalatainkat. Az ország újjáépítéséhez szükség volt a bányászat és kohászat termelésének gyors beindítására. Az eközben lezajló rendszerváltás — a kommunista hatalomátvitel — a szovjet mintának megfelelően kiemelt szerepet szánt a bányászatnak és kohászatnak: erőltetett, az ország igényeit és teherbíró képességét meghaladó fejlesztések indultak meg. A nemzetközi kapcsolatok alapvetően az állami szférára korlátozódtak; az OMBKE önállósága és mozgásteret is erősen beszűkült. Ennek a helyzetnek az 1956-os forradalmat évekkel követő konszolidáció vetett véget.

A hatvanas évektől az újabb rendszer-váltásig: a nemzetközi tevékenység ellenőrzött fejlődése és jellemzői

A hatvanas évek elején lezajlott politikai konszolidáció eredményeképpen jelentősen nőtt az egyesület önállósága. Igaz, ellenőrzés mellett, de mód nyílt az egyesületnek mint szervezetnek is a nemzetközi kapcsolatok kialakítására, együttműködésre. Ezek akkor elsősorban természetszerűleg a szocialista országok felé irányultak, de bizonyos területeken — főleg a konferencialá-



keit des Landes übersteigende Entwicklungen gestärkt. Die internationalen Beziehungen konzentrierten sich grundsätzlich auf den staatlichen Bereich. Auch die Selbstständigkeit und der Bewegungsraum des Vereins Ungarischer Berg- und Hüttenleute wurde stark eingeschränkt. Diese Lage bereitete die nach dem Volksaufstand 1956 beginnende Konsolidation ein Ende.

Von den sechziger Jahren bis zur neuen Wende: die kontrollierte Entwicklung und Charakteristik der internationalen Tätigkeit

Als Ergebnis der anfangs der sechziger Jahre erfolgten politischen Konsolidation wuchs die Selbstständigkeit des Vereins. Dieser erhielt zwar kontrolliert und genehmigungspflichtig (die Genehmigung wurde praktisch fast immer erteilt) doch die Möglichkeit zum Ausbau internationaler Kontakte und Kooperationen war gegeben. Wir peilten damals vorerst natürlich die COMECON-Länder an, aber auf gewissen Gebieten — vor allem bei Konferenzteilnahmen — war auch die Möglichkeit zum Empfang westlicher Fachleute, oder zu Westreisen zur da.

Grundsätzliche Zielsetzung des Ausbaues internationaler Beziehungen war in jenen Zeiten die Auslandsreisen fachlichen Charakters für die ungarischen Berg- und Hüttenleute zu erleichtern.

Dies war nach der nahezu zwanzigjährigen Abgeschlossenheit sehr wichtig, es war ja damals auch für Reisen in die sog. befreundeten (sozialistischen) Länder schwierig Devisen zu beschaffen. Somit wurde ermöglicht, daß neben den vom Staat ausgewählten und gesandten leitenden Personen auch Fachleute, denen solche Möglichkeiten ansonsten nicht gegeben waren, die ausländischen Erfolge direkt beobachten und mit ihren Kollegen diskutieren konnten.

Der erste Kooperationsvertrag wurde mit dem Polnischen Metallurgischen Verein (SITPH) im Jahr 1963 abgeschlossen. Im Rahmen dieses Vertrages kam es im Laufe von 30 Jahren zum Austausch mehrerer hundert Fachleute. Die Experten der beiden Länder nahmen regelmäßig an den ungarischen und polnischen Veranstaltungen teil.

Zum Anknüpfen von Kontakten ergab sich anlässlich der 75 jährigen Jubiläumsfeier des Vereins Ungarischer Berg und Hüttenleute eine gute Möglichkeit. Der damals noch über gute finanzielle Reserven verfügende Verein organisierte mit der Unterstützung der hinter ihm stehenden beiden Industriezweige repräsentative Veranstaltungen, wozu auch die Vorstände westeuropäischer Vereine für Bergbau und Hüttenwesen eingeladen wurden und auch kamen. Somit ergab sich die Möglichkeit zu fruchtbaren direkten Gesprächen zwischen dem Vorstand des ungarischen Vereins und der hier weilenden Vertreter westlichen Vereine, deren wichtigstes Ergebnis die Niederlegung der Fundamente einer Zusammenarbeit war. Sicht-



Die 78. Generalversammlung des OMBKE in Budapest
Az OMBKE 78. küldöttközgyűlése Budapesten

togatások vonalán — mód volt nyugati szakemberek fogadására, nyugati kiutazásokra is.

A nemzetközi együttműködés kialakulásának abban az időben alapvetően az volt a célja, hogy megkönnyítse a magyar bányász és kohász szakemberek külföldi, szakmai jellegű utazásait.

Ez — a közel 20 éves bezártság után — igen fontos volt, hiszen még az ún. baráti (szocialista) országokba sem volt egyszerű a szükséges valutát megszerezni. Így lehetővé vált, hogy az állam által kiválasztott és kiküldött vezetők mellett ilyen lehetőségekkel nem rendelkező szakemberek is közvetlenül tanulmányozhassák a külföld eredményeit, tárgyalhassanak kollégáikkal.

Az első együttműködési szerződést a lengyel kohászati egyesülettel (SITPH) kötöttük meg, 1963-ban. Ennek keretében 30 év alatt több száz szakember cseréjére került sor; a magyar és lengyel szakmai rendezvények rendszeres látogatói lettek a partner ország szakemberei.

A nyugati egyesületekkel való kapcsolatépítéshez az OMBKE alapításának 75 éves jubileumi ünnepségei adtak jó alkalmat. Az akkor jó anyagi lehetőségekkel rendelkező egyesület a mögötte álló két iparág támogatásával reprezentatív ünnepségsorozatot szervezett, amelyre meghívta több nyugat-európai bányász- és kohászegyesület vezetőit is, akik el is jöttek. Így lehetőség nyílt az OMBKE elnöksége és a megjelent nyugati egyesületek vezetői közötti közvetlen tárgyalásokra, az együttműködés alapjainak lerakására. Ennek kézzelfogható eredménye lett az 1970-ben Magyarországon szervezett I. nemzetközi clean steel konferencia, amelynek szervezésében közreműködött a német, az angol, a francia és a svéd kohászati egyesület is. „Gentlemen's agreement”-ek sora jött létre a szakemberek kölcsönös vendéglátására a nagy nyugati egyesületekkel; ennek eredményeképpen az akkori lehetőségekhez képest nagy számban vehettek részt szakembereink nyugati konferenciákon, tanulmányutakon, hazai rendezvényeinken pedig számos nyugati előadó, résztvevő jelent meg.

A „gentlemen's agreement”-ek a 80-as években alakultak át szabályos, írásba foglalt együttműködési szerződéseké. Nyugat-Európában elsősorban a német, az osztrák és az angol bányász- és kohászegyesületekkel, a

bare Konsequenz war die im Jahr 1970 in Ungarn organisierte Clean Steel Konferenz, bei deren Organisationsarbeiten auch die Vereine der deutschen, der englischen, der französischen und der schwedischen Hüttenleute teilgenommen haben. Eine Reihe von „Gentlemen's agreement“-s zum gegenseitigen Empfang von Fachleuten wurden mit den westlichen Vereinen vereinbart. Als Resultat wurde die Teilnahme ungarischer Fachleute an westlichen Tagungen, Studienreisen möglich, zugleich erschienen an unseren Veranstaltungen zahlreiche Referenten und Teilnehmer aus den Westen.

Die „Gentlemen's agreement“-s wurden in den 80-er Jahren in reguläre, schriftlich festgelegte Kooperationsvereinbarungen umgestaltet. In Westeuropa wurden vorerst mit den Vereinen deutscher, österreichischer und englischer Berg- und Hüttenleute und von Übersee mit den Fachleuten des USA schriftliche Abkommen unterzeichnet. Diese legalisierten in erster Linie die bestehende Praxis, d.h. sie förderten den Austausch von Experten, aber auch die Zusammenarbeit bei der Organisation von Veranstaltungen und beim Austausch von Publikationen. Weiters enthielten die Verträge Details der Zusammenarbeit in der Werbung für die Veranstaltungen der Vertragspartner.

Vom Beginn der sechziger Jahre bis zum Ende der achtziger Jahre (die Wende) konnte das internationale Beziehungssystem des Vereins Ungarischer Berg- und Hüttenleute kontinuierlich erweitert werden. Die auf mündlichen Vereinbarungen basierende systematische Zusammenarbeit mit westlichen Vereinen kam in den 70-er Jahren zustande, diese konnte anfangs der 80-er Jahre in schriftliche Verträge umgewandelt werden. OMBKE erreichte damit, daß sich trotz der im Lande gehandhabten strengen Devisenwirtschaft ein sehr lebhafter Verkehr in beiden Richtungen entwickeln konnte. Viele ungarische Fachleute erhielten dadurch die Möglichkeit zum Kennenlernen der modernsten Verfahren, der neuesten wissenschaftlichen Errungenschaften und auch jener Aspekt darf nicht außer Auge gelassen werden, das es zur systematischen Teilnahme ungarischer Referenten an westeuropäischen und in Übersee stattfindenden Fachkonferenzen kam.

Es ist wichtig festzuhalten, daß in diesem Zeitraum aus Osteuropa nur der ungarische (und im kleineren Umfang der polnische) Verein ein eigenständiges System seiner Beziehungen zustandebringen konnte. Die OMBKE Delegierten nahmen regelmäßig an den in Westeuropa veranstalteten internationalen Tagungen der Vereinsvorstände teil. Außer unseren Kollegen waren andere osteuropäische Vereine nur sporadisch vertreten.

Ein jederzeit wichtiger Bereich der Zusammenarbeit war die Pflege der Bergmanns- und Hüttenleutenbräuche. Unsere Fachhistoriker nahmen an solchen Veranstaltungen teil und empfingen ihre nach Ungarn kommenden Kollegen. Die Tracht der ungarischen Kumpel und Hüttenleute wurde in Europa nach und nach bekannt.



Unser Verein wurde von mehreren ausländischen Organisationen an der hundertjährigen Generalversammlung begrüßt

Egyesületünket a 100 éves jubileumi ünnepségen több külföldi szervezet köszöntötte



Einige Gäste der Jubiläumsversammlung im Gespräch mit dem Präsident unseres Vereines I. Tóth (in der Mitte). Links von ihm Á. Göncz, Staatspräsident. Rechts von ihm P. Kaiser, Sekretär der FEMS

A jubileumi közgyűlés néhány vendége beszélget Tóth Istvánnal, egyesületünk elnökével. Tőle balra Göncz Árpád köztársasági elnök, jobbján pedig Peter Kaiser, a FEMS titkára

tengeren túl pedig az Egyesület Államok hasonló szakembereivel született írásos megállapodás. Ezek elsősorban a kialakult gyakorlatot legalizálták, azaz a devizamentes szakembercserét segítették, de közös konferenciák szervezése, kiadványok cseréje, egymás rendezvényeinek reklámozása is bekerült a szerződésekké.

A 60-as évek elejétől a 80-as évek végéig (a rendszerváltásig) tehát fokozatosan bővült az OMBKE nemzetközi kapcsolatrendszere. A nyugati egyesületekkel a 70-es évek elején alakult ki a rendszeres, szóbeli meg egyezésem alapuló együttműködés, amit a 80-as évek elején lehetett átalakítani írásos szerződéssé. Az OMBKE ezzel elérte, hogy az országban alkalmazott szigorú devizagazdálkodás ellenére élénk forgalom alakult ki mindkét irányban. Sok szakember ily módon lehetőséget kapott a legmodernebb technológiák, eljárások, a legújabb tudományos eredmények megismerésére, és az sem elhanyagolható szempont, hogy rendszeressé vált a magyar előadók szereplése a nagy nyugat-európai és tengerentúli szakmai konferenciákon.



Die internationalen Kontakte des Vereins Ungarischer Berg- und Hüttenleute nach der Wende

In den Jahren 1989–1990 kam es in Osteuropa im Laufe einer Kettenreaktion zur politischen Wende. Diese hatte für den Verein Ungarischer Berg- und Hüttenleute sowohl vorteilhafte als auch nachteilige Folgen. Das Wesen der Nachteile ist, daß in Folge der Wirtschaftsumstrukturierung der Bergbau und das Hüttenwesen in eine kritische Lage gelangten, wodurch die finanziellen Quellen des Vereins bedeutend eingeengt wurden. Gleichzeitig hörte aber auch jeweilige staatliche Kontrolle auf und die ungarische Währung, der Forint wurde in dem vom Verein angeforderten Volumen praktisch konvertibel, d.h. derzeit ist es kein Problem die für die Zusammenarbeit nötige ausländische Währung zu erhalten.

OMBKE erlebte die Wende mit einem gut gestalteten und funktionierenden Kontaktsystem zu den wichtigsten montanistischen Vereinen. Mit Rücksicht auf die eingeschränkten finanziellen Möglichkeiten wurde die Erhaltung und Nutzung dieser Beziehungen zur Stärkung der finanziellen Lage des Vereins eine wichtige Aufgabe.

Nach einem Rückblick auf den Zeitraum 1990–1995 kann festgehalten werden, daß es bislang gelungen ist diese Aufgabe zu bewältigen.

Die Zahl der von unserem Verein organisierten internationalen Veranstaltungen und die daraus resultierenden Einnahmen konnten bedeutend erweitert werden. Beachtlich unter diesen war die (mit dem britischen Verein veranstaltete und von zehn weiteren Vereinen unterstützte) IV. Clean Steel Konferenz im Jahr 1992, sowie die EUROMAT '94 (mit ähnlicher internationaler Unterstützung) und die I. Europäische Walzwerkskonferenz. Sämtliche unserer Veranstaltungen endeten mit positivem wirtschaftlichen Ergebnis und trugen somit zur Verbesserung der Bilanz unseres Vereines bei.

Hervorragendes Ereignis des Vereins Ungarischer Berg- und Hüttenleute war das hundertjährige Jubiläum der Gründung im Jahr 1992. An diesem Festakt nahmen Delegationen von zwanzig ausländischen Vereinen teil, die die Glückwünsche und Geschenke ihrer Mitgliedschaft vermittelt bzw. überreicht haben. Aus diesem Anlaß kam es erneut zu breitgelegten Besprechungen und zum Abstimmen weiterer Formen der Zusammenarbeit.

OMBKE ist Mitglied von zehn internationalen Vereinigungen des Bergbaus und Hüttenwesens. Dazu gehört auch FEMS, der Schirmherr des Knappentages. Dieser Tatsache ist es zu verdanken, daß im Jahr 1995 unser Verein mit der Organisationstätigkeit des 11. Europäischen Knappentages betraut wurde. Diese Veranstaltung wird ein wichtiges Ereignis in der Geschichte der internationalen Beziehungen des Vereins Ungarischer Berg- und Hüttenleute sein.

Fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy Kelet-Európából ebben az időszakban csak a magyar (kisebb mértékben a lengyel) egyesület tudott önálló nemzetközi kapcsolatrendszer kialakítani. Az OMBKE képviselői rendszeresen részt vettek az egyesületi vezetők Nyugat-Európában rendezett nemzetközi tanácskozásain; rajtuk kívül azonban csak esetenként jelentek meg más kelet-európai egyesületek.

A nemzetközi együttműködésnek mindvégig fontos területe volt a bányász-kohász hagyományok ápolása is. Szakmatörténész szakembereink részt vettek az ilyen rendezvényeken, és fogadták az ide utazó kollégáikat; a magyar bányászok és kohászok egyenruhája is lassan ismertté vált Európában.

Az OMBKE nemzetközi kapcsolatai a rendszerváltás után

1989–90-ben viharos sebességgel, láncreakciószerűen zajlott le a rendszerváltás Kelet-Európában. Az OMBKE-re nézve ennek voltak előnyös és hátrányos következményei egyaránt. A hátrányok lényege, hogy a gazdaság átalakulása következtében a bányászat és a kohászat kritikus helyzetbe került, ami jelentősen szűkítette az egyesület pénzügyi forrásait. Megszűnt viszont mindenfajta állami kontroll, és a forint — az OMBKE által igényelt nagyságrendben — gyakorlatilag konvertibilissé vált, azaz nem gond többé az utazáshoz, együttműködéshez szükséges valutát megszerezni.

Az OMBKE úgy érkezett a rendszerváltáshoz, hogy már jól kialakult, működő kapcsolatrendszere volt a világ jelentősebb bányászati és kohászati egyesületeivel. A beszűkült anyagi lehetőségeket figyelembe véve fontos feladattá vált ennek a kapcsolatrendszernek a fenntartása és felhasználása az egyesület anyagi helyzetének erősítésére is.

Az 1990–95 közötti időszakot áttekintve megállapíthatjuk, hogy ezt a feladatot eddig sikerült teljesíteni.

Jelentősen nőtt az OMBKE által szervezett nemzetközi rendezvények száma és az általuk szerzett bevételek összege. Közülük kiemelendő az 1992-ben rendezett 4. Clean Steel konferencia (az angol egyesülettel közös rendezésben, 10 további külföldi egyesület támogatásával), az EUROMAT 94 (hasonló nemzetközi támogatottsággal); 1996-ban mi adunk otthont az 1. európai hengerészkonferenciának. Egyéb rendezvényeink is nagy számban vettek részt külföldiek. Valamennyi konferenciánk nyereséges volt, így javította egyesületünk pénzügyi mérlegét.

Az egyesület életének kiemelkedő eseménye volt alapításának 100 éves jubileuma (1992). Ezen 20 külföldi egyesület delegációja vett részt, és adta át tagságának üdvözlétét és ajándékát. Ekkor ismét mód nyílt széles körű tárgyalásokra, és lehetővé vált az együttműködés további formáinak egyeztetése.

Az OMBKE 10 nemzetközi bányászati és kohászati szervezetnek tagja. Köztük van a FEMS is, amely a Knappentag gazdája. Ennek köszönhetjük, hogy 1995-ben mi rendezhetjük a 11. európai Knappentagot, amely kiemelkedő esemény lesz az OMBKE nemzetközi kapcsolatainak történelmében.

Dunaferr — eines der größten ungarischen Industrieunternehmen

A Dunaferr Rt. — az egyik legnagyobb magyar iparvállalat



HORVÁTH István

Die Unternehmensgruppe Dunaferr stellt sich vor

Die Unternehmensgruppe Dunaferr ist das größte ungarische Produktionsunternehmen. Es arbeitet als Konzern. Die Dunaferr Dunai Vasmű AG ist die Dachgesellschaft des Konzerns, die über die zur Unternehmensgruppe gehörenden Wirtschaftsgesellschaften Eigentümerrechte ausübt.

Eigentümer der Dunaferr AG sind: 72,79% Állami Vagyonkezelő Rt. (Treuhand), 23,64% Állami Fejlesztési Intézet (Staatliche Institution für Entwicklung) und die verbleibenden Aktien sind im Eigentum der Selbstverwaltungen der Orte, in denen die Niederlassungen der Unternehmensgruppe sind.

Der Rechtsvorgänger der Unternehmensgruppe Dunaferr Dunai Vasmű wurde 1949 mit dem Ziel gegründet, ein komplettes Eisenhüttenkombinat zu bauen, um den ungarischen Maschinenbau und die weiterverarbeitende Industrie mit Grundmaterial zu versorgen. Das Werk spezialisierte sich ausgesprochen zur Erzeugung von Flachprodukten, und zur Zeit der Gründung waren als Endprodukt warmgewalzte flache Erzeugnisse geplant. Schon in der Investitionsphase — diese Investition war die größte laufende Investition Ungarns — wurde entschieden, den Zyklus zu erweitern und zwar durch den Bau des Kaltwalzwerkes. Das Eisenhüttenwerk wurde so gebaut, daß eine größtmögliche Selbstversorgung gesichert war, somit verfügt das Werk über ein eigenes Kraftwerk, eine eigene Kokerei, einen Feuerfestbetrieb, ein Sauerstoffwerk und einen eigenen Maschinenbaubetrieb zur Durchführung von Investitionen und Instandhaltung, es hat ein selbständiges Konstruktionsbüro und einen eigenen Donauhafen.

Anfang der 1960er Jahre entschied die Unternehmensleitung, das Eisenhüttenwerk mit weiterverarbeitenden Betrieben auszubauen, und zu diesem Zeitpunkt wurden die Werke zur Erzeugung von Lochblechen, gezogenen Blechen, kaltgebogenen Profilen, Spiralmantelrohren, Metall-Leichtbau und Haushaltsheizkörpern errichtet. Das Unternehmen konnte in den letzten 30 Jahren lebensfähig bleiben, da es in der Lage war, neben den metallurgischen Grunderzeugnissen auch moderne weiterverarbeitete Erzeugnisse herzustellen.

A Dunaferr vállalatcsoport bemutatása

A vállalatcsoport a magyar acélipar meghatározó vállalkozásaként működve hatékonyan, felelősségteljesen és hasznot hozóan

- versenyképes minőségű acéltermékekkel látja el a hazai feldolgozóipart,
- működteti és bővíti az acéltermékek világpiacán kiépített kapcsolatait, és kihasználja az egyéb iparágakban feltárt lehetőségeit.

A vevői igényeket, a stabil működés követelményét és a természeti környezet megőrzését figyelembe véve

- fejleszt termékeit és gyártási technológiáját,
- növeli a továbbfeldolgozott termékek gyártásának részarányát, és
- elősegíti az acéltermékek felhasználási körének kiterjesztését.

Aktív együttműködő magatartással összehangolja a vállalatcsoport, a tulajdonosok, a vevők, az alkalmazottak érdekeit és a társadalom törekvéseit.

A Dunaferr vállalatcsoport a legnagyobb magyar termelő iparvállalat. Konzernszervezetben működik. A Dunaferr Dunai Vasmű Rt. a konzern központja, amelyik egyúttal a tulajdonosi jogosítványokat is gyakorolja a vállalatcsoporthoz tartozó gazdasági társaságok fölött.

A Dunaferr Rt. tulajdonosai: 72,79%-ban az Állami Vagyonkezelő Rt., 23,64%-ban az Állami Fejlesztési Intézet, és a fennmaradó részvények a vállalatcsoport működési telephelyei szerinti önkormányzatok tulajdonában vannak. A Dunaferr vállalatcsoport jogelődjét, a Dunai Vasműt 1949-ben építették. Egy komplett kohászati kombinát létrehozása volt a cél, a magyar gép- és feldolgozó ipar alapanyaggal történő kiszolgálására. A gyár kifejezetten a lapostermékek előállítására specializálódott, és az alapításkori szándék szerint a melegen hengerelt lapostermék jelentette volna a végterméket. Már a beruházások időszakában — amely akkor a Magyarországon folyó legnagyobb beruházás volt — elhatározták, hogy a vertikumot tovább bővítik a hideghengermű megépítésével. A kohászati mű a lehető legnagyobb önálló kiszolgálással épült. Így rendelkezik saját erőművel, kokszolóval, tűzállótégla gyárral, oxigéngyárral, beruházásokat és karbantartásokat végző gépgyárral, önálló tervezőirodával és saját dunai kikötővel.

Az 1960-as évek elején a vállalat elhatározta, hogy továbbfejleszti a kohászati művet, továbbfeldolgozó üzemek kiépítésével. Ekkor került sor perforált és ex-



Bis zum Jahr 1991 arbeitete Dunai Vasmű als staatlicher Großbetrieb. Aber schon in der zweiten Hälfte der 80er Jahre wurde begonnen neue Wirtschaftsunternehmen zu verwirklichen, und man bereitete die Weiterentwicklung der staatlichen Unternehmensstruktur vor.

Die Umstrukturierung erfolgte in zwei Stufen. Die bis 1. 3. 1991 selbständig abrechnenden Einheiten wurden in Wirtschaftsgesellschaften umgewandelt. Zu diesem Zeitpunkt blieb die Zentrale des Unternehmens ein staatlicher Betrieb. Ab 1.7.1992 wurde die strategische Leitung, die Koordinierung der Unternehmensgruppe und die Vermögensverwaltung durchführende Unternehmenszentrale in eine Aktiengesellschaft umgewandelt.

Zu der Aktiengesellschaft gehören 36 Wirtschaftsgesellschaften, wovon in 30 der Eigentumsanteil der Aktiengesellschaft 50% oder höher ist, in 6 Gesellschaften aber verfügt sie über qualifizierte Minderheitsbeteiligung. Die hauptsächlichsten Gründe, der Umstrukturierung waren folgende:

1. Die Errichtung einer der Marktwirtschaft wesentlichen besser entsprechenden flexibleren Organisation, in der die Produktions- und Dienstleistungseinheiten direkt mit dem Markt in Verbindung treten.
2. Die Unternehmensgruppe konnte in den 70er und 80er Jahren die metallurgische Entwicklung nur teilweise realisieren, und eine Weiterentwicklung ist nur durch die Einbeziehung von Fremdkapital möglich. Die Einbeziehung von Fremdkapital sichert in den kleineren Wirtschaftsgesellschaften rationellere und bedeutendere Möglichkeiten. Heute arbeiten innerhalb der Unternehmensgruppe 19 Joint Ventures. In diesen Joint Ventures ist die deutsche und die österreichische Kapitalanlage entscheidend.

Charakteristisch für die unterteilte Unternehmensstruktur ist, daß in unseren Wirtschaftsgesellschaften weitere gemeinsame Unternehmen, die sogenannten „Enkelunternehmen“ gegründet wurden. Die Zahl dieser beträgt 20.

Wirtschaftssituation der Dunaferri Unternehmensgruppe

Seit Bestehen des Dunai Vasmű ist dieser Betrieb ein entscheidender Eisenhüttenbetrieb bzw. Industriebetrieb des Landes. Das Unternehmen war immer bemüht, moderne Technik, Technologie einzuführen, zu verwirklichen, um marktfähige Erzeugnisse von hohem Niveau herzustellen zu können.

Schon im Laufe der 80er Jahre wurde ein bedeutender Export abgewickelt, und Ziel dieses Exportes waren Länder, die über eine entwickelte Wirtschaftskultur, Metallurgie verfügten. Dementsprechend konnte die Unternehmensleitung schon in dieser Zeit internationale Marktkenntnisse erwerben und breite Verbindungen schaffen. Die Folge davon war, obwohl alle metallurgischen Grundlagen aus der vormali-

gendierten Leiste, hidegen hajlított szelvény, spirálisan hegesztett cső, könnyűacél-szerkezet és háztartási radiátortermékeket előállító üzemek megépítésére. A vállalat életképességét az elmúlt 30 év során nagyban segítette, hogy az alaptermékeken túl, képes korszerű, továbbfeldolgozott termékeket előállítani.

A Dunai Vasmű 1991-ig állami nagyvállalatként működött. Azonban már az 1980-as évek második felében hozzákezdett új, gazdasági vállalkozások megvalósításához, és előkészítette a nagy állami vállalati szervezet továbbfejlesztését.

Az átszervezés két ütemben valósult meg. 1991. március 1-jével a korábban önálló egységeket gazdasági társaságokká alakítottuk. Ekkor a vállalat központja megmaradt állami vállalatnak. 1992. július 1-jével a stratégiai irányítást, a vállalatcsoport koordinálását és vagyonkezelését ellátó vállalatcsoport részvénytársasággá alakult.

A részvénytársasághoz 36 gazdasági társaság tartozik, amelyekből 30-ban 50%-os vagy annál nagyobb a részvénytársaság tulajdoni aránya, hat társaságban pedig minősített kisebbséggel rendelkezik. Az átszervezés alapvető indokai a következők voltak:

1. A piacgazdaságnak sokkal inkább megfelelő, rugalmasabb szervezet kialakítása, ahol a termelő- és szolgáltatórészlegek közvetlenül kapcsolatba kerültek a piaccal.
 2. A vállalatcsoport a 70-es években kohászati fejlesztéseit csak részben tudta megvalósítani, és a továbbfejlődésével csak külső tőke bevonásával képes lépést tartani. A külső tőke bevonása racionálisabb és jelentősebb lehetőségeket biztosít a kisebb gazdasági egységekben. Ma a vállalatcsoporton belül 19 vegyesvállalat működik. Vegyes vállalatunkban meghatározó a német és osztrák tőkebefektetés.
- A vállalat szervezeti tagoltságára jellemző, hogy a gazdasági társaságaink további közös vállalatokat, úgynevezett unokavállalatokat hoztak létre. Ezek száma ma eléri a 20-at.

A Dunaferri vállalatcsoport gazdasági helyzete

A Dunai Vasmű megépítésétől kezdve meghatározó kohászati, illetve iparvállalata volt az országnak. Működése során mindig törekedett a korszerű technika, technológia meghonosítására, színvonalas és piacképes termékek előállítására.

Már az 1980-as évek során jelentős exportot bonyolított le, amely a fejlett gazdasági kultúrával, kohászattal rendelkező országokba irányult. Ennek megfelelően már ebben az időben kialakult a vállalat vezetésében a nemzetközi piac ismerete, széles körű kapcsolatrendszer. Ennek is következménye az, hogy bár a kohászati alapvetikum berendezését az akkori Szovjetunióból vásároltuk, a továbbfeldolgozó üzemeknél, amelyeket az 1960-as évek elején kezdtünk el üzembe helyezni, az akkori legkorszerűbb nyugat-európai technológiát honosítottuk meg.

A későbbiek során megtaláltuk a módját, hogy a korszerűsítések, rekonstrukcióknál a kohászati alaptermékhez is korszerű szabályozástechnikát,

gen Sowjetunion gekauft waren, daß in den weiterverarbeitenden Betrieben, deren Anlagen Anfang der 60er Jahre in Betrieb gesetzt wurden, die damals modernste westeuropäische Technologie eingeführt wurde.

Später fanden wir die Möglichkeit bei Modernisierungen, Rekonstruktionen auch die metallurgischen Grundanlagen mit moderner Steuerungstechnik, Prozeß-Steuerung — dem damals neuesten Stand der westlichen Technologie entsprechend — auszurüsten. Diesen Rekonstruktionen und Entwicklungen ist zu verdanken, daß die metallurgischen und weiterverarbeitenden Anlagen der Dunaferr Unternehmensgruppe heute mittelmäßiges technisches Niveau vertreten. Stolz können wir auch auf das Ergebnis sein, daß 100% des Stahles in der Stranggießanlage vergossen wird, der Energieverbrauch bei der Roheisenerzeugung fast den Durchschnittswerten gleicht, die in deutschen Hochöfen erreicht werden. Das Siemens-Martin-Stahlwerk wurde stillgesetzt und wir erzeugen 100% des Stahles in den Sauerstoffkonvertern.

Eine außerordentliche Rolle erhielten unsere Erzeugnisse wie Hochdruckgas- und -ölröhre, Fernleitungsmaste, die zum Bau des Energienetzes des Landes verwendet wurden, die 20 Millionen m² Fläche bedeckenden Hallenkonstruktionen, die Haushaltsradiatoren, die dazu beitrugen, die Zentralheizung in Ungarn in breitem Maße populär zu machen, Stähle mit besonderen Korrosionseigenschaften für den ungarischen Fahrzeugbau, oder die mikrolegierten, hochfesten Stähle für den Bau ungarischer Brücken und die Grobbleche für die Bauindustrie und die weiterverarbeitende Industrie, die kaltgewalzten Bleche für den Bau von Haushaltsmaschinen und unsere neueste Entwicklung, die feuerverzinkten und die folienbeschichteten Bleche.

In die Zeit der Umstrukturierung des Unternehmens fällt auch der politische und wirtschaftliche Wandel Ungarns und die sich Ende der 80er—Anfang der 90er Jahre in der Stahlindustrie ausbreitende Weltrezession. Das hatte natürlich auch schwerwiegende Folgen für unser Unternehmensgruppe.

Hier sollen nur stichwortartig einige der negativen Auswirkungen aufgezählt werden:

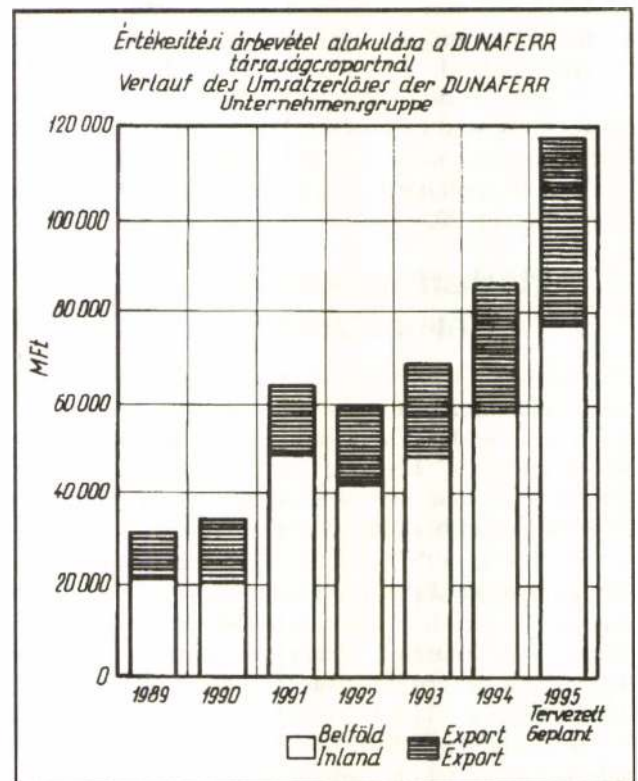
- Durch den Zusammenbruch der RGW erlitten die ungarischen verarbeitenden Firmen bedeutende Marktverluste, der Einfluß hatte auf Dunaferr, da diese Firmen das Grundmaterial von Dunai Vasmű bezogen.
- Im Jahr 1991 wurde die Abrechnung mit den vormaligen RGW Ländern insgesamt auf Dollar umgestellt (was eigentlich marktkonform ist!).
- 1991 wurde der ungarische Markt ohne jeglichen Marktschutz auch der der Erzeugnisse der Stahlindustrie vollkommen liberalisiert.
- Der Verbrauch der Dunaferr-Erzeugnisse ist innerhalb von zwei Jahren auf die Hälfte gesunken. Um den Zusammenbruch zu vermeiden, wurde der Export bedeutend erhöht.

folyamatszabályozást építsünk, az akkor ismert legkorszerűbb nyugati technológiákból. Ezeknek a rekonstrukcióknak és fejlesztéseknek az eredményeként azt lehet mondani, hogy ma a Dunaferr vállalatcsoport kohászati és továbbfeldolgozó berendezései közepesen fejlett technikai színvonalúak. Ugyanakkor olyan kiemelkedő eredményekkel is dicsekedhetünk, hogy ma már az acélt 100%-ban folyamatos öntőműveken öntjük le, a nyersvasgyártásunk energiafelhasználása közelíti a németországi kohók átlagát. Megszüntettük a Siemens—Martin-acélglyártást, és teljes egészében oxigénes konvertereljárással állítjuk elő az acélt.

Termékeink között kiemelkedő szerepet kaptak az ország energiahálózatába beépített, nagy nyomású gáz- és olajcsövek, a nagyfeszültségű távvezetékoszlopok, közel 20 millió m² lefedett területet jelentő acélszerkezeti épületek, a magyarországi központi fűtés széles körű elterjesztését biztosító háztartási radiátorok, a magyar járműipar számára előállított, különleges korrozíós tulajdonságokkal rendelkező, vagy a mikroötvözésű nagy szilárdságú acélok, a magyarországi hidakhoz és az építő- és feldolgozóipar számára gyártott durvalemez, a háztartásgép-gyártásban meghatározó hidegen hengerelt lemez, majd a legfrissebb fejlesztéseink: a tűzi horganyzású lemez és fóliával bevont lemezek.

A vállalat átszervezésének időszakára esik a magyar politikai és gazdasági rendszerváltás, és egy, az 1980-as évek végén, az 1990-es évek elején indult világgazdasági recesszió az acéliparban. Ez természetesen súlyos hatással volt a vállalatcsoport továbbfejlődése szempontjából.

Csak címszavakban felsorolva a negatív hatásokat: — A KGST megszűnésével a magyar feldolgozó ipar igen jelentős piacvesztésbe került, ez a Dunai Vasmű alapanyagait használta fel.





— In Ungarn ist die Inflation bedeutend angewachsen, sie ist ständig zweistellig.

Aus Obigem ergibt sich, daß die Unternehmensgruppe gezwungen war mit Weltmarktpreisen zu handeln, zu kaufen und zu verkaufen, im Ausland und in Ungarn, zu wirtschaften mit den ungarischen Inflationskosten und den ungarischen Bankkosten.

Die Unternehmensleitung suchte bis zuletzt die Antworten auf diese Herausforderungen. In der zweiten Hälfte von 1991 wurden unter Berücksichtigung der gegebenen wirtschaftlichen und politischen Umstände die Unternehmenstrategie, danach die mittelfristigen Pläne erarbeitet. Diese enthielten sowohl hinsichtlich Beschaffung und Vertrieb auf dem Außenmarkt als auch auf dem Binnenmarkt in der innerbetrieblichen Wirtschaftsführung bedeutende Umlagerungen. Die Maßnahmen führten zu einer ständigen Verbesserung unserer Chancen. Der Prozeß der Stabilisierung aber wurde durch das seitens der UNO über Jugoslawien verhängte Embargo unterbrochen bzw. wurde dieser negativ. Daraus ergaben sich schwerwiegende Folgen, und die Unternehmensgruppe machte bedeutende Verluste und jene Prozesse wurde unterbrochen, die eine finanzielle Stabilisierung gesichert hätten. Nunmehr auch diesen Umstand berücksichtigend, wurde ein mittelfristiges Reorganisationsprogramm erarbeitet, das restriktive und die Entwicklung fundierende Maßnahmen innerhalb der Unternehmensgruppe enthält.

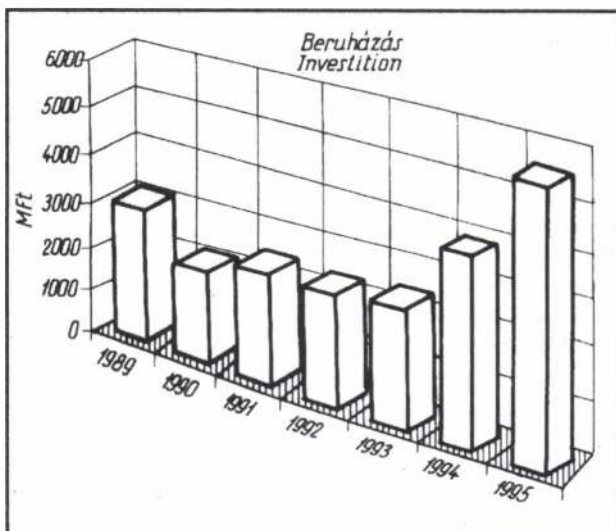
In den Mittelpunkt wurde die finanzielle Stabilisierung der Unternehmensgruppe gestellt. Diesbezüglich erhielten wir Hilfe von der ungarischen Regierung und dem Parlament, und im Rahmen dieser Maßnahmen wurden Lasten aus früheren staatlichen Investitionen aufgelöst und die Schulden kapitalisiert.

Für das Unternehmen waren die Jahre 1992 und 1993 der Tiefpunkt. In der zweiten Hälfte des Jahres 1993 begann die Entwicklung, die 1994 schon sehenswerte Ergebnisse sicherte. Der Unternehmensgruppe gelang der Weg nach oben, und so entscheidend wie die Weltrezession in der Marktarbeit Anfang der 1990er Jahre war, so verhalf uns nunmehr die sprunghafte Entwicklung der Weltstahlindustrie zum Aufschwung. Im Jahr 1994 konnte die Unternehmensgruppe wieder schwarze Zahlen schreiben.

Die wichtigsten Schritte zur Schaffung der Liquidität wurden getan, und die Basis zur Weiterentwicklung der nächsten Jahre geschaffen. Dieser Prozeß wird durch die Diagramme in der Anlage veranschaulicht, die die wichtigsten Daten des Umsatzes der letzten 6 Jahre zeigen, den geplanten Erlös, Export und heimischen Umsatz des Jahres 1995 beinhalten.

Kommerzielle Beziehungen der Dunaferr Unternehmensgruppe

Eine sehr wichtige Station auf dem Wege zur Marktwirtschaft war die Schaffung der Außenhandelsfirma im Jahr 1988 seitens Dunaferr, wodurch das frühere



- 1991-ben a volt KGST-országokkal áttértünk teljes egészében a dollárelszámolásra. (Ami önmagában piacconform!)
- 1991-ben a magyar piacot teljesen liberalizálták az acélipari termékek előtt, mindenféle piacvédelem nélkül.
- A belföldi felhasználás a Dunaferr termékeit illetően 2 év alatt felére csökkent, ezért a teljes összeomlás elkerülése érdekében jelentősen növelnünk kellett az exportot.
- A magyarországi infláció igen jelentősen megnövekedett, tartósan két számjegyűvé vált.

A fentiekből következik, hogy a vállalatcsoport világgpiaci áron volt kénytelen kereskedni, venni és eladni, külföldön és belföldön egyaránt, s magyarországi inflációs költségekkel, bankkamatokkal gazdálkodni.

A vállalatvezetés mindvégig kereste a válaszokat ezekre a kihívásokra. 1991 második felében kidolgoztuk — az adott gazdasági és politikai körülményeket figyelembe véve — a vállalati stratégiát, majd a középtávú terveket. Ezek mind a külpiazi, mind a belföldi beszerzésben és értékesítésben, a vállalaton belüli gazdálkodásban igen jelentős átrendezéseket tartalmaztak. Az intézkedéseink eredményeként folyamatosan javultak az esélyeink. A stabilizálódás folyamatát azonban megállította, ill. ellenkező előjelűvé változtatta a Jugoszlávia ellen az ENSZ által elrendelt embargó. Ennek olyan súlyos hatása volt, hogy a vállalatcsoport jelentős veszteségbe került, és megszakadtak azok a folyamatok, amelyek a pénzügyi stabilizálódást biztosították volna. Most már ezt a körülményt is figyelembe véve készítettük el a középtávú reorganizációs programot, amely együtt tartalmazza a vállalatcsoporton belüli restriktív és fejlődést megalapozó intézkedéseket.

Középpontba állítottuk a vállalatcsoport pénzügyi stabilizálását. Ebben segítségünkre volt a magyar kormány és a parlament is, amelynek az intézkedései révén a korábbi nagy állami beruházások terheit feloldva, tartozásainkat tőkésítették.

A mélypont az 1992-es és 1993-as év volt. 1993 második felében megindult egy fejlődés, amely 1994-ben már látványos eredményeket is biztosított. A vállalatcsoport egy felfelé ívelő pályára állt, és amennyire meg-

Monopol der Außenhandelsunternehmen gebrochen wurde.

In der Strategie der Dunafer AG nehmen die Marketingstrategie, die Handelspolitik einen Sonderplatz ein. Natürlich wird als strategischer Hauptmarkt der heimische Markt betrachtet, gleichzeitig aber sehen wir als entscheidende Märkte die Länder der EU, besonders aber Deutschland und Italien. Als strategische Märkte betrachten wir den Nahen Osten und die osteuropäischen Länder.

Als konjunkturellen Markt behandeln wir den Fernen Osten und den amerikanischen Erdteil.

In der Handelspolitik halten wir die Erzeugnisqualität, die Lieferantenzuverlässigkeit und die korrekten Geschäftsbeziehungen für entscheidend. Auf den wichtigsten Beschaffungs- und Vertriebsmärkten errichteten wir eine direkte Verbindung mit unseren Lieferanten und Kunden. Rohstoffe, Erze und Pellets kaufen wir grundlegend aus Rußland und aus der Ukraine, und aus diesem Grund unterhalten wir in Moskau und in Kiew Handels-Außenstellen. Zur Kohlebeschaffung und zum Verkauf von Koks gründeten wir ein österreichisch-ungarisches Joint Venture, welches auch direkte Beziehungen zu den polnischen, tschechischen und russischen Bergwerken unterhält. Auf dem den Export kennzeichnenden deutschen und italienischen Markt arbeiten unsere eigenen Handelsfirmen (München, Mailand, Berlin).

Aus den Diagrammen ist erkennbar, daß die Unternehmensgruppe gegenwärtig mehr als 60% der produzierten Gesamtstahlerzeugnisse exportiert. Wir rechnen damit, daß nach der Entwicklung der ungarischen Wirtschaft, der Umstrukturierung der ungarischen verarbeitenden Industrie sich der heimische Stahlverbrauch erhöht und dementsprechend zur Jahrtausendwende der Export auf 30–40% zurückgeht. Auf dem Markt des Nahen Ostens werden unsere Erzeugnisse über die Vermittlung deutscher und englischer Händler vertrieben, wobei entscheidend ist, daß sich diese Firmen auch an der Exportfinanzierung unseres Unternehmens beteiligen.

Entwicklungstendenzen

In den Jahren der kritischen Wirtschaftslage des Unternehmens wurde die Entwicklung drastisch zurückgehalten, grundlegend deshalb, da keine Mittel zur Verfügung standen. Das Diagramm über die Entwicklung der Investitionen und das für 1995 geplante Niveau stellt gut dar, daß geplant ist, den technischen Rückstand aufzuholen, die Technologie zu modernisieren.

In Sicht von 5–10 Jahren sind keine grundlegende Veränderungen in der metallurgischen Technologie geplant, aber alle die Entwicklungen, die auch weiterhin ein marktfähige Erzeugnisqualität sichern. Eine gute Ausgangsbasis dafür ist, daß innerhalb der Dunafer Unternehmensgruppe alle die Gesellschaften, die Fertigerzeugnisse produzieren, über das Qualitätssicherungssystem ISO 9001 oder 9002 verfügen. Wir planen weiter die Diversifizierung der Aktivitäten der

határozó volt az 1990-es évek elején a világgazdasági recesszió a piaci munkánkban, annyira hozzásegített bennünket ehhez a fellendüléshez a világ acélpiacának az ugrásszerű fejlődése. 1994-ben a vállalatcsoport már újból nyereséges. Megtette a legfontosabb lépéseket a likviditás megteremtéséhez, és megalapozta a következő évek továbbfejlődését. Ezt a folyamatot jól szemléltetik a mellékelt diagramok, amelyek bemutatják az elmúlt 6 év főbb értékesítési adatait, és jelzik a tervezett árbevétel, export és belföldi értékesítés mértékét.

A Dunafer vállalatcsoport kereskedelmi kapcsolatrendszer

A piacgazdaságra való felkészülésben igen fontos állomás volt, hogy 1988-ban a Dunai Vasmű létrehozta önálló külkereskedelmi cégét, megszakítva ezzel a korábban nagy külkereskedelmi vállalatok monopóliumát.

A Dunafer Rt. stratégiájában különleges helyet foglal el a marketingstratégia, a kereskedelempolitika. Természetesen stratégiai fő piacunknak a belföldet tekintjük, ugyanakkor meghatározó piacainknak tekintjük a közöspiaci országokat, kiemelten Németországot és Olaszországot. Stratégiai piacunknak tekintjük a Kelet-Keletet és a kelet-európai országokat. Konjunktúrális piacként kezeljük a Távol-Keletet és az amerikai földrészt.

Kereskedelempolitikánkban meghatározónak tartjuk a termék minőségét, a szállítói megbízhatóságot, a korrekt üzleti kapcsolatokat. Legfontosabb beszerzési és értékesítési piacainkon közvetlen kapcsolatrendszert alakítottunk ki szállítóinkkal és vevőinkkel. Az alapanyagok közül az ércet és a pelletet alapvetően Oroszországból és Ukrajnából vásároljuk, ennek megfelelően Moszkvában és Kijevben kereskedelmi kirendeltséget tartunk fenn. A szénbeszerzésre és kokszértékesítésre bécsi központú, osztrák-magyar vegyesvállalatot hoztunk létre, amely úgyszintén közvetlen kapcsolatban van a lengyel, cseh és orosz bányákkal. Exportunkban a meghatározó német és olasz piacon saját kereskedelmi cégeink működnek (München, Milánó, Berlin).

A mellékelt diagramokból érzékelhető, hogy a vállalatcsoport jelenleg az összes acéltermék kibocsátásának több mint 60%-át exportálja. A magyar gazdaság fejlődése, a magyar feldolgozó ipar átalakulása után arra számítunk, hogy növekszik a belföldi acélfelhasználás, és ennek megfelelően az ezredfordulóra 30–40%-ra csökken az export! A távol-keleti piacon németországi és angliai kereskedők közvetítésével értékesítjük termékeinket, amelyben meghatározó, hogy ezek a cégek a vállalat exportjának finanszírozásában is részt vesznek.

A fejlődés tendenciái

A vállalati számára kritikus gazdasági helyzetet jelentő években igen erősen visszafogtuk a fejlesztéseket, alapvetően forráshiány miatt. A beruházások alakulását és az 1995. évre tervezett szintet bemutató diagram jól szemlélteti, hogy a fejlesztésekben tervezzük az elmúlt évek lemaradásának a pótlását, technológiánk korszerűsítését.



Unternehmensgruppe, bezüglich des Erlöses die Erhöhung des Anteiles des Erzeugniserlöses außerhalb des metallurgischen Grundprozesses um 30–40% um die Jahrtausendwende zur realisieren.

Der geplante Privatisierungsprozeß

Im Prozeß der Privatisierung sprechen wir über zwei Ebenen der Privatisierung.

Die erste Ebene bedeutet die Privatisierung der sich im Besitz der Dunaferr Dunai Vasmű AG befindenden Gesellschaften. In den Wirtschaftsgesellschaften betrachten wir die additive Kapitaleinbeziehung als Ziel, und grundsätzlich suchen wir Partner, die an der Erneuerung der Technologie, der Entwicklung der Erzeugnisqualität und an der Markterweiterung interessiert sind, und die in den genannten Gebieten die Möglichkeiten von Dunaferr ergänzen. Von den 19 Joint Ventures ist das bedeutendste Unternehmen das mit der Voest-Alpine gegründete gemischte Unternehmen, das kaltgewalzte Erzeugnisse herstellt. Wichtig für uns sind aber auch die Unternehmen mit geringerem Stammkapital, die zur Verwirklichung der Unternehmensstrategie beitragenden weiterverarbeitenden Betriebe, in denen es zahlreiche deutsche und österreichische Beteiligungen gibt.

15% des zur Aktiengesellschaften gehörenden Vermögens ist im Besitz von Gesellschaften, in denen 69% ausländische Beteiligung ist. Gegenwärtig ist in 4 Joint Ventures deutsches Kapital und in 5 Joint Ventures österreichisches Kapital.

Aus Erfahrung wissen wir, daß die Unternehmen dieser beiden Länder die ungarischen Wirtschaftsprozesse und Umstände am besten kennen und verstehen. Trotzdem sind wir aber auch offen für die Kapitalanleger anderer Länder. Hinsichtlich Privatisierung unserer Gesellschaft gestalteten wir eine Wertordnung, die ein Optimum der Werte der Aktiengesellschaft sichert. Deshalb möchte die Aktiengesellschaft in den für den Betrieb der Unternehmensgruppe bedeutenden Wirtschaftsgesellschaften einen Eigentumsanteil von 51% aufrechterhalten. Aber in anderen Gebieten können wir uns auch einen Anteil von 100% vorstellen.

Ein gutes Beispiel dafür ist das Sauerstoffwerk, das zu 100% an die Firma Linde verkauft wurde, und die Zusammenarbeit ist beispielgebend harmonisch, und diese Gruppe vertritt auch die Interessen unserer Unternehmensgruppe.

Die andere Ebene der Privatisierung ist die Privatisierung der Aktiengesellschaft. Hier sind verschiedene Varianten geplant, die getrennt aber auch miteinander verflochten realisiert werden könnten. Unser Grundsatz, durch das Stärken der Gesellschaften sollen die Aktien der AG ständig an Wert zunehmen und in einigen Jahren auch börsenreif werden. Gleichzeitig sehen wir aber auch Möglichkeiten zur Annahme fachlicher und finanzieller Anleger, die die Umgestaltung, die Modernisierung der metallurgischen Grundprozesse, also die Metallurgie des XXI. Jahrhunderts auf dem Gebiet von Dunaferr verwirklichen.

A következő 5–10 éves távlatban nem tervezzük a kohászati technológia alapvető megváltoztatását, tervezzük azonban mindazokat a fejlesztéseket, amelyek a piacképes termékminőséget továbbra is biztosítják. Jó bázist jelent ehhez az, hogy ma már a Dunaferr vállalatcsoport minden készterméket kibocsátó tagja rendelkezik az ISO 9001 vagy 9002 minőségbiztosítási rendszerrel. Tervezzük továbbá a vállalatcsoport tevékenységének a diverzifikálását, az összes árbevétel belüli a kohászati alapfolyamatokon kívüli árbevételek arányának a növelését, az ezredfordulóra kb. 30–40%-os mértékben.

A privatizáció tervezett folyamata

A privatizáció folyamatában kétszintű privatizációról beszélhetünk.

Az első szint a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. tulajdonában lévő társaságoknál folyó privatizációt jelenti. Gazdasági társaságainknál alapvetően az additív tőke bevonását tekintjük célunknak, és alapvetően olyan partnereket keresünk, akik a technológiai megújulásban, a termékminőség fejlesztésében, piacbővítésben érdekeltek, és ezeken a területeken kiegészítik a Dunaferr lehetőségeit. A 19 vegyes vállalatunkból a legjelentősebb az osztrák Voest-Alpine-nél létrehozott közös vállalatunk a hidegen hengerelt termékek előállítására. Ugyanakkor igen fontosnak tartjuk a kisebb alaptőkéjű, de a vállalat stratégiájának megvalósítását segítő, továbbfeldolgozó üzemeket, amelyekben számottevő a német és osztrák befektetés.

A részvénytársasághoz tartozó vagyon 15%-a van a társaságok tulajdonában, ennek 69%-a külföldi befektetés. Jelenleg 4 vegyesvállalatunkban van jelen a német tőke, és 5 vállalatunkban az osztrák tőke.

Tapasztalataink szerint az e két országban működő vállalatok ismerik és értik leginkább a magyar gazdasági folyamatokat, körülményeket. Ugyanakkor nyitottak vagyunk bármely más országból jövő tőkebefektetésekre is. A társaságunk privatizációjával kapcsolatban kialakítottunk egy olyan tulajdonarány-értékrendet, amely biztosítja a részvénytársaság értékének optimumát. Ennek megfelelően a vállalatcsoport működése szempontjából meghatározó gazdasági társaságokban a részvénytársaság meg kívánja tartani az 51% tulajdonrészt, de egyéb területeken akár 100% külső tulajdonrészt is el tudunk képzelni.

Jó példa erre, hogy az oxigéngyárunkat 100%-ban eladtuk a Linde cégnek, és az együttműködés példamutatóan harmonikus, jól szolgálja a vállalatcsoport érdekeit.

A privatizáció másik szintje a részvénytársaság privatizálása. Itt több változat szerepel a terveinkben, amelyek külön-külön is, de egymásba fonódva is megvalósíthatók. Az alapelvünk, hogy a társaságok felerősítésén keresztül az Rt. részvényei egyre értékesebbé váljanak, és néhány év távlatában tőzsdére vihetők legyenek. Ugyanakkor lehetőséget látunk közös szakmai és pénzügyi befektetések befogadására is, amelyek felvállalják a kohászati alapfolyamatok teljes mértékű átalakítását, korszerűsítését, megvalósítandó a Dunaferr területén a 21. század kohászatát.

Die METALLOGLOBUS AG. als bedeutendes Unternehmen des ungarischen Metallhandels

A METALLOGLOBUS Rt. a magyar fémértékesítés jelentős vállalata



VAJDA József

Die METALLOGLOBUS Fémipari és Kereskedelmi Részvénytársaság (METALLOGLOBUS Metallindustrie- und Handelsaktiengesellschaft) ist seit mehr als siebenzig Jahren traditionell ein Handelsunternehmen, in dessen Tätigkeit der Buntmetallvertrieb schon immer eine bedeutende Rolle spielte. Auch in der Gegenwart ist das Unternehmen ein bedeutender Partner auf dem Buntmetallmarkt, auf dessen Tätigkeit die einheimischen und die in Ungarn tätigen ausländischen Kaufleute zählen.

Von der Vergangenheit bis zur Gegenwart

Die Rechtsvorgängerin der derzeitigen Gesellschaft wurde im Jahre 1923 unter dem Namen METALLOGLOBUS Rt. eingetragen. Im Jahre 1948 wurde diese Firma verstaatlicht. Von 1986 bis 1993 war die Firma als selbstständig wirtschaftende Organisation tätig, die durch einen Unternehmensrat geleitet wurde. Die Firma ist aufgrund einer Entscheidung der Staatlichen Vermögensagentur seit dem 31. Dezember 1993 eine Aktiengesellschaft in Staatseigentum. Diese Aktiengesellschaft ist die allgemeine Rechtsnachfolgerin des umstrukturierten Unternehmens.

Die Firma METALLOGLOBUS verfügt über sechs Standorte für den Handel und die Industrieproduktion. Mit etwa dreißig Joint Ventures in ganz Ungarn steht sie in Wiederverkäuferkontakt. Die territorialen Vertreter der Firma „umspannen“ das gesamte Land. Die unter dem Namen METALLOCHEMIA als siebenter Standort geltende Firma geht — wegen früherer Umweltverschmutzung — seit vier Jahren keiner Tätigkeit nach, diese wurde eingestellt. Als Produktionsbasis ist diese Firma wahrscheinlich für immer aufgelöst worden. Die Aufrechterhaltung der Firma ist von Jahr zu Jahr mit höheren Aufwendungen verbunden.

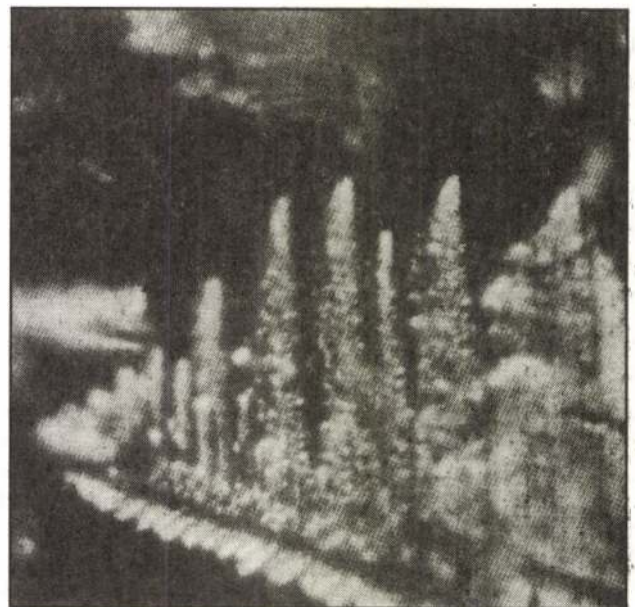
54% des 3,7 Milliarden Forint ausmachenden Eigenkapitals der Aktiengesellschaft entfallen auf das gezeichnete Kapital. Die jährlichen Umsatzerlöse betragen etwa 6 Milliarden Forint und stammen zu 10% aus dem Export. Die Firma hat 500 Mitarbeiter. In den vergangenen Jahren hat sich METALLOGLOBUS infolge seiner kontinuierlichen Entwicklung zu einem komplexen Fachunternehmen mit Handelsvertrieb ausgedehnt. Haupttätigkeiten der Aktiengesellschaft: — Handel mit Rohstoffen und Halbzeug aus Buntmetall;

A METALLOGLOBUS Fémipari és Kereskedelmi Részvénytársaság több mint hetven éve tradicionálisan kereskedelmi vállalat. Tevékenységében mindig a színesfém-forgalmazás volt a meghatározó. A részvénytársaság ma is a színesfém-piac egyik jelentős szereplője. Működésével számolnak a hazai és hazánkban tevékenykedő külföldi kereskedők.

Múlttól a jelenig

A jelenlegi társaság jogelődjét 1923-ban jegyezték be METALLOGLOBUS Rt. néven. Államosítására 1948-ban került sor. 1986—1993 között vállalati tanács által irányított, önállóan gazdálkodó szervezet volt. Az Állami Vagyongyűnökség határozata alapján a cég 1993. december 31. óta állami tulajdonú részvénytársaságként működik. A részvénytársaság az átalakult vállalat általános jogutódja.

A METALLOGLOBUS hat telephelyen végzi kereskedelmi és ipari termelőtevékenységét. Mintegy harminc közös bolttal van viszonteladói kapcsolatban az ország különböző helyein. Területi képviselői az egész országot „behálózzák”. A cég hetedik telephelyének minősülő METALLOCHEMIA négy éve — korábbi környezet-szennyezés miatt — nem folytat gazdálkodást, tevé-



Die Bildung von Zinc-Dendriten in einer KOH-Lösung
Cinkdendriten képződése KOH-oldatban



- Handel mit Buntmetallabfällen;
- Vertrieb von Baumaterial aus Metall und Kunststoff sowie von Anlagen, Einrichtungen der Gebäudeinstallation;
- Herstellung von Gießereiprodukten und Rohrleitungs-Kanalisationsteilen.

Ohne Übergang von der Monopolstellung in die Marktwirtschaft

Bis zum Jahre 1990 war das Unternehmen als Begünstigter seiner Monopolstellung beim Vertrieb von den an der Börse notierten sechs Buntmetallen — Kupfer, Zinn, Blei, Zink, Nickel, teilweise Aluminium — nahezu unabhängig von den Marktauswirkungen tätig. Diese „Handelstätigkeit“ war durch ein Einkanal-Vertriebssystem charakterisiert, in dem das Außenhandelsunternehmen Metalimpex für die Acquisition von Importen und METALLOGLOBUS für die Acquisition und Verteilung in Ungarn zuständig war.

Im Jahre 1990 hat sich die Lage des Unternehmens — durch Aufhebung seiner Monopolstellung und der behördlichen Preise, durch Streichen des Exklusivvertriebes von Waren, durch die Importliberalisierung, den drastischen Rückgang der allgemeinen zahlungskräftigen Nachfrage und die Verbreitung der Kundenschulden in außerordentlichem Maße — grundlegend geändert.

Seit Beginn der 90-er Jahre ist der Umsatz der Firma bedeutend zurückgegangen und es mußten radikale Vorrats- und Kostensenkungen durchgeführt werden. Ende 1991 hat sich — trotz der sehr beträchtlichen negativen Einflüsse — die Finanzlage des Unternehmens stabilisiert.

Wegen der dargelegten Umstände und der Aufhebung der früheren Monopolstellung des Unternehmens in allen Bereichen war das Unternehmen zur Diversifikation seiner Tätigkeit gezwungen.

Innerhalb kurzer Zeit hat sich das Unternehmen METALLOGLOBUS von einem nahezu Alleinvertreiber von Leicht- und Schwermetallprodukten zu einem auf Marktbasis tätigen Unternehmen entwickelt, wobei es seine Tätigkeit erweitert hat, und die meisten seiner Kunden innerhalb einiger Jahre wechselten. Die Funktionen der Firma auf dem Gebiet der Vorrathaltung und Verteilung wurden vollständig eingestellt.

Neue Lage

METALLOGLOBUS ist eine Groß- und Einzelhandelsfirma, die ihre Großhandelstätigkeit im letzten Jahrzehnt kontinuierlich reduziert hat und die gegenwärtig etwa zwei Drittel der Umsatzerlöse ausmacht. In den vergangenen Jahren läßt sich im Handelsbereich eine Verschiebung in Richtung von Einkäufen kleinerer Posten feststellen. Der schnelle Anstieg der Anzahl von Unternehmungen machte den Ausbau des Einzelhandels erforderlich.

Die einheimische Produktion kann den Bedarf Ungarns an Buntmetall nur teilweise mit Waren decken, deshalb ist auch in bedeutendem Maße der Import der fehlenden Produkte notwendig.

kenysége felfüggesztésre került, mint gyártóbázis valószínűleg örökre megszűnt. Fenntartása évről évre növekvő ráfordítással jár.

A részvénytársaság 3,7 milliárd forintos saját tőkéjének 54%-a jegyzett tőke. Az éves árbevétel mintegy 6 milliárd forint, aminek 10%-a exportból származik. A cég dolgozó létszáma 500 fő.

Az utóbbi időben a METALLOGLOBUS folyamatos fejlődése során mára — az ipari tevékenységet is végző — komplex forgalmazású szakvállalattá nőtte ki magát.

- A részvénytársaság fő tevékenysége
- színesfém alapanyagok — és félgyártmányok kereskedelme,
- színesfémhulladék-kereskedelem,
- fém és műanyag építőtermékek, valamint épületgépzeti eszközök, berendezések forgalmazása,
- öntödei termékek és esőelvezető csatornaelemek gyártása.

Monopolhelyzetből átmenet nélkül a piaci viszonyokba

1990-ig a tőzsdén jegyzett hat színesfém — ón, ólom, horgany, nikkal, részben alumínium — forgalmazás monopóliumának kedvezményezettjeként a vállalat piaci hatásoktól csaknem függetlenül tevékenykedett. Ezt a „kereskedelmi tevékenységet” egycsatornás értékesítési rendszer jellemezte, amelyben a Metalimpex Külkereskedelmi Vállalat szerezte be az importot, a METALLOGLOBUS pedig a belföldi beszerzést és elosztást végezte.

1990-re a vállalat helyzete — monopolhelyzetének és a hatósági árak megszűnésével, a kizárólagosan forgalmazott áruk körének eltörlésével, az import liberalizálásával, az általános fizetőképes kereslet drasztikus visszaesésével, a vevőtartozások rendkívüli mértékű elterjedésével — alapvetően megváltozott.

Az 1990-es évek elejétől jelentősen visszaesett a forgalom, s radikális készlet- és költségcsökkentést kellett végrehajtani. 1991. év végére — az igen jelentős negatív hatások ellenére is — stabilizálódott a vállalat pénzügyi helyzete.

Az ismertetett körülmények és a vállalat korábbi monopolhelyzetének minden területen való megszűnése tevékenységének diverzifikálására készítette a vállalatot.

A METALLOGLOBUS rövid idő alatt a könnyű- és nehézfém félgyártmányok szinte kizárólagos forgalmazójából piaci alapon működő céggé vált, miközben tevékenységét bővítette és vevői többségében néhány év alatt zömében kicserélődtek. A cég készletező, elosztó funkciói teljes mértékben megszűntek.

Az új helyzetben

A METALLOGLOBUS nagy- és kiskereskedelmet folytató cég. A nagykereskedelmi tevékenység az utóbbi fél év-tizedben fokozatosan csökkent, jelenleg az árbevételnek mintegy kétharmadát teszi ki. Az utóbbi években

Die Produkte der Lieferanten von Kupfer-, Bronze-, Zinkblech-Halbzeug mit unsicherer Lieferbereitschaft können durch Importe ersetzt werden.

Zur Abwicklung seiner Export- und Importtätigkeit hat METALLOGLOBUS seine Außenhandelsorganisation errichtet. Die wichtigsten einheimischen Lieferanten können auch weiterhin mit unserer Handelstätigkeit rechnen, mit der wir uns am Vertrieb ihrer Produkte beteiligen. Der überwiegende Teil der Kunden unserer Firma wird seit nunmehr mehreren Jahren unverändert von den Mittel- und Kleinunternehmungen sowie der Bevölkerung gestellt. Durch diese Kundenzusammensetzung hat sich die Gleichmäßigkeit der Umsatzerlöse verbessert. Die Anzahl von Großkunden hat sich verringert, wodurch auch das Risiko der Abhängigkeit von ihnen gesunken ist.

Die Firma METALLOGLOBUS geht ihrer Handels- und Industrietätigkeit in einer Geschäftsstruktur nach. Die Tätigkeiten der Geschäftsweige lassen sich jedoch organisatorisch nicht klar voneinander trennen, da dies ein Erfordernis des Marktes, der externen Partnerkontakte und der Realisierbarkeit der Finanzierung darstellt.

Der Geschäftszweig Buntmetall-Halbzeug und Kunststoffe hat seinen Marktanteil trotz des früheren Volumentrückganges gehalten. Dieser Geschäftszweig hatte bereits in den vergangenen Jahrzehnten ernste Konkurrenten. Das Gewicht dieses Geschäftszweiges innerhalb der Firma ist bedeutend.

Innerhalb des Geschäftszweiges Rohstoffe läßt sich nach dem drastischen Umsatzrückgang vor einigen Jahren ein anfänglicher Aufschwung feststellen. Der Rückgang war sowohl im Volumen als auch im Marktanteil spürbar. Die Bedeutung dieses Geschäftszweiges innerhalb der Firma weist eine steigende Tendenz auf. Von der Profilerweiterung sind auch die Eisen- und Stahlprodukte betroffen.

In der vergangenen Zeit stellen in erster Linie Walz- und Preßzeugnisse aus Aluminium, Zinkblech und Zinkband, verzinktes Stahlblech sowie Produkte der Gebäudeinstallation und der Wärmedämmung die dynamisch ansteigenden Produktgruppen beim Umsatz der Firma dar. Der Umsatz an Kupfer und Messingblech, -rohren, -stangen und Buntmetallabfall ist ebenfalls beträchtlich. Der Umsatz von Buntmetallabfall wird jedoch durch die sinkende Anzahl von Sammelquellen bestimmt. Die Exportgenehmigungen werden von administrativer Strenge beherrscht, scheinbar unter dem Vorwand des vermeintlichen Marktschutzes einheimischer Produzenten.

Oft sind die Buntmetallabfälle mit dem Handel von Rohstoffen oder Halbfertigerzeugnissen verbunden, wenn nämlich die Firma die Produktionsabfälle ihrer abgesetzten Produkte zurückkauft.

Die Firma METALLOGLOBUS nimmt in der einheimischen Buntmetallurgie eine Doppelfunktion ein, zum einen als Zulieferer und zum anderen als Vertrieber ihrer Produkte. Die Firma transportiert Abfälle, kauft Aluminiumblöcke oder führt Lohnveredelung durch und letztendlich wird auch ein Warenfonds geschaffen.

a kereskedelemben a kistételes vásárlás felé való eltolódás tapasztalható. A vállalkozások számának gyors növekedése a kiskereskedelem fejlesztését igényelte.

Az ország színesfémigényét, szükségletét a hazai termelés csak részben tudja kielégíteni, ezért a hiányzó termékekből jelentős mértékű behozatalra, importra is szükség van.

A bizonytalan szállítási készségű réz-, bronz-, horganylemez-, félgymártmány szállítók termékei importból helyettesíthetők.

A METALLOGLOBUS export és import tevékenységének bonyolítására hozta létre külkereskedelmi szervezetét.

A főbb belföldi szállítók továbbra is számíthatnak kereskedelmi tevékenységünkre, mellyel részt veszünk termékeink értékesítésében.

A cég vevőinek túlnyomó része immár több éve változatlanul a közepes és kisvállalkozások, valamint a lakosság. Ez a vevőösszetétel javította az árbevétel egyenletességét. A nagy vevők száma lecsökkent, bár így mérséklődött a tőlük való függőség kockázata is.

A METALLOGLOBUS kereskedelmi és ipari tevékenységét üzletági struktúrában végzi. Az üzletágak tevékenységei azonban nem választhatók szét élesen szervezetenként, mivel a piac, a külső partneri kapcsolatok és a pénzügyi finanszírozás megvalósíthatósága ezt igényli.

A színesfém félgymártmány és műanyag üzletág a korábbi volumen visszaesése ellenére is a piaci részarányát megtartotta. Ezen üzletágnak már az előző évtizedben is komoly vetélytársai voltak. Az üzletág cégen belüli súlya meghatározó.

Az alapanyag üzletágnál a néhány évvel ezelőtti drasztikus forgalom-visszaesés után kezdeti élénkülés érzékelhető. A visszaesés a volumenben és a piaci részarányban is tapasztalható volt. Az üzletág cégen belüli súlya növekvő. Profilbővítése a vas- és acéltermékeket is érinti.

Az utóbbi időben a cég forgalmában az alumínium hengerelt és sajtolt termékek, a horganylemez és szalag, a horganyzott acéllemez, valamint az épületgépeszeti és hőszigetelő termékek jelentenek elsősorban dinamikus növekvő termékcsoportokat.

Ugyancsak jelentős forgalma van a vörös- és sárgarézt lemezeknek, csöveknek, rudaknak és a színesfémhulladéknak.

A színesfémhulladék-forgalmazást azonban a csökkenő begyűjtési források határozzák meg. Az exportengedélyezést adminisztrációs szigor uralja, látszólag a hazai termelők vélt piacvédelme ürügyén.

Nemritkán a színesfémhulladék az alapanyagok, vagy félkésztermékek kereskedelméhez kötődik, amikor is a cég az értékesített termékeinek gyártási hulladékát visszavásárolja.

A METALLOGLOBUS a hazai színesfémkohászatához is kettős szerepben kapcsolódik, mint beszállító és mint termékeik forgalmazója. Hulladékot szállítunk, alumíniumtömböt veszünk vagy bérmunkáztatunk, végül is árualapot teremtünk.

A részvénytársaság kereskedelmi tevékenységéhez szorosan kapcsolódó ipari tevékenységet is végez,



Die Aktiengesellschaft übt in enger Anknüpfung an ihre Handelstätigkeit zur Vertriebsförderung auch Industrietätigkeiten aus. Aus der Vorverarbeitung der aufgekauften Buntmetallabfälle, der Gießereitätigkeit und der Produktion von Bauklempnererzeugnissen wird somit auch ein Warenfonds aus eigener Produktion gebildet. In der Gießerei der Firma werden Lötzinn, Lötendraht und Lötstangen, Bleidraht und verschiedene Legierungen hergestellt.

Von den Bauklempnererzeugnissen sind die Niederschlagswasserableitungskanalsysteme, Oberlichtfenster, Ausstiegsluken und Zierelemente bedeutend.

Nach einem kurz andauernden Rückgang erhöht sich die Auslastung der Industriekapazität. Derzeit läuft der Betrieb bei voller Kapazität.

Aus dem Bericht geht hervor, daß die Auswirkungen des Übergangs zur Marktwirtschaft und der Krise in der ungarischen Wirtschaft auch bei unserem Unternehmen sehr deutlich zu spüren waren, die Praxis im Bereich des Handels, die die eigenen Ressourcen in den Vordergrund stellt, hat sich aber als erfolgreich erwiesen.

Auf dem Weg in die Zukunft

Der für die früheren Jahre charakteristische Rückgang des Warenumsatzes stagnierte im Jahre 1994, in der zweiten Hälfte des Jahres konnte sogar ein geringer Umsatzanstieg bei Buntmetallen verzeichnet werden.

Die Aktiengesellschaft konnte in den Produktgruppen mit herkömmlichem Volumen ihre Handelspositionen verstärken. In zahlreichen Produktgruppen erhöhte sich der Marktanteil der Firma.

In einigen Bereichen (kommunaler und Wohnungsbau, Bau von Versorgungseinrichtungen) kann neben der allgemeinen Stagnation mit einer günstigen Marktlage gerechnet werden, oder wird zumindest kein stärkerer Rückgang erwartet.

Die Diversifikation der Tätigkeit der Firma in Richtung der auf hohem Niveau verarbeiteten Buntmetallprodukte wurde ebenfalls in die Wege geleitet. Die Aktiengesellschaft ist bestrebt, sobald wie möglich die erforderlichen Bedingungen für die unter Marktverhältnissen auftretenden Anforderungen zu schaffen.

METALLOGLOBUS strebt nach einem vollständigem Sortiment der vertriebenen Produkte und einer Direktbedienung aus dem Lagervorrat, um ihre Kunden zu halten und neue zu acquirieren. Es wird ein akzeptables Preisniveau verwendet, und die Preise werden ständig den Weltmarkt- und Börsenpreisen angepaßt. Die Gesellschaft bietet in begründeten Fällen neben ihren Waren auch entsprechende Dienstleistungen in Form von Zahlungsaufschub, Hauslieferung, technischer Beratung, Anwendertraining und Qualitätssicherung an.

Die Firma startet verkaufsstimulierende Aktionen und bekundet ein kundenorientiertes Verhalten. Sie baut ihr territoriales Vertreternetz aus und verstärkt ihre Kontakte zu den Wiederverkäufern. Sie geht einer zielgerichteten Werbetätigkeit nach, führt Fachtagungen und Präsentationen durch, im Zuge derer die Aktiengesellschaft die Kontakte zu ihren Kunden verstärkt.

amelyel az értékesítést segíti. Így a megvásárolt színesfémhulladék előfeldolgozásából, öntődei tevékenységből és épületbádogos termékek gyártásából saját termelésű árualapot képez.

A cég öntődéjében forrasztóönt, huzalt és pálcát, ólomhuzalt és különböző ötvözeteket állít elő.

Az épületbádogos-termékek között a csapadékelvezető csatornarendszerek, tetővilágítók, kibúvók és díszítő elemek a jellemzők.

Az ipari kapacitás leterhelése rövid ideig tartó visszaesés után növekszik. Jelenleg teljes kapacitással üzemel.

A leírtakból kitűnik, hogy a piacgazdaságra való átérés, a magyar gazdaság válsága igen érzékenyen érzettette hatását vállalatunknál is, de a saját forrást előtérbe helyező kereskedelmi gyakorlat eredményesnek bizonyult.

METALLOGLOBUS a jövő felé

Az áruforgalom korábbi éveket jellemző csökkenése 1994-ben megállt, sőt az év második felében kisebb mértékű színesfémforgalom-növekedés következett be.

A hagyományos volumenű termékcsoportokban a részvénytársaság kereskedelmi pozíciói erősödtek. Számos termékcsoportban nőtt a cég piaci részaránya.

A magyar gazdaságban valószínűleg a nyugat-európai gazdasági növekedés ellenére sem várható a közeljövőben — színesfémforgalmat növelő — fellendülés. Az általános stagnálás mellett azonban egyes területeken — mint a köz- és lakóépület-építés, közművesítés — a piaci helyzet kedvező lehet, vagy legalább is nagyobb visszaesssel nem kell számolni.

A METALLOGLOBUS felkészült arra, hogy a jelentkező igényeket versenyképesen kielégítse. A jövőben is a jelenlegi alaptevékenységet kívánja folytatni.

A cég tevékenységének diverzifikálása a magas szinten feldolgozott színesfém termékek irányába is elmozdult, mint épületgépészeti termékek, radiátorok, fűtési rendszerek, azok tartozékai és szerelési elemei.

A piaci viszonyok között jelentkező igényekhez szükséges feltételeket — értékesítési rendszer — kereskedelmi szervezet fejlesztése, hálózatbővítés — igyekszik a részvénytársaság minél előbb megteremteni.

A vevők megtartásáért és új vevők megszerzéséért a METALLOGLOBUS a forgalmazott termékekben teljes választékra és raktárkészletről történő azonnali kiszolgálásra törekszik. Elfogadható árszínvonalat alkalmaz, árait folyamatosan a világpiaci — tőzsdei árakhoz igazítja.

A társaság az áruk mellé indokolt esetben megfelelő szolgáltatásokat biztosít — fizetési haladék, házhozszállítás, műszaki tanácsadás, felhasználói továbbképzés, minőségbiztosítás formájában.

A cég vásárlásösztönző akciókat indít és vevőorientált magatartást tanúsít. Fejleszti területi képviselői rendszerét, erősíti kapcsolatait a viszonteladókkal, célzott reklámtevékenységet folytat, szaknapokat, bemutatókat tart, melyek során erősíti a Részvénytársaság és vevői kapcsolatát.

Geologische und bergbautechnische Fragen der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Ungarn



BÁRDOSSY György

A radioaktív hulladékok elhelyezésének földtani és bányászati kérdései Magyarországon

Einleitung

In Ungarn entstehen radiokative Abfälle hauptsächlich im Kernkraftwerk Paks. Laut Vorschriften der Internationalen Atomagentur (IAA) (1994) wird zwischen Abfällen niedriger, mittlerer und hoher Radioaktivität unterschieden. Die thermische Leistung der Abfälle niedriger und mittlerer Aktivität ist unter 2 kW/m^2 , jene der Abfälle hoher Aktivität liegt darüber.

Im Kernkraftwerk Paks muß mit dem Entstehen von Betriebsabfällen und von Demontageabfällen gerechnet werden. Der Großteil der Betriebsabfälle ist von niedriger und mittlerer Aktivität, diese sind zum Teil flüssig und zum Teil fest. Der Hauptanteil der Abfälle hoher Aktivität stammt von den verbrauchten Brennelementen. Letztere wurden im Rahmen des Staatsvertrages mit der früheren Sowjetunion in das derzeitige Rußland transportiert. Bis Ende 1996 wird im Kernkraftwerk Paks eine Einheit zur Zwischenlagerung errichtet, in der die verbrauchten Brennstäbe 40–100 Jahre lang eingelagert werden können. Im Laufe des nach dem Jahr 2015 beginnenden blockweisen Abbruchs werden aus den vier Reaktoren Abfälle niedriger und mittlerer Aktivität im Volumen von $26\,000 \text{ m}^3$ weilers solche hoher Aktivität im Volumen von $2000\text{--}2200 \text{ m}^3$ entsorgt werden müssen.

Internationale Erfahrungen der Entsorgung radioaktiver Abfälle

Die Abfälle niedriger und mittlerer Aktivität werden an der Oberfläche oder maximum 300 m tief gelagert. Die Lagerungsdauer hat den Empfehlungen der IAA entsprechend das 20-fache der Halbwertsdauer des Radioisotopes mit der längsten Halbwertsdauer betragen. Dies entspricht bei den meisten Fällen einer Dauer von 500–800 Jahren. Die hochaktiven Abfälle sind nach 40–100 Jahre dauernder Zwischenlagerung 300–800 m unter der Erdoberfläche zu unterbringen. Die kontrollierte Lagerungsdauer beträgt etwa 10 000 Jahre.

Die Lagerungsobjekte für die Abfälle bestehen aus den eigentlichen Abfallpacketen, aus künstlichen Bar-

Bevezetés

Magyarországon radioaktív hulladékok elsősorban a Paksi Atomerőműben keletkeznek. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség előírásai szerint (1994) kis és közepes, valamint nagy aktivitású radioaktív hulladékokat különböztetnek meg. A kis és közepes aktivitásúak hőteljesítménye 2 kW/m^3 -nál kisebb, a nagy aktivitásúaké e határértéknél nagyobb.

A Paksi Atomerőműben üzemviteli és leszerelési radioaktív hulladékok keletkezésével kell számolni. Az üzemviteli hulladékok nagyobb része kis és közepes aktivitású; részben szilárd, részben folyékony halmazállapotúak. A nagy aktivitású üzemviteli hulladékok zömét a fűtőelemek alkotják. Ezeket eddig államközi szerződés keretében a korábbi Szovjetunióba, ill. a mai Oroszországba szállították. 1996 végére a Paksi Atomerőműben elkészül egy átmeneti tároló első egysége, melyben a fűtőelemeket 40–100 éven át tárolni lehet. Az atomerőmű 2015 után kezdődő fokozatos, blokkonként történő leszerelése során a négy reaktorból összesen kb. $26\,000 \text{ m}^3$ kis és közepes aktivitású, továbbá $2000\text{--}2200 \text{ m}^3$ nagy aktivitású hulladék elhelyezéséről kell majd gondoskodni.

A radioaktív hulladék elhelyezésének nemzetközi tapasztalatai

A kis és közepes aktivitású hulladékokat a felszínen, ill. a felszín alatt maximum 300 m mélyen helyezik el. A tárolási idő a NAÜ ajánlásai szerint a leghosszabb felezési idejű radioizotóp 20-szoros felezési idejéig tart, ami az esetek többségében 500–800 évnek felel meg. A nagy aktivitású hulladékokat a felszín alatt 300–800 m mélységben kell elhelyezni, 40–100 évig tartó átmeneti tárolás után. Az ellenőrzött tárolási idő kb. 10 000 év.

A hulladékátrolók magukból a hulladéksomagokból, mesterséges gátakból (vágatfalak, vágatkitöltések stb.), természetes gátakból (földtani képződmények) és bányászati létesítményekből (függőleges akna vagy



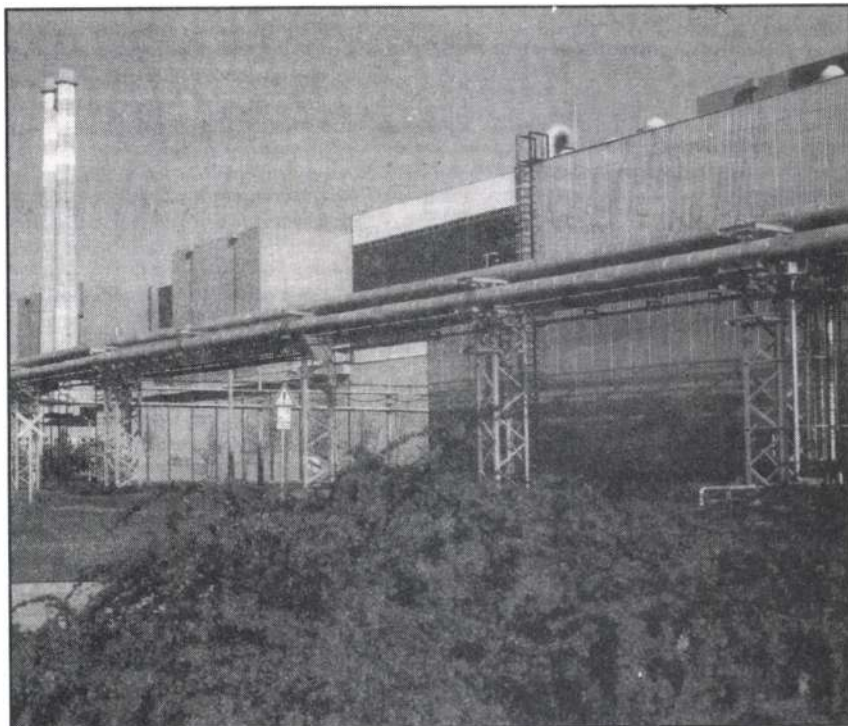
rieren (Stollenwände, Stollenauffüllungen, usw.), aus natürlichen Barrieren (geologische Formationen) und aus Bergbauobjekten (Schächte oder Grundstollen, Förderstrecken, usw.). Die Lager müssen strengen Sicherheitserfordernissen entsprechen:

- a. Dosisbeschränkung. Die einzelnen Personen dürfen durch die Einwirkung radioaktiver Strahlung höchstens einer Strahlenbelastung von 0,1 mSv/Jahr ausgesetzt sein.
- b. Risikobeschränkung. Durch radioaktive Strahlung dürfen jährlich höchstens 10^{-5} Erkrankungen, genetische Schäden oder Todesfälle vorkommen.

Kann solchen strengen Auflagen überhaupt entsprochen werden? Wie die gründlich untersuchte unmittelbare Umgebung der großen Uranerzvorkommen beweist, sind einige geologische Gebilde imstande mehrere Millionen Tonnen natürliches Uranerz durch hunderte Millionen Jahre von ihrer unmittelbaren Umgebung völlig abzuschirmen. Ein solches Beispiel ist das größte Uranerzvorkommen der Welt, das kanadische Cigar Lake, das trotz seines Alters von über 1,3 Milliarden Jahren von seiner unmittelbaren Umgebung völlig isoliert geblieben ist, was der dieses Vorkommen umgebenden natürlichen Barriere zu verdanken ist. Diese Beispiele sind Beweise für die objektive Ausführbarkeit der sicheren Einlagerung radioaktiver Abfälle.

Laut bisheriger internationaler Erfahrungen sind die wichtigsten geologischen und bergbautechnischen Vorbedingungen der Tiefenlagerung hochradioaktiver Abfälle die Folgenden:

1. Ausreichendes Volumen der geologischen Aufnahmeformation (mindestens $1,2 \text{ km}^2$ Grundfläche und mindestens 100 m Mächtigkeit).
2. Die Homogenität der wichtigsten Eigenschaften in der Formation und deren Stabilität gegenüber zukünftiger Änderungen; z.B. physikalische und chemische Veränderungen im Grundwasser, klimatische Veränderungen, usw.
3. Entsprechende radioaktive Isolierfähigkeit. Deren Komponenten sind, wie folgt:
 - schlechte Wasserleitfähigkeit
 - geringe molekulare Diffusionsgeschwindigkeit der Radioisotope im Gestein
 - gute Radioisotopbindefähigkeit des Aufnahme-gesteins
 - günstiges Redoxpotential und günstiger pH-Wert des im Gestein befindlichen Grundwassers.
4. Hohe tektonische Stabilität des einschließenden Gesteins, hauptsächlich mit Rücksicht auf offene und brüchige tektonische Zonen.



Die Ansicht des Kernkraftwerks in Paks bei der Donau
A Paksi Atomerőmű látképe

altáró, szállítóvágatok stb.) állnak. A tárolóknak szigorú biztonsági kritériumoknak kell megfelelni:

- a) Dóziskorlát. A lakosság egyedeit a tárolás teljes időtartama alatt maximum 0,1 mSv/év sugárterhelés érheti.
- b) Kockázati korlát. A radioaktív sugárzás által maximum 10^{-5} megbetegedés, genetikai károsodás vagy haláleset/év származhat.

Lehetséges-e ilyen szigorú feltételeknek megfelelni? A nagy uránérctelepek alaposan megvizsgált közvetlen környezete azt bizonyítja, hogy egyes földtani képződmények képesek több millió tonna természetes uránércet évmilliók százain keresztül a környezetüktől teljesen elzárni. Ilyen példa a világ egyik legnagyobb uránérc-előfordulása, a kanadai Cigar Lake, amely 1,3 milliárd éves kora ellenére környezetétől teljesen izolált állapotban maradt, a telepet körülvevő természetes földtani gátnak köszönhetően. E példák a bizonyítékai a biztonságos radioaktív hulladék-tárolás objektív megvalósíthatóságának.

Az eddigi nemzetközi tapasztalatok szerint a nagy aktivitású hulladékok mélységi tárolásának legfontosabb földtani és bányaműszaki előfeltételei a következők:

1. A befogadó földtani képződmény megfelelő mérete (legalább 1 km^2 alapterület és legalább 100 méter vastagság).
2. A legfontosabb tulajdonságok homogenitása a képződményben és stabilitásuk a jövőben bekövetkező változásokkal szemben; pl. fizikai-kémiai változások a talajvízben, klímaváltozások stb.

5. Seismische Stabilität
 - geringe Seismizität des einschließenden Bereiches
 - geringe seismische Empfindlichkeit des einschließenden Gesteins.
6. Der Ausbau des Tiefenlagers darf nicht durch Wassereinbrüche gefährdet sein.
7. Gleiche oder kaum höhere Temperatur im geplanten Einlagerungsbereich als an der Oberfläche.
8. Günstige gesteinsmechanische und bergbautechnische Eigenschaften des einschließenden Gesteins, z.B. minimale Quellung, gute Stabilität, günstige Festigkeitskennwerte, usw.
9. Leichte bergbauliche Zugänglichkeit.

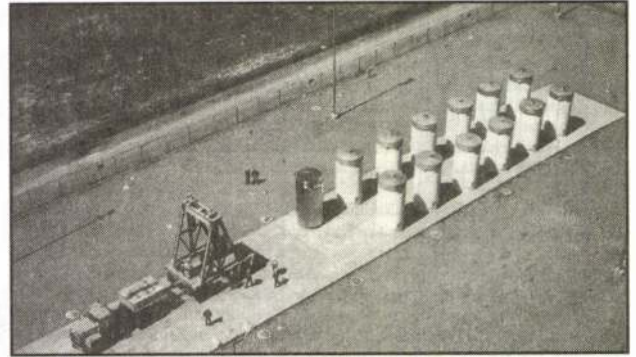
Derzeit sind in zahlreichen Ländern intensive Untersuchungen und Erkundungsarbeiten zur Wahl, bzw. zum Ausbau von Tiefenlagern für radioaktive Abfälle im Gange. Die bislang am häufigsten ins Kalkül gezogenen Gesteine sind Granit, Steinsalz, Tonsteine und Tonmargel. Erwähnenswert ist weiters der in den Vereinigten Staaten, in Nevada im Yucca Gebirge im Prüfstadium befindliche zeolithhaltige vulkanische Tuff. Bei der Wahl dieser Gesteine spielten hauptsächlich deren gute Isolierfähigkeit und günstigen gesteinsmechanischen Eigenschaften eine Rolle.

Die Ergebnisse der Untersuchungen in Ungarn

Eingehende Erkundungsarbeiten begannen 1976 mit dem Oberflächenlager für Abfälle in Püspökszilágyi, wo bislang die festen Abfälle niedriger und mittlerer Aktivität aus dem Kernkraftwerk Paks eingelagert werden. Die in den 80-er Jahren im Raum von Ófalu durchgeführten Erkundungen waren erfolglos, weil das Genehmigungsverfahren mit einem negativen Entscheid abgeschlossen wurde. Im Februar 1992 startete auf Initiative des Amtes für Atomenergie (OAB) unter Teilnahme mehrerer Ministerien und Landesbehörden ein Nationalprojekt zur organisierten Lösung der Einlagerung radioaktiver Abfälle. Hauptaufgabe des Projektes ist die Entsorgung der Abfälle niedriger und mittlerer Aktivität, weil die Lösung dieses Problemkreises am dringendsten ist. Gleichzeitig wurde auch die Vorbereitung der Erkundung des Einlagerungsortes für hochaktive nukleare Abfälle geplant. Die Arbeiten werden von einer Zielprojektleitungskörperschaft (CIT) geleitet. Es wurde eine aus 16 Experten bestehende Expertenkommission einberufen, die in monatlichen Sitzungen die fachlichen Probleme diskutiert und begutachtet.

Im Jahr 1994 wurde das Anforderungssystem zur Wahl der Einlagerungsorte für Abfälle niedriger und mittlerer Aktivität fertiggestellt und genehmigt. Dieses Anforderungssystem legt 16 ausschließende Aspekte fest, so werden z.B. bewohnte- und Urlaubsgebiete, militärische Objekte, Trinkwasserreserven, usw. ausgeschlossen.

Von den verbleibenden Gebieten können durch Erwägung zwischen vor- und nachteilhaften Eigen-



Ausgebrannte Behälter auf dem Betonplatz

Kiéggett tárolók a beton lerakodóhelyen

3. Megfelelő radioaktív izolációs képesség. Ennek összetevői:
 - a rossz vízvezető képesség
 - a radioizotópok kis molekuláris diffúziósebessége a kőzetben
 - a befogadó kőzet jó radioizotópmegkötő képessége
 - a kőzetben levő talajvíz kedvező redoxpotenciálja és pH-ja
4. A befogadó kőzet minimális mértékű tektonikai zavartsága, főleg nyitott és zúzott töréses tektonikai zónák tekintetében.
5. Szeizmikus stabilitás
 - a tároló térségének kis szeizmicitása
 - a befogadó kőzet kis szeizmikus érzékenysége
6. A tároló kiépítését ne veszélyeztesse vízbetörés
7. A felszínivel azonos, vagy annál alig melegebb kőzethőmérséklet a tervezett tárolótérben
8. A befogadó kőzet kedvező kőzetmechanikai-bányaműszaki tulajdonságai, pl. minimális duzzadás, jó állékonyság, kedvező szilárdsági paraméterek stb.
9. Könnyű bányászati hozzáférhetőség.

Jelenleg számos országban folynak intenzív kutatások mélységi radioaktív hulladék-tárolók telephelyének kiválasztására, ill. kiépítésére. Az eddig leggyakrabban számításba vett kőzetek a gránit, kőso, agyagok, agyagmárgák és agyagkövek. Említést érdemel továbbá az Egyesült Államokban, Nevadában a Yucca-hegységben vizsgálat alatt álló zeolittartalmú vulkáni tufa. E kőzetek kiválasztásában elsősorban jó izolációs képességük és kedvező kőzetmechanikai tulajdonságaik játszottak szerepet.

A hazai kutatások eredményei

Érdemi hazai kutatások e téren 1976-ban vették kezdetüket a püspökszilágyi felszíni hulladéktároló telephely kiépítésével, amely mindmáig fogadja a Paksi Atomerőmű szilárd, kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékait. A nyolcvanas években Ófalu térségében végzett kutatások nem jártak sikerrel, mert engedélyezési eljárásuk negatív határozattal zárult. 1992 februárjában az Országos Atomenergia Bizottság (OAB) kezdeményezésére több minisztérium és orszá-

A METALLOGLOBUS RT. FÉMÖNTÖDE

A Metalloglobus Rt. Fémöntödéje 1968 óta gyárt horgany, alumínium, ón és ólom fémalapanyagokból öntészeti tömböket.

A hagyományos fémötvözetek gyártása mellett 1978-tól az ipar igényeit követve megkezdte a hazai lágyforraszkok és folyósítószerkegyártását.

A lágyforraszkok választéka felöleli az MSZ 714 és MSZ 855 szabványok előírásait és választékát.

A lágyforraszkokat az öntartalom szerint csoportosítva az alábbi főbb felhasználási területek léteznek:

magas öntartalmúak: B Sn90Pb (konzervipar)

közepes öntartalmúak: B Sn50Pb-től B Sn63Pb-ig (elektronikai ipar)

alacsony öntartalmúak: lámpagyártás

Az elektronikai iparban használatosak még az ezüst- és réztartalmú lágyforraszkok, pl.: B Sn60Pb/Cu 1.5/ ill. a B Sn60PbAg.

A lágyforraszkok tömör és töltött huzal ill. pálcá, rúd és tömb alakban kerülnek forgalomba.

A töltött lágyforraszk huzalok aktivált és aktívatlan töltettel az alábbiak szerint csoportosíthatók:

Az aktivált töltetek lehetnek: ammóniumkloridos, karbamidos, gyantás halogén tartalommal, gyantás halogén tartalom nélkül

A nem aktivált töltet: gyanta

A töltött lágyforraszk huzalok \varnothing 0.8 mm-től \varnothing 3mm-ig 1 ill. 2.5 kg-os orsón, e mérettartomány felett 20 kg-os tekercsekben kerülnek kereskedelmi forgalomba.

A közepes öntartalmú lágyforraszk pálcákat a bádigos iparban használják, ezek mérete: 6x7x400 mm.

A lágyforraszkással egyidőben az ipari és vízvezetési ólomcsövek, rudak, alakos profilok /H, U szalag/, huzalok gyártása is elkezdődött. Mérettartományuk: \varnothing 0.5 mm-től \varnothing 156 mm-ig.

A Fémöntöde 1992. január 1-től –a nemzetközi követelményeknek megfelelően– rendelkezik az EN 29002 szabvány szerinti minőségbiztosító rendszerrel.

METALLGIESSEREI METALLOGLOBUS AG

In der Metallgiesserei der METALLOGLOBUS AG werden seit 1968 Giessblöcke aus Zink, Aluminium, Zinn und Blei hergestellt.

Um den Bedarf der Industrie zu befriedigen, wurde im Jahre 1978 neben der Herstellung konventioneller Metall-Legierungen mit der Herstellung von einheimischen Weichloten und Flussmitteln begonnen.

Die Auswahl an Weichloten umfasst alle Weichlotarten gemäss der Vorschriften der ungarischen Normen MSZ 714 und MSZ 855.

Gruppirt nach dem Bleigehalt werden Weichlote für die folgenden Haupt-Anwendungsgebiete hergestellt:

Weichlote mit hohem Bleigehalt: B Sn90Pb – Konservenindustrie

Weichlote mit mittlerem Bleigehalt: von B Sn50Pb bis B Sn63Pb – elektronische Industrie

Bleilote mit niedrigem Bleigehalt: Lampenerzeugung

Weiterhin werden in der elektronischen Industrie auch Weichlote mit Silber- bzw. Kupfergehalt – z. B. B Sn60Pb (Cu 1.5) bzw. B Sn60PbAg – benutzt.

Die Weichlote werden in der Form von Volldrähten und Fülldrähten bzw. Stäben oder Blöcken vertrieben.

Fülldrähte mit aktivierter oder nicht-aktivierter Füllung können folgenderweise gruppiert werden:

Aktivierete Füllungen: Ammoniumchloridfüllung, Karbamidfüllung, Harzfüllung mit Halogengehalt, Harzfüllung ohne Halogengehalt.

Nichtaktivierete Füllungen bestehen aus Harz.

Fülldrähte mit einem Durchmesser von 0.8 bis 3 mm stehen auf Spulen mit einem Gewicht von 1.5 kg zur Verfügung.

Weichlotdrähte mit grösserem Durchmesser werden in 20-kg Rollen vertrieben.

Weichlotstäbe mit einem mittlerem Bleigehalt werden für Blecharbeiten benutzt. Abmessungen: 6x7x400 mm.

Gleichzeitig mit der Herstellung von Weichloten wurde auch mit der Herstellung von industriellen Bleirohren, Wasserleitungsrohren, Bleistäben und Profilen (H- und U-Bänder) sowie Drähten in dem Durchmesserbereich von 0.5 bis 156 mm begonnen.

Den internationalen Anforderungen entsprechend wird in der Metallgiesserei seit dem 1. Januar 1992 das Gütesicherungssystem gemäss der Norm EN 29002 benutzt.



METALLOGLOBUS RT. FÉMÖNTÖDE

Budapest, X., Sirkert u. 2-4. tel./fax: 260-5108

METALLOGLOBUS AG METALLGIESSEREI

Budapest, X., Sirkert u. 2-4. Tel./Fax: 260-5108

ACÉLTERMÉKEK
TELJES VÁLASZTÉKA

FERROGLOBUS
Kereskedőház Rt.

Ötvözetlen és ötvözött melegen hengerelt rúd- és idomacélok, betonacélok, hidegen alakított zárt és nyitott profilok, melegen és hidegen hengerelt, ötvözetlen és ötvözött lemezek, acroncsok, hidegen hengerelt és húzott acélgyártmányok, acélhuzalok, acélszalagok, ötvözetlen és ötvözött acélcsövek, műanyag vízvezetékcsövek, sodronykötelek, szegáruk, hegesztőpálcák.

SZÍNES FÉMEK SZÉLES ÁRUVÁLASZTÉKA:

v. réz lemezek, -csövek, v. réz lemez tekercsek, réz fittingek, s. réz rudak /kör, hatszög, négyzet/, alumínium lemezek, horgany lemezek

KÖZPONTI TELEP:

Budapest XV., Körvasút sor 110. • Telefon: 251-8666, 251-8271
SZAKRAKTÁRAK A TELJES ÁRUVÁLASZTÉKRA

KERESKEDELMI EGYSÉGEINK:

I. Kisker telep:

Bp. XIII., Véső u. 11. Tel.: 129-8015

II. Kisker telep:

Budapest X., Maglódi út 14/A.
Telefon/fax: 261-0866

Elektródatelep:

Budapest VI., Lehel u. 3/B.
Telefon: 140-2380, 129-9043

Acéláruház:

Bp. XV., Körvasút sor 110.
Tel./Fax: 183-1134, 251-8666/444 m.

Pécsi telep:

Mecsekalja - Cserkút
vasútállomás 6-os számú főút
205 kilométerjelzésnél
Telefon: (72) 313-571
Fax: (72) 313-523

Miskolci telep:

Miskolc, József Attila u. 5-7.
Tel/fax: (46) 349-094, 354-513



VEVŐSZOLGÁLAT:

I. 1062 Budapest, Lehel út 3/b.
Telefon: 1401-514
II. 1158 Bp., Körvasút sor 110.
Telefon: 1831-159

P-METÁL

Fémkereskedelmi és
Öntvénygyártó Kft.

2800 Tatabánya (34), Gál I. ltp. 709. VI/20.

Tel.: 337-910, Fax: 337-910

BB.RT: 362-11067

Adószám: 10540789 2 11

Stat. sz.: 10540789272112311

— MSZ és DIN szabványnak
megfelelő öntészeti
alumíniumötvözetek
gyártása

— Alumínium kokilla öntés

P-METÁL

MG 
MESSER GRIESHEIM

**MINŐSÉG & MEGBÍZHATÓSÁG
= MESSER GRIESHEIM**

- Cseppfolyós és palackozott ipari gázok teljes választéka
- Cseppfolyós és gáz halmazállapotú gázfelhasználói rendszerek tervezése, kivitelezése, szervizelése
- Cseppfolyós tárolótartályok, gázpalackok, alkalmazástechnikai felszerelések (reduktorok, szűrők stb.) biztosítása

Központ:

1044 Budapest, Váci út 117.

Tel.: 169-7911, 169-5911.

Vevőszolgálat: 169-3606,

Fax: 169-0107, 160-0510

MG 
MESSER GRIESHEIM HUNGARIA
MG HUNGAROGAZ



schaften die günstigsten Standorte ausgewählt werden.

Das Ungarische Staatliche Geologische Institut (MÁFI) erstellte im Jahr 1993–1994 mit Beiziehung anderer Forschungsinstitute aufgrund dieses Kriteriensystems eine bibliographische Vermessung im Maßstab 1:500 000. Von der 93 000 km² Fläche Ungarns wurden 6 000 km² zur Einlagerung an der Erdoberfläche und 23 000 km² in Oberflächennähe als geeignet gefunden.

Aufgrund dieser Erkenntnisse setzte das CIT westlich von Paks ein 5 000 km² großes beschränktes Areal fest, das aufgrund seiner Nähe zum Kernkraftwerk Paks zur weiteren Erkundung am meisten geeignet ist. Auf diesem Areal läuft unter Leitung des Geologischen Institutes eine Vermessung im Maßstab 1:100 000, die voraussichtlich im Frühjahr 1995 abgeschlossen wird. Auf diesem Gebiet können hauptsächlich Löß aus dem Quartär, pliozäner Ton, miozäner Ton, sowie Granit in Frage kommen. Nach Genehmigung der Vermessung kann es zum Auswählen der potentiellen Standorte und zum weiteren Erkunden im Maßstab 1:25 000 kommen.

Im Herbst 1994 begann das Institut ETV-Erőterv mit der Ausarbeitung der Methodik der sogenannten Sicherheitsanalysen für niedrig- und mittelaktive Abfälle. Die erste Methodikvariante der sogenannten standortunabhängigen Sicherheitsanalyse wurde erarbeitet. Nach deren Bestätigung kann mit den standortspezifischen Sicherheitsanalysen begonnen werden.

Die Standorterkundung für hochaktive Abfälle begann auf ganz andere Weise. Aufgrund reicher bergbaulicher und geologischer Erfahrungen unterbreitete das Erzbergbauunternehmen Mecsek (Mecseki Ércbánya Vállalat = MÉV) zur derartigen Erkundung des Liegenden des Uranerzvorkommens im Mecsek Gebirge, nämlich der Boda Aleurolit Formation einen Vorschlag. Das Unternehmen hat aus dem Uranerzbergwerk ausgehend in 1100 m Tiefe in den Jahren 1990 und 1991 einen Erkundungsstollen in Richtung der Formation aufgeföhren, aber die Arbeiten mußten wegen finanzieller Schwierigkeiten nach 750 m Stollenauffahrt eingestellt werden. Im Rahmen des Nationalprojekts wurde die Fortsetzung des Aufföhrens wieder möglich. Nach entsprechender Vorbereitung und Bohrungen untertage wurde die günstigste Richtung des weiteren Aufföhrens bestimmt, und im Jahr 1994 wurde schließlich die Formation erreicht, in der man dann den Plan entsprechend weitere 80 m aufföhrt. Aus dem Stollen und aus den von diesem durchgeföhren Bohrungen wurden zahlreiche Proben entnommen, weiters wurden vor Ort hydrogeologische und gesteinsmechanische Messungen durchgeföhrt. In verschiedenen Laboratorien wurden an den aus der Formation gezogenen Proben vielseitige Untersuchungen durchgeföhrt. Aufgrund der Ergebnisse alldieser Untersuchungen sieht es so aus, daß in Ungarn die Boda Aleurolit Formation das günstigste geologische Gebilde zur bodennahen und zur Tiefenlagerung radioaktiver Abfälle ist. Darum fasse ich die bis-

gos föhatóság együttműködésével „Nemzeti Projekt” indult a radioaktív hulladéktárolás problémáinak szervezett megoldására. A projekt fő feladata a kis és közepes aktivitású hulladékok elhelyezése, mert ez a problémakör igényli a sürgősebb megoldást, de emellett a nagy aktivitású hulladékok telephelykutatásának előkészítését is tervbe vették. A munkálatokat a Célprojekt Irányító Testület (CIT) irányítja. Létrehozta egy 16 szakemberből álló szakértői bizottságot, amely havonta tartott üléseken megvitatja és véleményezi a felmerült szakmai kérdéseket.

1994-re elkészült és jóvá hagyta a kis és közepes aktivitású hulladékok telephely-kiválasztásának követelményrendszerét. Ez a rendszer 16-féle kizáró szempontot érvényesít, például kizárja a lakott településeket, az üdülőkörzeteket, a katonai létesítményeket, az ivóvízbázisokat stb. A fennmaradó területeken meghatározott előnyös és hátrányos tulajdonságok súlyozásával lehet a legkedvezőbb részterületeket kiválasztani. A Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) más kutatóintézetek bevonásával 1993–94-ben 1:500 000 méretarányban országos szakirodalmi felmérést készített a fenti kritériumrendszer alapján. Az ország 93 000 km²-nyi területéből 6 000 km²-t találtak felszíni és 23 000 km²-t felszínközeli tárolásra alkalmasnak. Ennek alapján a CIT Pakstól nyugatra egy 5 000 km² kiterjedésű leszűkített területet jelölt ki, amely az atomerőműhöz való közelsége miatt a továbbkutatásra leginkább megfelel. Ezen a területen a MÁFI vezetésével 1:100 000 méretarányú szakirodalmi felmérés folyik, amely előreláthatólag 1995 tavaszán el is készül. E területen elsősorban negyedkori lösz, pannon agyag, miocén agyag, valamint gránit jöhet számításba. A felmérés jóváhagyása után kerülhet sor a potenciális telephelyek kiválasztására és 1:25 000 méretarányú továbbkutatására.

1994-ben az ETV-ERŐTERV megkezdte az ún. biztonsági elemzések hazai metodikájának kidolgozását a kis és közepes aktivitású hulladékokra. Elkészült az ún. telephelyfüggetlen biztonsági elemzés első módszertani változata. Ennek véglegesítése után lehet a telephely-specifikus biztonsági elemzésekhez hozzáföhni.

A nagy aktivitású hulladékok telephelykutatása a fentiekfól teljesen eltérő módon indult meg. Széleskörű bányászati és földtani tapasztalatai alapján a Mecseki Ércbányászati Vállalat (MÉV) 1989-ben javasolta a mecseki uránérctelepek fekűjét képező Bodai Aleurolit Formáció ilyen irányú kutatását. A vállalat 1990- és 91-ben az uránércbányából kiindulva 1100 m mélységben kutatóvágatot hajtott a Formáció irányába, de 750 m hosszúságú vágathajtás után kénytelenek voltak pénzügyi nehézségek miatt leállni. A Nemzeti Projekt keretében 1993-ban lehetőség nyílt a vágathajtás folytatására. Megfelelő előkészítés és földalatti fűrésok elkészítése után kijelölték a vágat folytatásának legkedvezőbb irányát és 1994-ben el is érték a Formációt, amelybe a terveknek megfelelően 80 m hosszan tovább haladtak. A vágatból és az onnan végzett fűrésokból számos mintát vettek, továbbá helyszíni hidrogeológiai és kőzetmechanikai méréseket végeztek. Külön-

herigen Ergebnisse der geologischen Erkundungen und der Laboruntersuchungen, wie folgt zusammen:

Die Boda Aleurolit Formation ist ein Seichtwasser See-Sediment, das sich in der Anfangsperiode des oberen Perms unter semiariden Klimaverhältnissen abgesetzt hat.

Laut der Erkundungsbohrungen von MÉV erstreckt sich diese Formation auf ein Gebiet von etwa 150 km² und hat eine Mächtigkeit von 800–900 m. Die Formation kann in der Nähe der Ortschaft Boda auf einem Gebiet von 15 km² auch an Tagesoberfläche untersucht werden. Von hier in Richtung Osten gehend taucht die Formation immer tiefer unter die Tagesoberfläche und befindet sich im Bereich des Uranerzbergwerkes in etwa 1000–1200 m Tiefe. Tektonisch bildet die gesamte Schichtenreihe aus dem Perm — auch die Uranerzreserven inbegriffen — den Teil einer nach Westen einfallenden Antiklinale. Die Schichten werden an einigen Stellen durch 50–100 m breite zerbröckelte Bruchzonen durchstoßen. Durch Verfahren einer solchen brüchigen Zone konnte die Formation in dem vorangehend erwähnten Schürfstollen erreicht werden. Erwähnenswert ist noch, daß die Gesteinstemperatur im Schürfstollen wegen des hohen geothermischen Gradienten 49 °C beträgt.

Die Boda Aleurolit Formation ist ein mikroschichtiges, hartes, kompaktes Gestein, das durch 1–20 mm starke, mit gelblichweißen Material ausgefüllten Rissen durchdrungen ist. Dieser Gesteinstoff ist im großen Bereich homogen, er enthält in einigen Bohrungen dünne tonhaltige Dolomiteinalgerungen. Die detritischen Mineralienkörner des Gesteins (Quarz, Plagioklas) sind zum Großteil kleiner als 0,06 mm, darum wurde das Gestein mit dem Namen Aleurolit (englische Silstone) bezeichnet.

Laut der in den Bohrungen von der Tagesoberfläche und aus den Erkundungsstollen durchgeführten verschiedenen hydrogeologischen Messungen (z.B. Pulsationswassereinpreßtests) ist die Wasserleitfähigkeit der Formation sehr niedrig: $K = 10^{-6} - 10^{-10}$ cm/sec. Die Formation im Erkundungsstollen ist trocken, nur an einigen Stellen konnte langsames Tröpfeln beobachtet werden (cca. 7 l/Tag). Deshalb konnten Proben, die für Labortests ausreichend waren, nur aus der benachbarten, tektonisch gestörten Zone gezogen werden. Im Kernforschungsinstitut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften (Atomki, Debrecen) wurde das Alter der Wasserproben mittels der Radiokarbonmethode mit 36 000–40 000 Jahren bestimmt. Diese Altersbestimmung ist in gutem Einklang mit der vorangehend angesprochenen schlechten Wasserleitfähigkeit der Formation. Das Wasser ist leicht basisch, sein pH-Wert beträgt 7,8–8,2.

An den Bohrkernproben der Tagesoberflächenbohrungen hat MÉV bereits früher mikroskopische und thermische Untersuchungen durchgeführt. Diese wurden nun mit den röntgendiffraktions-, scanning-mikroskopischen, optischen mikroskopischen und Elektrosondenuntersuchungen des geochemischen Forschungslabors der Ungarischen Akademie der Wis-

böző kutatólaboratóriumokban sokoldalú vizsgálatokat végeztek a Formációból vett mintákon. Mindezen vizsgálatok eredményei alapján úgy látszik, hogy hazánk területén a Bodai Aleurolit Formáció a legalkalmasabb földtani képződmény radioaktív hulladékok felszínközeli és mélységi elhelyezésére. Ezért a földtani kutatások és laboratóriumi vizsgálatok eddigi eredményeit az alábbiakban röviden összefoglalom.

A Bodai Aleurolit Formáció a felső perm kezdeti szakaszában szemiárid klímán felhalmozódott sekélytavi üledék. A MÉV felszíni kutatófúrásai szerint kiterjedése kb. 150 km², vastagsága pedig 800–900 m. A képződmény Boda község közelében kb. 15 km² nagyságú területen a felszínen tanulmányozható. Innen keleti irányba haladva fokozatosan egyre mélyebbre bukik a felszín alá és az uránércbánya térségében már 1000–1200 m mélyen van a felszín alatt. Tektonikai tekintetben az egész perm korú rétegösszlet — beleértve ide az uránérctelepeket — egy nyugat felé dőlő antiklinális részét képezi. A rétegeket helyenként 50–100 m széles, zúzott töréses zónák szelik át. Egy ilyen töréses zóna harántolása után érték el a fent említett kutatóvágatban a Formációt. Említést érdemel még, hogy a gyors geotermikus gradiens miatt a kutatóvágatban a kőzet hőmérséklete 49 °C.

A Bodai Aleurolit Formáció mikrorétegzett, kemény, tömör kőzet, melyet 1–20 mm átmérőjű, sárgásfehér anyaggal kitöltött repedések szelnek át. Ez a kőzetanyag nagy területen homogén kifejlődésű, egyes fúrásokban vékony agyagos dolomit közbetelepüléseket tartalmaz. A kőzet törmelékes ásványszemcséi (kvarc, plagioklász) többnyire 0,06 mm-nél kisebbek, ezért kapta a képződmény az aleurolit kőzetnevet.

A felszíni fúrásokban és a kutatóvágatból indított különböző hidrogeológiai mérések (pl. pulzációs és vízbesajtolásos vizsgálatok) szerint a képződmény vízvezető képessége igen gyenge: $K = 10^{-6} - 10^{-10}$ cm/sec. A kutatóvágatban a képződmény száraz, csak néhány helyen van gyenge csepegés (kb. 7 l/nap). Ezért laboratóriumi vizsgálatra alkalmas vízmintákat csak a szomszédos, tektonikailag zúzott zónából lehetett venni. A Magyar Tudományos Akadémia ATOMKI (Debrecen) intézetében radiokarbon-módszerrel 36 000–40 000 évesnek határozták meg a vízminták korát. Ez a kor meghatározás jó összhangban van a Formáció fent említett rossz vízvezető képességével. A víz enyhén lúgos, 7,8–8,2 pH-jú.

A felszíni fúrások kőzetmagmintáin a MÉV már korábban is végzett mikroszkópos és termikus ásványtani vizsgálatokat. Ezek most kiegészültek a Magyar Tudományos Akadémia Geokémiai Kutató Laboratóriumának (MTA GKL) röntgendiffraktométeres, pásztázó elektronmikroszkópos, mikroszkópos és elektronmikroszondás vizsgálataival. Ugyanezekben a mintákon a MÁFI-ban derivatográfus vizsgálatok készültek. E vizsgálatok eredményei szerint a képződmény átlagosan 50% plagioklász (főleg albitot), 14% kvarcot, 14% karbonátásványt (főleg kalcitot és kevesebb dolomitot), 7% hematitot és 15% agyagásványt tartalmaz. Fő

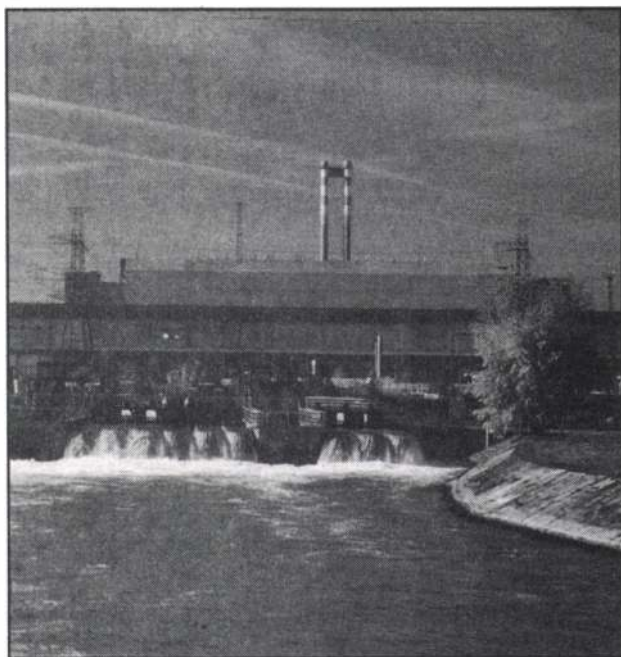


senschaften (MTA GKL) ergänzt. An den gleichen Proben wurden von MAFI Derivatographmessungen vorgenommen.

Laut der Ergebnisse dieser Untersuchungen enthält die Formation durchschnittlich 50% Plagioklas (hauptsächlich Albit), 14% Quarz, 14% Karbonatminerale (hauptsächlich Kalcit, und weniger Dolomit), 7% Hämatit und 15% Tonminerale. Das wichtigste Tonmineral ist das Illit-Hydromuskovit in Begleitung von weniger Chlorit. In einigen Proben fand man wenig Kaolinit, Vermiculit, Tonmineral mit vermishtem Gitter und Montmorillonit. Die eindeutige Nachweisung der Anwesenheit des letzteren Minerals bedarf noch ergänzende Untersuchungen. Der Füllstoff der vorangehend erwähnten Rissen besteht hauptsächlich aus Kalcit und Dolomit, in Begleitung von weniger Quarz und Albit. Auch Gips, Anhydrit, Barit, Cölestin wurde in untergeordneter Menge nachgewiesen. Vereinzelt konnten auch sehr kleine Pyrit-, Chalkopyrit-, und Galenitkristalle nachgewiesen werden.

Wichtigstes Erkenntnis der mineralgenetischen Auswertung ist, daß nur etwa 40-50% des Materials der Formation detritisch und syngenetischen Ursprungs ist. Die restlichen 50-60% sind Poren- und Rißausfüllungen tiefdiagenetischen Ursprungs. Aus den Stabilwasserstoffisotop — Untersuchungen der Flüssigkeitseinschlüsse der Kalcitadern, aus den Stabilkarbon und Sauerstoffisotop — Untersuchungen der Kalzitkristalle, sowie aus der Vitrinit Reflexionsfähigkeit der organischen Stoffe der Formation kann eindeutig auf ein 150—120 °C warmes, aufsteigendes Wasser magmatischen Ursprungs und damit vermishtes Niederschlagwasser geschlossen werden (Untersuchungen von MTA GKL). Es ist sehr wahrscheinlich daß dieser Prozeß in der unteren Kreide stattgefunden ist, als in der Region des Mecsek Gebirges eine rege alkalibasaltische Vulkantätigkeit zu verzeichnen war. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die für die Einlagerung radioaktiver Abfälle äußerst günstigen Eigenschaften der Boda Aleuroлит Formation durch diese Vorgänge zustandekamen.

Das Isotoplabor des Ungarischen Akademie der Wissenschaften führte an den Gesteinsproben der Schürfstollen und Bohrungen Laboruntersuchungen durch. Laut Meßergebnissen verfügt das Gestein über sehr günstige radioisotopenbindende Eigenschaften, was mit der Anwesenheit der vorangehend erwähnten Tonminerale und des feindispersen Hämatits erklärbar ist. Die Geschwindigkeit der Molekulardiffusion der Radioisotopen wurde auch an Gesteinsscheiben untersucht, die auf 1 mm Stärke abgeschnittenen waren. Bei hohem Konzentrationsgradienten ist die molekulare Diffusion der Radioisotopen bedeutend schneller, als die mit Wassermigration gemessene. Mit Rücksicht darauf, daß wegen der hohen Isotopenbindungsfähigkeit die Konzentrationsgradienten des von der Einlagerungsstelle weiter entfernt liegenden Gesteins notwendigerweise sehr stark sinkt, schenke ich dieser Eigenschaft keine besondere Bedeutung.



Die Aktivität des Abwassers des Kernkraftwerks in Paks wird streng und laufend kontrolliert

Az erömlüböl a Dunába kibocsátott víz radioaktivitását szigorúan ellenörzik

agyagásvány az illithidromuszkovit, kevesebb klorit kíséretében. Egyes mintákban kevés kaolinitet, vermikulitot, kevert rácsú agyagásványt és montmorillonitot találtak. Az utóbbi jelenlétének egyértelmű bizonyítása még kiegészítő vizsgálatokat igényel. A fentiekben említett erek kitöltő anyaga főként kalcit és dolomit, kevesebb kvarc és albit kíséretében. *

Alárendelt mennyiségben gipszet, anhidritet, baritot, cölesztint is kimutattak. Elvértve igen apró pirit-, kalkopyrit- és galenitkristályokat is észleltek.

Az ásványgenetikai kiértékelés legfontosabb felismerése az, hogy a képződmény anyagának csak mintegy 40—50%-a törmelékes és szingenetikus eredetű. A fennmaradó 50—60% mélydiagenetikus eredetű pórus és repedéskitöltés. A kalciterek folyadékzárványainak stabilhidrogénizotóp- (D), a kalcitkristályok stabilszén- és oxigénizotóp- (13C, 18O) vizsgálata, valamint a képződmény szerves anyagának vitrinít reflexióképessége egybehangzóan 150—200 °C hőmérsékletű, magmás eredetű felszálló vízre és hozzákeveredő csapadékvízre enged következtetni (MTA GKL vizsgálatai). Igen valószínű, hogy ez a folyamat az alsó krétában következett be, amikor a Mecsek hegység területén erőteljes alkáli bazaltos vulkáni tevékenység folyt. Igen valószínű, hogy ezek a folyamatok alakították ki a Bodai Aleuroлит Formáció radioaktív hulladék-tárolási szempontból oly kedvező tulajdonságait.

A Magyar Tudományos Akadémia Isotópkutató Intézet laboratóriumi vizsgálatokat végzett a kutatóvágatból és fúrásokból vett kőzetmintákon. Méréseik eredményei szerint a kőzet igen kedvező radioizotópmegkötő képességgel rendelkezik, amit a fent említett

Die bislang durchgeführten gesteinsmechanischen Untersuchungen ergaben eindeutig günstige Resultate: das Gestein schwillt nicht an, es ist stabil und verzeichnet eine hohe Druckfestigkeit. Aufgrund der in dem Schürfstollen durchgeführten Konvergenzmessungen sind die in situ Spannungsverhältnisse des Gesteins günstig, das in der Stollenhülle entstehende sekundäre Spannungsfeld weist ebenfalls gute Werte auf. Vom bergbautechnischen Aspekt sind die Festigkeits- und Elastizitätsparameter der Formation: so z.B. der *Youngsche* Modulus und die *Poissonsche* Zahl ebenfalls günstig.

Schlußfolgerungen

Ich halte die im Rahmen des im Februar 1992 gestarteten Nationalprojektes bislang durchgeführten Arbeiten für sehr erfolgreich, deshalb ist die Fortsetzung der Projektstätigkeit wünschenswert. Die Resultate der bislang durchgeführten Messungen zeigen eindeutig, daß in Ungarn geologische Formationen existieren, die zur sicheren Einlagerung radioaktiver Abfälle geeignet sind. Zwecks Entsorgung von Abfällen mittlerer und niedriger Radioaktivität ist die bibliographische Überprüfung des vorangehend erwähnten eingeschränkten Gebietes fortzusetzen. Nach Beendigung dieser Arbeit sollte meiner Meinung nach bei der Wahl des potentiellen Standortes für die Errichtung des oberflächennahen Einlagerungsobjektes auch die Boda Aleurolit Formation berücksichtigt werden. Zur Entschlußfassung werden ergänzende geologische Erkundungen, z.B. weitere Bohrungen und die Erstellung standortspezifischer Sicherheitsanalysen notwendig sein.

Was die Entsorgung der hochradioaktiven Abfälle betrifft, können laut einiger Meinungen die weiteren Erkundungen für einige Jahrzehnte ausgesetzt werden, da ja nach der Errichtung des Übergangslagers die dringendsten Entsorgungsprobleme gelöst wurden. Die internationalen Erfahrungen hingegen weisen darauf hin, daß die Erkundung und der Ausbau eines solchen Tieflagers mehrere Jahrzehnte beanspruchen kann. Das Endlagerungsobjekt muß spätestens bis zur Demontage des Kernkraftwerkes Paks errichtet werden, um die bei der Demontage anfallenden hochaktiven Bestandteile empfangen zu können. Darum sollten meiner Meinung nach die Erkundungsarbeiten der Boda Aleurolit Formation mit großer Umsicht und rationeller finanzieller Progression fortgesetzt werden, vor allem im Bereich des Flözausbisses, wo die Bedingungen der Errichtung sowohl vom geologisch-bergbautechnischen, als auch vom finanziellen Aspekt gesehen am günstigsten erscheinen.

Die obenerwähnten Schritte sind unter laufender Informierung der Bevölkerung durchzuführen, weil ihre zustimmende Unterstützung die Vorbedingung für die Verwirklichung dieses Programmes ist. Die Verwirklichung dieser Aufgabe bedarf ebenfalls einer sorgfältigen Vorbereitung und einer ausführlichen Erarbeitung.

agyagásványok és a finomdiszperz hematit jelenlétével lehet magyarázni. A radioizotópok molekuláris diffúziójának sebességét is megvizsgálták 1 mm vastagságúra levágott kőzetkorongokon. Nagy koncentrációgradiens esetén a radioizotópok molekuláris diffúziója a vízáramlással mért migrációnál lényegesen gyorsabb. Tekintettel arra, hogy a tárolótól távolodva a koncentrációgradiens a kőzet nagy izotópmegkötő képessége miatt szükségszerűen rohamosan lecsökken, e tulajdonságnak nem tulajdonítok különösebb jelentőséget.

Az eddig elvégzett kőzetmechanikai vizsgálatok egybehangzóan kedvező eredményeket hoztak: a kőzet nem duzzad, állékony és nagy a nyomási szilárdsága. A kutatóvágatban végzett konvergenciamérések szerint a kőzet in situ feszültségi helyzete kedvező, a vágatköpenyben kialakuló másodlagos feszültségmező is kedvező értékeket mutat. Bányászati szempontból ugyancsak kedvezőek a képződmény szilárdsági és rugalmasági paraméterei, pl. *Young*-modulus és *Poisson*-szám.

Záró következtetések

Az 1992 februárjában megindított Nemzeti Projekt keretében eddig elvégzett munkákat igen eredményeseknek tartom, ezért a projekt folytatása kívánatos. Az eddigi vizsgálatok eredményei egyértelműen azt mutatják, hogy Magyarország területén vannak radioaktív hulladékok biztonságos elhelyezésére alkalmas földtani képződmények. A kis és közepes aktivitású hulladékok elhelyezése érdekében folytatni kell a korábbiakban említett leszűkített terület szakirodalmi felmérését. Ennek befejezése után, a potenciális telephelyek kiválasztásakor véleményem szerint a Bodai Aleurolit Formációt is figyelembe kellene venni felszínközeli tároló kialakításához. A döntéshozatalhoz kiegészítő földtani kutatásokra, pl. fúrások mélyítésére és telephely-specifikus biztonsági elemzések elvégzésére lesz szükség.

Ami a nagy aktivitású hulladékok elhelyezését illeti, egyes vélemények szerint a további kutatásokat egy-két évtizedig szüneteltetni lehet, hiszen az átmeneti tároló megépítésével megszűnnek a sürgős hulladékelhelyezési problémák. A nemzetközi tapasztalatok viszont azt jelzik, hogy egy ilyen mélységi tároló megkutatása és kiépítése több évtizedig is eltarthat. A tárolónak legkésőbb a paksi erőmű leszereléséig meg kellene épülnie, hogy fogadhasa a leszerelésre kerülő nagy aktivitású anyagokat. Ezért véleményem szerint nagy körültekintéssel és racionális pénzügyi fokozatossággal folytatni kellene a Bodai Aleurolit Formáció kutatását, elsősorban a felszíni kibúvás területén, ahol a megépítés feltételei mind földtani-bányászati, mind pénzügyi tekintetben legkedvezőbbeknek tűnnek.

A fenti lépéseket széles körű lakossági tájékoztatás mellett kell folytatni, mert e program megvalósításának előfeltétele a lakosság egyetértő támogatása. E feladat megvalósítása is gondos előkészítést és részletes kimunkálást igényel.

FROM THE CONTENT

Perschi O.: The Origin and History of the European Knappen-movement, the Knappentag125

The paper describes the life, the organisations of the miner collectives in the German language territory from the beginning of the 13th century. The miner collectives' adaptation to the changing economic and social environment is shown as well. The reader will be acquainted with the present situation of the miners' associations, the Knappenvereine in Western Europe

Key-words: Mining organisations, accident-insurance, retirement fund, miners' meetings, miners' rights

Molnár L.: The Origin of the 100 Years Old Greeting „Jó szerencsét”129

Perschi O.: The 400 Years of the Miner's Greeting „Glückauf”132

Rempört Z.—Selmeczi B.: Goethe and the Hungarian Mineralogists134

A mineralogical society was established in Jena in 1797 under the auspices of Goethe; this company had at the end of the 18th and at the beginning of the 19th century a great number of Hungarian members. A considerable part of the contemporary domestic intellectual elite is to be found among them. The Hungarian members of the Jena society became later the founders of the societies for nature sciences in Hungary.

Key-words: Goethe, Jena society, Hungarian members

Pusztai I.: Linguistic Connections among German and Hungarian Metallurgists ..143

First traces of professional linguistic connections go back into the Middle Ages. At the time of Industrial Revolution many German metallurgists participated in bubbling-up of Hungarian metallurgy. Therefore many German loan-words are to find in the today workshop-jargon of Hungarian metallurgists.

Key-words: loan-words, professional language of Hungarian metallurgy, workshop-jargon

Laár T. — Mezei J.: The History and Moral of the Nineteenth Century's Austro-Hungarian Iron-Cartel146

The Austro-Hungarian iron cartel, agreed in may 1885 has seen as the continuation of the so called Traeger-Cartel, dated in 1885. The purpose of this agreement was to avoid the total bankruptcy of the Austro-Hungarian Monarchy's iron metallurgy. The cartel has significantly promoted the development of the iron-industry in this region and particularly in Hungary. Unfortunately the cartel ceased to exist in 1899, and the economic warfare began again.

Key-words: Cartel, trust, economic warfare, economic crisis, Austro-Hungarian Monarchy, iron-industry, nationalities' fight.

Gönczy I.: The Evolution and Development of Miners' Common Funds153

The social situation of miners and metallurgists was always near to each other. The common fate produced special forms of mutual aid. The paper gives a survey on the development of the common funds from the Middle Ages till nowadays. It informs on the activity of the already organized operating common funds — arising from voluntary offerings — as far as the establishing of general accident and health insurance.

Key-words: mutual aid of miners and metallurgists, common funds, accident and health insurance

Szemán A.: The Miner-metallurgist Emblem on Hungarian Mine-coins159

The miner emblem appears on Hungarian mine-coins in rich series. The way of depiction changes in time and space and from these variants are some published here. The study of these mine-coins isn't purpose in itself, it helps range the mine-coins with.

Key-words: mining in Hungary, miner-metallurgist emblems, mine-coins

Zsámboki L.: Some Thoughts on the World-wide Irradiance of the Selmecbánya Academy163

The teaching of mining and metallurgical engineers has been continuous in Hungary for 260 years, therefore today's Miskolc University can be considered as the eldest institution for higher technical education of the World. The earlier Bergschule, later Bergakademie, which was established in Selmecbánya in 1735, moved in 1919 to Sopron, in 1949 to Miskolc. The golden age of the Selmecbánya Alma Mater war in the second half of the 18th century, when it was the only educational institution of this kind in the Habsburg Empire and its professional and scientific irradiance covered whole Europe.

Key-words: higher technical education, Selmecbánya, Miskolc University

Zsámboki L.: Roaming about the Past of Mining and Metallurgy in Hungary ...166

Today is already less known, that the mining and metallurgy of Hungary — because of its gold and silver production — played a significant role in the European economy till the 19th century. The gold mining in Körmöc, Transsylvania and Nagybánya, the silver mining in Selmec was also technically of international fame. The "gold coin of Körmöc" the golden florin of the Hungarian kings were one of the most wanted means of payment world-wide from the 15th century.

Key-words: Hungary, mining-metallurgy, gold and silver production, golden florin

Csaba J.: The Cult of the Saint Barbara — an Old Miner Tradition and it's Reviviscence in Hungary172

The cult of the St. Barbara began in Hungary during the 11th century. This tradition has been inhibited after the Second World War by the socialist govern-

ment. Since 1989 the Barbara festivity becomes general again. The Barbara masses and celebrations took place in with the participation of the highest civil and ecclesiastical dignitaries.

Key-words: St. Barbara, miner tradition, holy mass

Zsámboki L.: Insight into the Selmec Museum Library176

The Miskolc University guards — by the name Selmec Museum Library — as registered monument the whole stock from 1735 till 1918 of the library of the ancestor's the Selmecbánya Mining and Metallurgical Alma Mater, which remained in totally intact condition. In this library the better part of the world literature of mining and metallurgy as well as that of the connected natural sciences — approximately 40.000 volumes — are to be found.

Key-words: Selmec Museum Library, technical literature of mining and metallurgy, connected world literature of nature literature

Tardy P.: The activities of the Hungarian Mining and Metallurgical Society Looking for New Ways of International Connections179

The paper describes shortly the history and the development of the international connections of the Hungarian Mining and Metallurgical Society from the foundation until the present. The significant change in the international activities began with the political change in 1989. Some of the international meetings organised by the Society are also mentioned.

Key-words: international activities, clean steel conference, international meetings, foundation of mining academy

Horváth I.: The Dunaferri Co. — One of the Biggest Enterprises in Hungary...184

Vajda J.: The METALLOGLOBUS Co. — an Important Enterprise of the Hungarian Metall Business.....190

Bárdossy Gy.: The Geological and Mining Problems of Radioactive Wastes' Deposition in Hungary196

The author sums up first the international experiences of radioactive wastes' placement. After this he describes the Hungarian results of the investigation concerning the deposition of low- and middle-active and high-active wastes respectively. In Hungary there are geological formations able to place active wastes there.

Key-words: radioactive waste, deposition

A lapot

Magyarország legnagyobb médiafigyelője a



>> OBSERVER <<

MAHİR OBSERVER MÉDIAFIGYELŐ KFT.

1091 Budapest, IX. Csoé u. 51.

Tel.: 215-4713, 215-3221, 215-9932; Fax: 215-0654, 215-9934

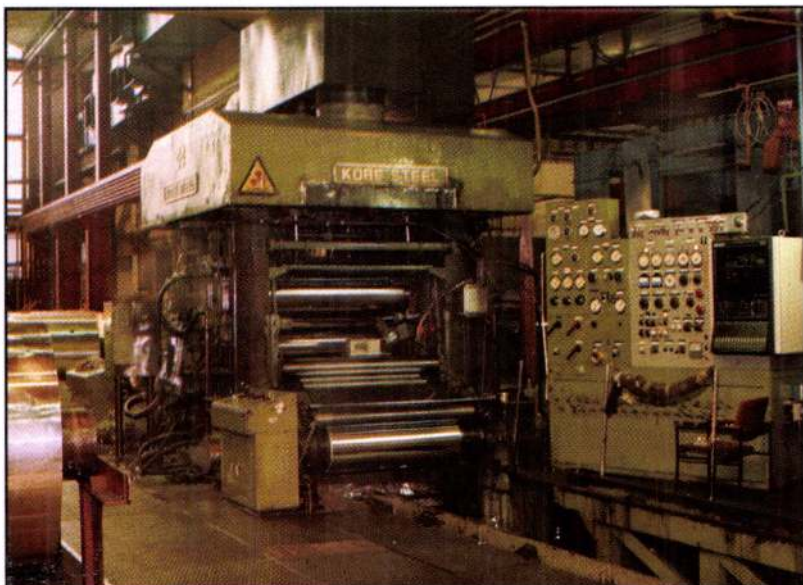
rendszeresen szemlézi

MAGYARORSZÁG EGYETLEN ALUMÍNIUMFÓLIA-HENGERMŰVE

KÖBAL

KÖBÁNYAI KÖNNYŰFÉMMŰ KFT.

a HUNGALU Vállalatcsoport tagja



TERMÉKEINK:

- lágy, kemény lakkozott alumíniumfólia
- festett alumíniumfólia
- papírral kasírozott alumíniumfólia
- viaszkasírozott alumíniumfólia
- műanyaggal kasírozott alumíniumfólia
- duplex, triplex alumíniumfólia, műanyaggal, papírral kasírozott alumíniumfólia
- alumínium ételtálca
- háztartási alumíniumfólia

**ALUMINIUMFOLIEN
PRODUKTE:**

- weiche, harte, lackierte Folie
- gefärbte Folie
- kaschierte Folie
- wachskaschierte Folie
- PE-, PP-, PES-kaschierte Folie
- duplex-triplex Folie
- Aluminium Menüschalen
- Haushaltsfolie



EINZIGES ALUFOLIENWALZWERK IN UNGARN

KÖBÁNYA LEICHTMETALLWERKE

**KÖBAL KFT.: H-1105 BUDAPEST, Cserkesz u. 42. – H-1475 BUDAPEST, Pf. 30.
Tel.: 260-1131, Fax: 260-1232**

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



6.

BUDAPEST

1995. JÚNIUS HÓ

128. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület lapja

Szerkesztőség:

1371 Budapest, Pf. 433
1027 Budapest, Fő utca 68., IV. em. 409.
Telefon: 201-2011

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kovács László
Kóhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:

dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Farkas Ottó rektor
Miskolci Egyetem

Dr. Hatala Pál

a fémkohászati szakosztály elnöke

Dr. Havasi László ügyvezető főtákar
Magyar Öntészeti Szövetség

Horváth István elnök-vezérigazgató
DUNAFERR Dunai Vasmű Rt.

Dr. Kirilly Tamás főcsoportfőnök
Ipari és Kereskedelmi Minisztérium

Dr. Kuty Ákosné vezérigazgató,
az igazgatóság tagja
Ferroglobus Kereskedőház Rt.

Dr. Mezei József igazgató
Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés

Dr. Prohászka János osztályelnök
Magyar Tudományos Akadémia,
Műszaki Tudományok Osztálya

Szabó József ügyvezető igazgató
DUNAFERR Acélművek Kft.

Szalma István vezérigazgató
Diósgyőri Acélművek Ipari és Kereskedelmi Kft.

Dr. Szőke Tibor ügyvezető igazgató
Ózdi Acélművek Kft.

Dr. Voith Márton dékán
Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kar

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó és
Loósz Józsefné készítette.

Kiadja:

Agenda-Editor Kft.
1021 Budapest, Széphalom u. 3/b.
Tel.: 176-1993

Felelős kiadó:

dr. Fauszt Anna ügyvezető igazgató

Nyomja:

PEN Nyomda — 2027 Dömös

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.

HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Kóhalmi Kálmán – 201 Szerkezeti acél-lemezek
Horváth Ákos gyártása az európai
szabványok szerint

ÖNTÉSZET

- Macher Frigyes 211 Ritka selejt
fekete-temperöntvény
hőkezelésekor
213 Elgázosodó mintás
öntési eljárás

FÉMKOHÁSZAT

- Harrach Walter – 221 Energiagazdálkodási
Szentimreyné Harrach O. lehetőségeink a KGST
összeomlása után
Guba Anna 224 A súrlódás szerepe
hideghengerléskor

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Réger Mihály 231 Kristályosodási tranzien
folyamatok vizsgálata
I. Berendezés modellanyag
irányított kristályosítására

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

237



Az ÖNTÉSZET rovatunkat az 1950-ben indított és 1991-ben
megszűnt önálló szaklap, a BKL Öntöde utódjának tekintjük.

VASKOHÁSZAT

Szerkezeti acél-lemezek gyártása az európai szabványok szerint

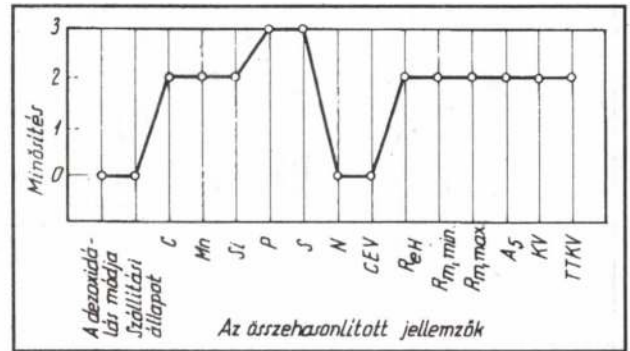
KÖHALMI KÁLMÁN — HORVÁTH ÁKOS

A Dunafer Acélművek Kft. acélválasztékának többsége olyan acélfajta, amely az európai szabványokban is szabványosítva van. Az EN szabványok mértékadó szerepe folytán a termelőnek létérdeke tehát, hogy az érintett piacokon való érvényesülés érdekében megbízhatóan teljesíteni tudja e szabványok követelményeit. Az erre való felkészülés jegyében a Dunafer Kutatóintézet és az Acélművek Kft. együttműködésében megvizsgáltuk az acéljaink és az európai szabványok minőségei közötti viszonyt, és feltártuk azokat a tennivalókat, amelyek az EN előírások teljesítése érdekében szükségesek a gyártástechnológia fejlesztése terén.

Az EN szabványok — mint bizonyára közismert — lényegében nem vezettek be új acélfajtákat. Európa-szerte régóta gyártott minőségeket szabványosítottak, előírásaik mégis sok esetben újdonságként hatnak, és számos esetben nehezebbé tették a teljesítést. Új, egységes és minden acélfajtát átfogó osztályozási és jelölési rendszert hoztak létre, és a műszaki előírásokat szakszerűbben, szabatosabban, pontosab-

Köhalmi Kálmán az NME Kohómézői Karán végzett 1961-ben. A Dunai Vasműben kezdte pályáját. Több vezetői poszt betöltése után 1982-től a vállalat főtechnológusa. 1985-től az MVAE műszaki irodavezető-helyettese, 1989-től pedig főmunkatárs az IKM-ben. 1991-től a Dunafer Dunai Vasmű Rt. piacpolitikai menedzser, majd 1993-tól a Dunafer Dunai Vasmű Kutatóintézet főmémőke. Fő érdeklődési területe az alakítástechnológia, minőségügy, marketing.

Dr. Horváth Ákos a Dunafer Acélművek Kft. Minőségbiztosítási és Technológia Fejlesztési Főmémőkség főmémőke. Kohómézői oklevelét 1967-ben szerezte Miskolcon, a Nehézipari Műszaki Egyetemen. A Hideghengerműben különféle beosztásokban, majd vállalati főtechnológusként dolgozott a korábbi években. Doktori disszertációját a hidegen hengerelt termékek minőségfejlesztése témában készítette el. Jelenlegi tevékenységének fő irányai a vállalati minőségirányító rendszer kidolgozása és működtetése, a termékminőség és fejlesztés, elsősorban minőségjavító technikák alkalmazásával, kutatási és technológiafejlesztési tevékenység koordinálása. Szakmai érdeklődési területei: szélesszalagok meleg- és hideghengerítése, minőségjavító technikák alkalmazása a minőségbiztosítási rendszeren belül.



1. ábra. Az St 52-3 acél összehasonlítása az S355JO acéllal

ban fogalmazták meg, mint elődeik. Ezt igazolták összehasonlításaink is.

Az összehasonlítások részletes ismertetésére persze itt most nem térhetünk ki, de bemutatunk egy diagramot (1. ábra), amely az EN szabvány szerinti S355JO és a DIN szabvány szerinti St 52-3 acél összevetését ábrázolja példaként. A diagram vízszintes tengelyén az összehasonlított jellemzők és tulajdonságok vannak felsorolva, amelyek mindegyikére van előírás az EN 10025 szabványban. A függőleges tengelyen megjelenő beosztás az összevetés megállapításait mutatja:

- 0 a minősítés, ha az adott tulajdonságra a DIN nem tartalmazott előírást, vagy a jellemző definíciója a két szabványban nem azonos,
- 1 a minősítés, ha a DIN előírás az EN előírásnál kisebb,
- 2 a minősítés, ha az összehasonlított előírások megegyeznek,
- 3 a minősítés, ha az EN előírás kisebb a DIN előírásnál.

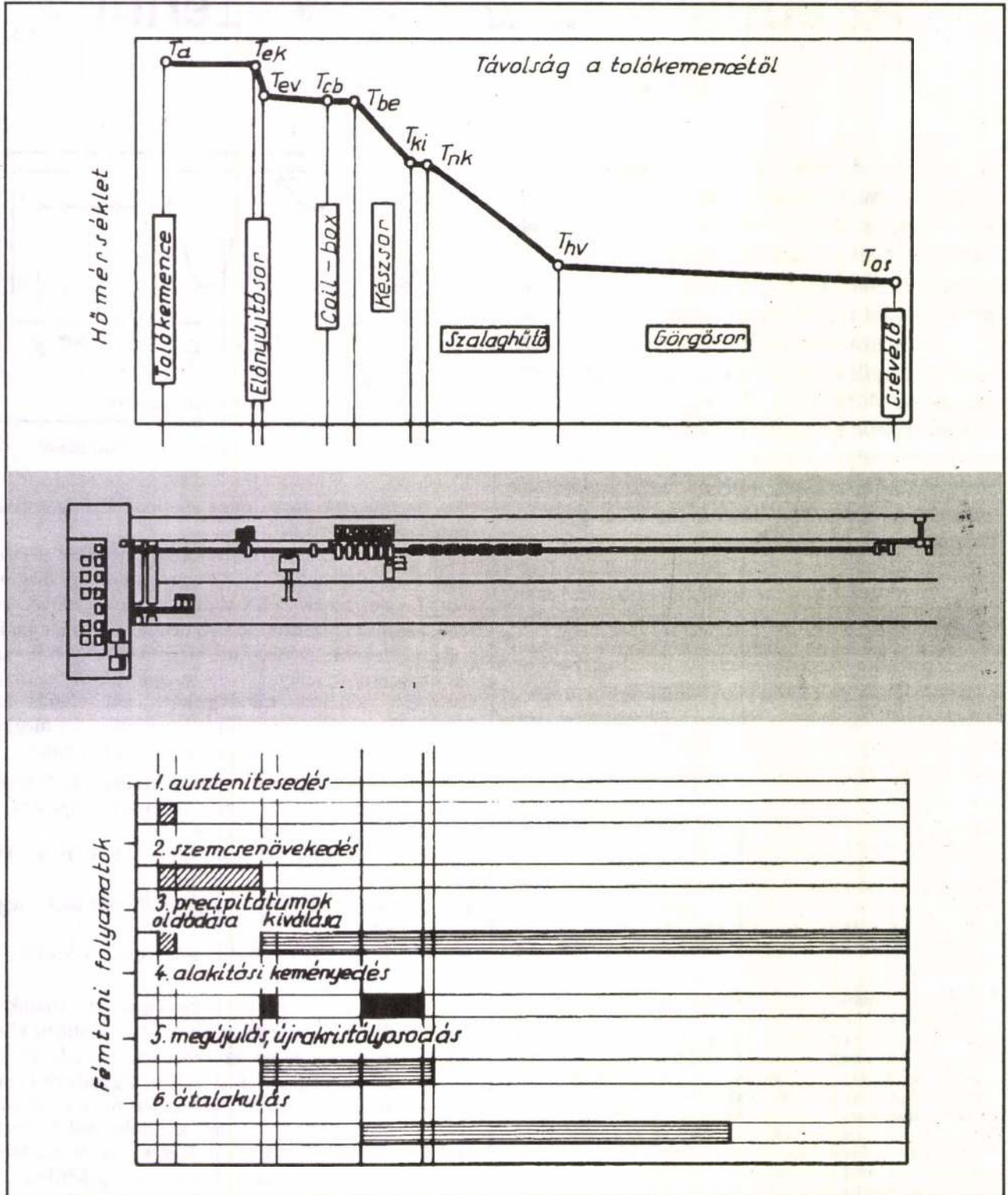
Láthatjuk, hogy a két acélfajta alapvető mechanikai tulajdonságai megegyeznek. Eltérés van azonban közöttük a vegyi összetételben, valamint a dezoxidálás módja és a szállítási állapot definícióiban. Vizsgálatainkban különösen ez az utóbbi különbség bizonyult meghatározó jelentőségűnek, amelyből kiindulva indokoltnak látszik a gyártástechnológia gyökeres megújítása. Mielőtt azonban az ezzel kapcsolatos lényegi kérdésekre rátérnénk, fel kell vetnünk néhány alapfogalom definíciójának az átgondolását.

Nagyszilárdságú acélok

A szakirodalomban a 490 N/mm^2 vagy ennél nagyobb szilárdságú szerkezeti acélfajták összefoglaló, de általában nem szabványosított megnevezése. A szakmai nyelvhasználat szükségesnek tartja ennek az acélcsoportnak a megkülönböztető megnevezését, mert tagjai

nem csupán a legnagyobb szilárdságúak a szerkezeti acélok sorában, hanem ezek az acélok zömében csak olyan eljárásokkal gyárthatók, amelyek fémtani összefüggéseik alapján jelentősen eltérnek a kisebb szilárdságú szerkezeti acélok technológiájától.

Vaskohászati értelmező szótárunk sajnos nem határozza meg ezt a fontos fogalmat. Igen elterjedt ugyan-



2. ábra. A szélesszalag-hengerlés hőmérséklet-lefutása és fémtani folyamatai



akkor, hogy az ilyen célt *növelt szilárdságúnak* nevezik, s erre éppen szótárunk egyik szócikkének a téves értelmezése ad alapot. A szóban forgó szócikk a szótárban a következő szöveggel szerepel: „*növelt folyáshatárú szerkezeti acél olyan szerkezeti acél, amelynek folyáshatárát mikroötvözés eredményeképpen jelenlevő kiválások (nitrdek, karbonitrdek) a karbonacélok szokásos értéke fölé emelik*”.

A megnevezés tehát összehasonlítást tartalmaz, s a kifejezésnek abban a fejlődési korszakban volt szakmai értelme és létjogosultsága, amikor a fejlesztésekkel a megszokott, hagyományos acélfajták tulajdonságainak javítása volt napirenden. Helytelen azonban ezt a kifejezést, vagy az analógiájára elterjedt *növelt szilárdságú acél* kifejezést a *nagyszilárdságú acél* szinonimájaként használni. A szóban forgó nyelvi félreértést sajnos szótárunk is megerősítette, mert annak ellenére, hogy definíciója kifogástalan, a magyar kifejezést az angol *high-strength steel* és a német *hochfeste Baustahl* kifejezésekkel azonosítja, amelyek azonban *szó* szerint is, de tartalmukban is a *nagyszilárdságú acél* megfelelői. A szótár definíciója már elavult ezekkel az acélokkal összefüggésben, hiszen egyrészt ezek nem minden esetben mikroötvözöttek, másrészt már teljesen idejétmúlt a hajdani A 50 minőséghez való hasonlítás. Szeretnénk e kérdés felvetésével kezdeményezni, hogy az általunk helyesnek tartott megnevezés mindenekelőtt a hivatalos dokumentumokban, de az élő beszédben is elterjedjen.

Mikroötvözés

A „mikroötvözés kis mennyiségben hatásos ötvözők (Nb, V, Ti, B, stb.) adagolása az acélba a tulajdonságok javítása céljából” — írja szótárunk. E meghatározással valószínűleg mindnyájan egyet értünk annak ellenére, hogy szakirodalmunkban vannak tekintélyes tudósok, akik helytelenítik ezt a kifejezést.

Nem ilyen tiszta azonban a helyzet a *mikroötvözők*, nevezetesen az Al tekintetében. A szakirodalomban egyes szerzők az Al-ot is a mikroötvözők közé sorolják, mások viszont nem. Ez utóbbiak úgy okoskodnak, hogy az Al alapvetően dezoxidáló elemként kerül az acélba, de kétségtelen a mikroötvözőkhöz hasonló kedvező hatása, ha az acél oxigéntartalmához képest feleslegben adagolják, és így lehetőség nyílik az oldott nitrogénnel való vegyülésére. Ezt a felfogást erősíti az a tény, hogy a mikroötvözött acélokat is — bármilyen mikroötvözőt alkalmazzanak is — általában mindig Al-mal csillapítják. Vizsgálatainkban az Al-ot mi sem soroltuk a mikroötvözők közé, de nem csak a felfogásunkhoz közelebb álló irodalmi példák követése érdekében. Az előírások alapján úgy gondoltuk, hogy az Al-nak a többi mikroötvözőtől való megkülönböztetése az EN 10025 szabvány felfogásával is összhangban van.

Döntő fontosságúnak találtuk a szabályozott hőmérséklet-vezetésű hengerlés fogalmi rendszerének szabatos definíciókkal való tisztázását is. E fogalmakör világosabb előadása érdekében a 2. ábrán bemutatjuk a szélesszalag-hengermű telepítési vázlatához tájoltva a hőmérséklet-lefutást és a lejátszódó fémtani folyamatokat.

Szabályozott hőmérséklet-vezetésű hengerlés

A kifejezés a 80-as évek elején váltotta fel a korábban használt szabályozott hőmérsékletű hengerlés megnevezést a Dunai Vasmű műszaki dokumentumaiban és a beszélt szaknyelvben. Vaskohászati értelmező szótárunk mértékadó szócikke a következő meghatározást adta: „*szabályozott hőmérsékletű megalakítás a hagyományosnál általában kisebb, fémtani szempontok szerint meghatározott hőmérséklet-tartományban végzett képlékeny megalakítás*”.

A korábban megszokottól és az értelmező szótárban is elismert megnevezéstől való árnyalatnyi eltérés jelezte azt a tényt, hogy a Dunai Vasműben kifejlesztett technológiák csak a mechanikai tulajdonságokat veszik figyelembe, de nincsenek tekintettel a termék e technológiával létrehozott fémtani állapotára.

Korunk szakirodalmában — a technológiák fejlődése során bekövetkezett differenciálódásnak megfelelően — a korábban általánosan használt *szabályozott hőmérsékletű hengerlés (temperature-controlled rolling, temperaturregelt Walzen)* kifejezést egyre következetesebben felváltja ezen eljárás változatainak a megkülönböztető megnevezése.

A *szabályozott hőmérséklet-vezetésű hengerlés* kifejezést a továbbiakban ezért csak az olyan technológiák esetében tartjuk helyénvalónak, ha a gyártó által szabadon megválasztott szállítási állapotú termékre nem kell az eljárásnak meghatározott fémtani állapot elérését biztosítani. Más esetekben azonban meg kell különböztetni az eljárás megfelelő változatait, vagyis a tárgyalta acélcsoporttal összefüggésben a normalizáló hengerlést és a termomechanikus hengerlést.

Normalizáló hengerlés

Az EN 10025 szabvány definíciója alapján ezt a fogalmat a következő értelmezéssel használjuk: *a normalizáló hengerlés olyan meghatározott hőmérséklet-tartományban és meghatározott befejező alakváltozással járó eljárás, amely a normalizálással elérhetővel egyenértékű fémtani állapothoz vezet úgy, hogy a mechanikai tulajdonságok egy pótlólagos normalizálást követően is kielégítik a szabvány előírásait*.

Termomechanikus hengerlés

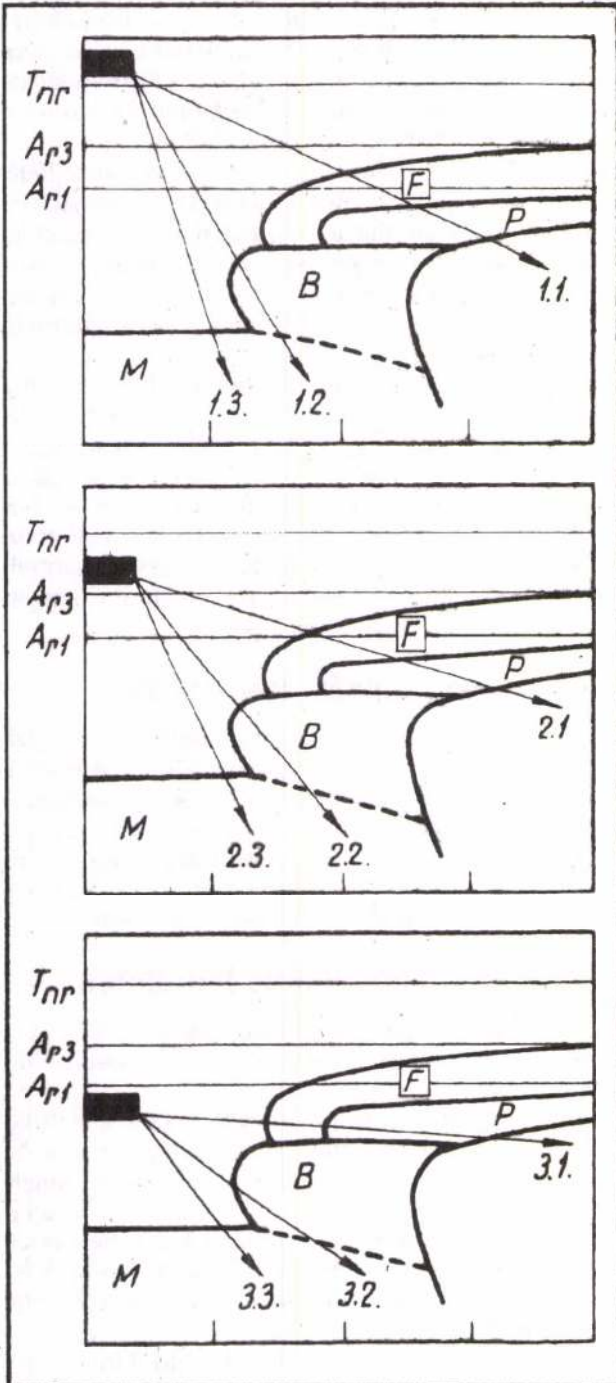
Szakszótárunk meghatározása ma már nem állja meg a helyét ennek a korunkban igen dinamikusan fejlődő technológiának az értelmezésére.

A szakirodalom sajnos nem egységes e fogalom értelmezésében. Sokan a szabályozott hengerlés szinonimájaként, összefoglaló fogalomként kezelik, amely magában foglalja többek közt a normalizáló hengerlést is. Mások viszont a szabályozott hengerlést értelmezik összefoglalóként, és ennek válfajaként fogják fel a normalizáló hengerlést, valamint a termomechanikus hengerlést.

Az EN szabványok az utóbbi változatot követik és a fogalmat ennek megfelelően mi is a következő értelmezésben használjuk: *a termomechanikus hengerlés olyan*

szabályozott hőmérséklet-vezetéssel végrehajtott meleghengерlés, amelyben a végső tulajdonságokat meghatározó alakítás az ausztenit újrakristályosodási határhőmérsékleténél (T_{nr}) kisebb hőmérsékleten fejeződik be.

Elvégeztük a Dunaferr Acélművek Kft. által gyártott ötvözeten szerkezetiacél-minőségek hengerlési technológiájának elméleti összehasonlító vizsgálatát az irodalomból ismert technológiákkal abból az aspektusból, hogy az adott technológiával gyártott minőségek milyen mértékben felelnek meg fémtani szempontból a szabályozott hőfokvezetésű hengerlés egyes változa-



3. ábra. Hengerlési technológiák jellemző hőmérséklet-viszonyai

tai kritériumainak, különös tekintettel a nagyszilárdságú acélminőségek gyártási technológiájára.

A hengerlési technológiák néhány fontosabb változatát mutatja be a 3. ábra a vég hőmérséklet, a hengerlést követő lehűtés és a folyamatos lehűléskor lejátszódó átalakulások feltüntetésével. A hengerlési vég hőmérsékletet az ábrán kis fekvő sötét téglalapok jelzik, a hengerlést követő lehűtés változatait pedig az e jelekből kiinduló nyilak. A normalizáló hengerlés az ausztenit újrakristályosodásának határhőmérséklete (T_{nr}) felett fejeződik be, majd a szélesszalagot gyorsan hűtik le a csévézés A_{r1} alatti hőmérsékletére (1.1. változat). Így a normalizálással egyenértékű fémtani állapotot érnek el. Ez az eredmény lehetővé tette a normalizálás, mint igen költséges hőkezelési művelet megtakarítását. Ily módon az is lehetővé vált, hogy az így hengerelt szélesszalagokat tekercs alakjában is a normalizált állapottal egyenértékű állapotban szállítsák.

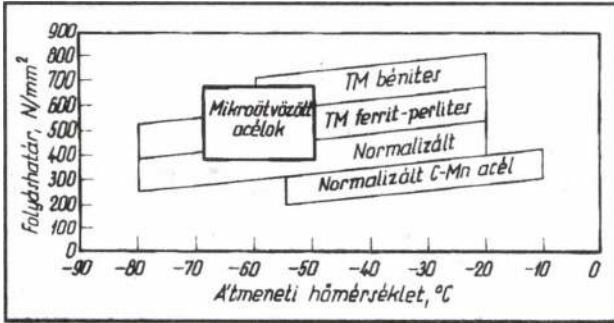
Az 1.2. és az 1.3. változatokat szélesszalag-hengerlésnél nem lehet megvalósítani, mert a szalagnak legalább 550°C -osnak kell lennie ahhoz, hogy megfelelő minőségben felcsévévelhető legyen, tekercsben pedig már igen lassú a lehűlés. Létezik azonban olyan eljárás, amelynél a hengerlést követő lehűtés igen gyors (mint az 1.3. esetben), de a lehűtést az M_s hőmérséklet felett megszakítják, s az így felcsévelt anyag a bénites átalakulás mezejének átmetszésével, lassan hűl le szobahőmérsékletre.

A termomechanikus hengerlés a T_{nr} hőmérsékletnél kisebb hőmérsékleten fejeződik be, vagy teljes egészében ott játszódik le. Így olyan fémtani állapot jön létre, amelyet korábban hőkezeléssel nem tudtak megvalósítani. Ezen az úton teljesen új acélfajták kifejlesztésére nyílt mód. A termomechanikus hengerlésnek az ábrán bemutatott változatai közül nálunk a 2.1. változat megvalósítása lehetséges. A többi változatra értelem szerűen érvényes az, amit a megszakított hűtéssel összefüggésben elmondottunk.

A normalizáló (1.1. változat a 3. ábrán) hengerléssel gyártott, mikroötvözött acélok tulajdonságainak szokásos tartományát a folyáshatár és az átmeneti hőmérséklet értékpárjával a 4. ábra mutatja be a normalizált C-Mn acélokkal és a termomechanikus (2.1. és 2.2. változatú illetve az ennek megfelelő megszakított hűtésű) hengerléssel előállított, mikroötvözött termékekkel való összevetésben.

A hagyományos szabályozott hőmérséklet-vezetésű meleghengерlési technológiák nem tettek különbséget a normalizáló és a termomechanikus alakítás között. A termék fémtani állapotára való tekintet nélkül, csak a hengerelt állapotban mérhető mechanikai tulajdonságokat vették a minősítés alapjául. Az ilyen módon felépülő technológia egyik jellemző példáját mutatja a hengerlési vég hőmérsékletre vonatkozó előírások tekintetében a 5. ábra, összehasonlításul feltüntetve az előírt vegyi összetétel határértékei közt adódó T_{nr} hőmérsékleteket is.

Az összehasonlításban figyelembe vett T_{nr} hőmérsékletet a kanadai Jonas professzor által közzétett (Kohászat 1994/6. szám) képlettel számoltuk ki, amely az acél kémiai összetételén alapul. Valójában több ténye-



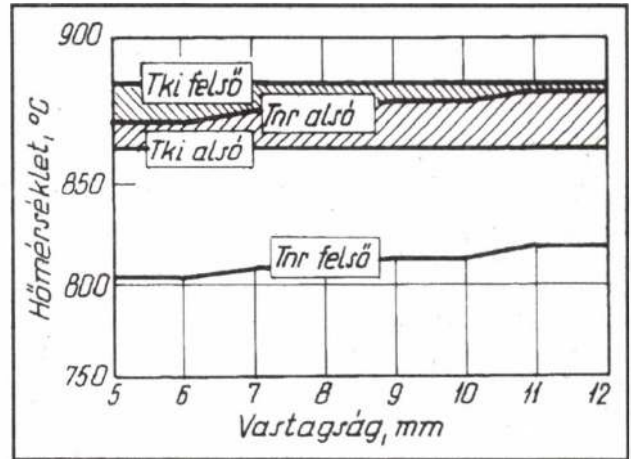
4. ábra. Szerkezeti acél-csoportok elhelyezkedése a folyókhatár — átmeneti hőmérséklet értékpárjának mezéjében

zö együttes hatásától is függ azonban, hogy van-e újrakristályosodás, és mi az eredménye. Az viszont biztosnak látszik, hogy a T_{nr} hőmérsékletnél kisebb hőmérsékleten az egyéb feltételek teljesülése esetén sem számíthatunk újrakristályosodásra. Ezért ez a határérték alkalmasnak látszik arra, hogy segítségével határozottan elkülönítsük a normalizáló hengerlést a termomechanikus hengerléstől.

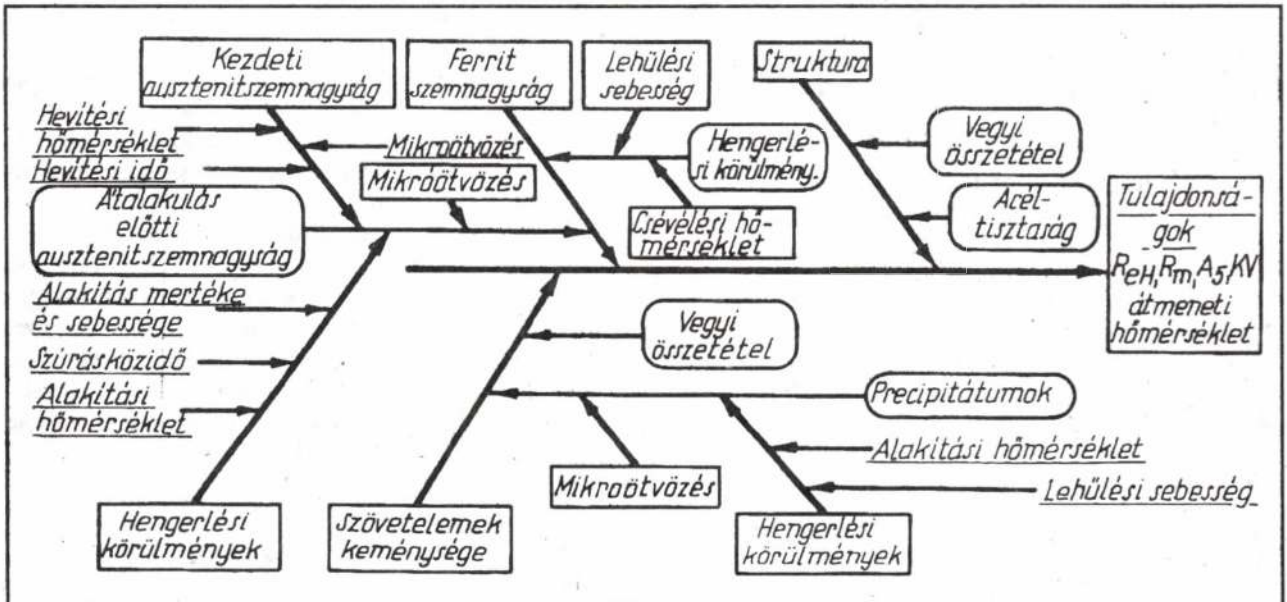
A technológiai utasítások az acélminőség és a késztermék vastagsága függvényében határozták meg a vegyi összetételt. A hengermű ez alapján rendelt alapanyagot az acélműtől, és az adott programra csak azokat az adagokat vette át, amelyek vegyi összetétele kielégítette az előírást. Az átvett acéladag vegyi összetételéből kiszámították a termék elméletileg várható szakítószilárdságát. A számításhoz a technológiában előírt, tapasztalati úton meghatározott regressziós egyenleteket használták. A használt formulák egymástól eltérőek mind a regressziós együtthatók, mind a figyelembe vett független változók tekintetében. Ha a számított szilárdság a technológiai utasításban megszabott határértékeken kívül esett, az adagot átminősítették. A számított szilárdság alapján diagramból vagy táblázatból

kiválasztották a célzott minőség elérését meghatározó hengerlési vég hőmérsékletet és csévélési hőmérsékletet. A technológiai utasítások csak a szakítószilárdság és az előírt hőmérsékletek korrelációját vették számításba, nem voltak tekintettel a folyóhatár és a szívósság várható alakulására, s a hengerlés közben lejátszódó, a tulajdonságokat meghatározó újrakristályosodás és átalakulás hőmérséklet határait sem.

Látható, hogy igen tekintélyes az a hőmérséklet-tartomány (sraffozott mező), amelyben a hengerlés a technológiai utasítást követő szabályozással a T_{nr} hőmérséklet alatt fejeződik be. A viszonylag szűk (T_{ki} felső — T_{ki} alsó) hőmérséklet-tartományban az is előfordulhat, hogy az egy programon belül kihengerelt egyes darabok fémtani állapota különbözik egymástól, sőt akár egy-egy darabon belül is előadódhat ilyen eltérés. Az eljárás sikerrel biztosította ugyan a szállítási állapotban előírt mechanikai tulajdonságokat, nem biztosított



5. ábra. Az előírt hengerlési vég hőmérséklet és a T_{nr} hőmérséklet összevetése



6. ábra. A terméktulajdonságokat befolyásoló tényezők

ta azt, hogy e tulajdonságok a feldolgozás során fellépő hőhatások ellenére is megmaradjanak. A régi technológia szemlélete illetve az ennek megfelelő gyakorlat ezért az új szabványokkal már nem egyeztethető.

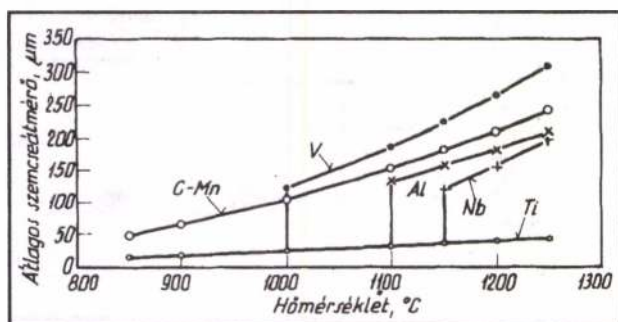
A nagyszilárdságú acéltermékek előállításának részterületeivel, azok elméletével és gyakorlatával oly bőszegesen foglalkozó szakirodalomban nem található összehasonlításra alkalmas, teljes technológiai leírás. Az összehasonlítás alapját képező ideális képet tehát a részproblémákat tárgyaló közlemények mozaikjaiból kellett összeállítanunk. Ebből az áttekintésből leszűrhetjük azokat a fontos alapelveket, amelyeket a technológia egésze vezérelvének kell tekintenünk:

- A szóban forgó acélokat szabályozott technológiával kell gyártani.
- A technológiai szabályozásban a gyártási eljárást az acélgártás betétjének előkészítésétől a megleghengerlést követő csévélésig egységes folyamatnak kell tekinteni.
- Az elméleti összefüggések alapján egy-egy acélfajta-hoz ki kell választani az előírt tulajdonságoknak megfelelő vegyi összetételt, meg kell határozni a megfelelő fémtani állapotot, és a hengerlés technológiájának ezt a fémtani állapotot kell megvalósítani.

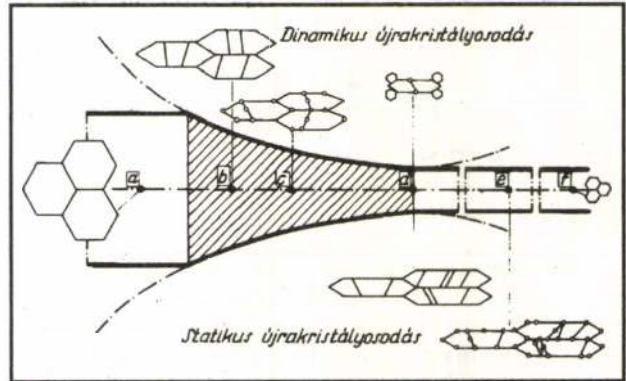
Kutatásunk fő figyelme a hengerlési technológiára irányult. Már a kezdetben is kézenfekvőnek tűnt az a felfogás — s a kutatás ezt igazolja is —, miszerint a hengerlési technológiának olyannak kell lennie, hogy az adott alapanyagból a lehető legjobb eredményt hozza ki. Az ezen a felfogáson alapuló eljárás legfontosabb elemeit tekintjük át kutatásunkra támaszkodva a továbbiakban. Egy *Ishikawa*-diagram (6. ábra) segítségével áttekintjük, hogy a kívánt anyagi tulajdonságokat milyen folyamatok alakítják ki, majd néhány folyamat lényegére is kitérünk, és rávilágítunk befolyásolásuk lehetőségeire, különös tekintettel azokra a momentumokra, amelyek a korábbi technológiákban nem voltak szabályozva.

Az egyes tényezők igen bonyolult kölcsönhatásokban érvényesülnek, némelyek többszörös hatást is kifejtenek, mint azt az ábra is jelzi. Befolyásuk nem egyforma súlyú, de egyik sem elhanyagolható.

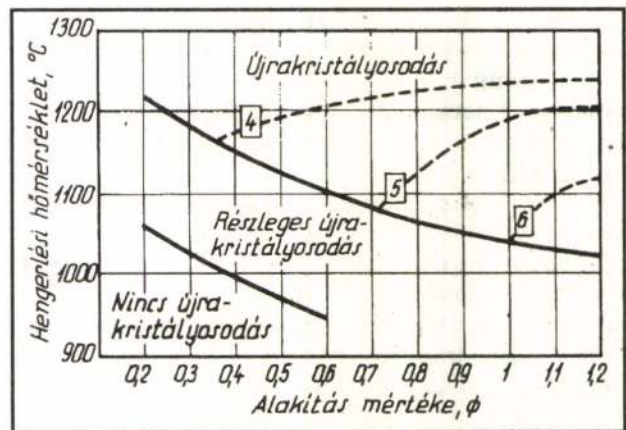
A hengerlési technológia feladata e felfogás értelmében az, hogy a kívánt méretek és alak biztosítása mellett hozza létre a megfelelő fémtani állapotot, ezen belül pedig hozza létre a lehető legfinomabb szövetet,



7. ábra. Ausztenitzemcsedurulás különböző acélok hevítésekor



8. ábra. Újrakristályosodási folyamatok egy melegalakító szűrásban



9. ábra. Dinamikus újrakristályosodás

s mikroötvözés esetén teremtsen kedvező feltételeket a precipitátumok kiválásához. E feladat teljesítésének a legfontosabb részletkérdései a következők.

A bugák felhevítésének szabályozása során figyelemmel kell lenni arra, hogy a precipitátumok kiválása csak akkor befolyásolható, ha azokat a hengerlést megelőzően oldatba vittük. A precipitátumok feloldódása ugyanakkor megnyitja az utat a szemcsedurulás előtt (7. ábra), s ez kedvezőtlenül hat a kezdeti ausztenit-szemcsesugárra. A hevítéstechnológiának e két szempont együttes érvényesítését kell szolgálnia, szem előtt tartva az idő szerepét is, mind a szemcsedurulás, mind pedig az egyenletes átmelegítést illetően.

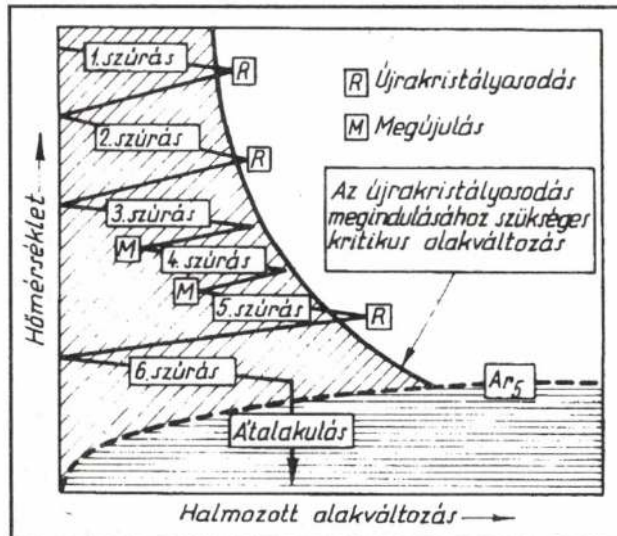
A hengerlésnél az újrakristályosodási folyamatok (8. ábra) gondos számításba vétele a döntő fontosságú. A szűrastervek megszerkesztésénél — hőmérséklet-vezetés, fogyások, alakítási sebesség, stb. meghatározása — két jelenséggel, a dinamikus és a statikus újrakristályosodással kell számolnunk, s a jelenségek fázisait az ábra a következők szerint jelzi:

- a az alakítást megelőző állapot a szövetben,
- b alakított szövet,
- c a dinamikus újrakristályosodás csíráinak megjelenése,
- d a szűrás vége, a dinamikus újrakristályosodás befejeződése (?),

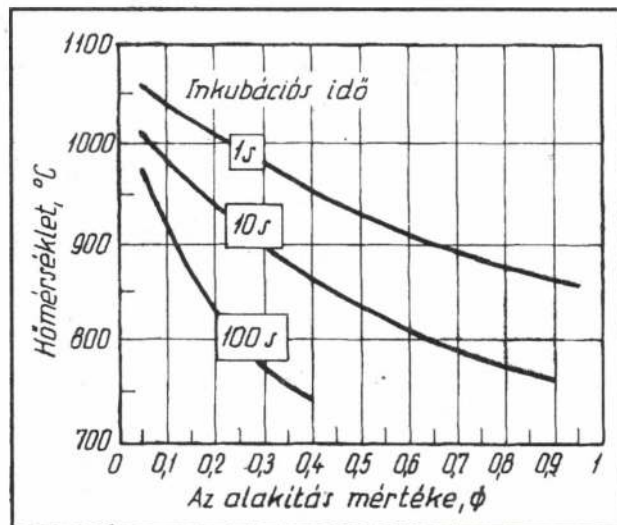


e a statikus újrakristályosodás csíráinak megjelenése,
f az újrakristályosodott szövet.

A dinamikus újrakristályosodás az alakváltozást követően nyomban lejátszódik (9. ábra), ha az alakítás mértéke elér egy, a hőmérséklettől függő kritikus értéket. Az irodalomban nem találtunk összefüggést a jelenség időbeli leírására, csak olyan kijelentést, hogy a folyamat igen gyors. Valószínű tehát, hogy a leírt kísérleti körülmények között a dinamikus újrakristályosodás be is fejeződik a szűrasközidőben, ha egyáltalán elindult. Az átalakuló szövethányad ugyanakkor függ a hengerlés körülményeitől és a szúrás megelőző ausztenit-szemnagyságtól. Az azonos szemnagyságú újrakristályosodott szövet létrejöttének feltételeit jelzik a szaggatott görbék a szemcseméret jelzőszámának a feltüntetésével. Az alakítás mértéke halmozódik, ha nem követi a szúrás újrakristályosodás, illetve ha az csak részlegesen játszódik le. A dinamikus újrakristályosodás összefüggései a következők:



10. ábra. Újrakristályosodás hatszűrűs hengerlés közben



11. ábra. A statikus újrakristályosodás inkubációs ideje

a feltétel:

$$\phi_e > \phi_k(T, \phi^*, d_0),$$

ahol ϕ_e az effektív alakváltozás,
 ϕ_k a kritikus alakváltozás,
 T a hengerlési hőmérséklet,
 ϕ^* az alakváltozás sebessége,
 d_0 az ausztenitsemcse kezdeti mérete,

az újrakristályosodó szövethányad:

$$X_d(\phi_e, \phi^*, T, d_0),$$

az újrakristályosodott szövet szemcsemérete:

$$d_r(\phi^*, \phi_e, T, d_0).$$

Az újrakristályosodás lejátszódásának egy lehetséges változatát mutatja be egy hatszűrűs hengerlési folyamatra a 10. ábra. Az alakváltozás kritikus értéke a hőmérséklet csökkenésével rohamosan nő. Az alakítás mértéke halmozódik, ha nem követi a szúrás újrakristályosodás. Ha a szúrás eleve nem veszi tekintetbe az újrakristályosodás törvényszerűségeit, s a méret- és alakszabályozás ráadásul még szabadon módosíthatja a hengerlési viszonyokat, akkor a fémtani eredmény hihetetlenül nagy szórást mutathat.

A statikus újrakristályosodás késve követi az alakítást. Inkubációs ideje (11. ábra) egy adott célfajtánál a hőmérséklettől, az alakítás mértékétől, az alakítás sebességétől és az alakítás előtti ausztenitsemnagyságtól függ. Törvényszerűségeit a következők jellemzik:

a feltétel:

$$t_s > t_i(\phi_e, \phi^*, T, d_0),$$

ahol t_s a szűrasközidő,
 t_i az inkubációs idő,

az újrakristályosodó szövethányad:

$$X_s(t_u, \phi_e, \phi^*, T, d_0),$$

ahol t_u az újrakristályosodás megindulását követően eltelt idő,

az újrakristályosodott szövet szemcsemérete:

$$d_r(\phi^*, \phi_e, T, d_0).$$

Lejátszódására a készsori hengerlésnél már általában túl kicsik a szűrasközidők, a hengerlést követően pedig a gyors hűtés korlátozza e folyamatot.

A végső eredményben a két folyamat valamilyen módon összegződik. Az összegződés törvényszerűségei azonban nem teljesen tisztázottak. Nem tudjuk elég pontosan, hogy a szúrás végén befejeződik-e az elkezdődött dinamikus újrakristályosodás, hogy az újabb szúrás hogyan befolyásolja a még be nem fejeződött statikus újrakristályosodást, s azt sem, hogy hogyan értelmezhető az alakváltozás halmozódása, az effektív alakváltozás. Az átalakulást követően kialakuló ferritsemcse mérete:

$$d_\alpha(d_\gamma, v_\eta, \phi_\theta),$$

ahol d_α a ferritsemcse mérete,
 d_γ az átalakulást megelőző ausztenitsemcse-méret,
 v_η a lehűlési sebesség,
 ϕ_θ az az összes alakváltozás, amelyet nem követett újrakristályosodás.

A régi felfogás szerint az acél tulajdonságaira a vég-hőmérséklet és az utolsó alakítás mértéke volt meghatározó befolyással. Tapasztalataink ezt nem igazolták, s az elmondottak is azt mutatják, hogy a teljes szűrőszűrő felépítésénél tekintettel kell lenni a végső célhoz vezető bonyolult folyamatok teljességére. Ennek hiányával magyarázhatók azok az anomáliák, amelyek a vizsgálatok során elvégzett statisztikai elemzésekben és korreláció analízisekben feltárultak.

A coilbox-technológia jelentősen javította az egy darabon belüli hőmérséklet-eloszlást, lehetetlenné tette azonban a készsori beadási hőmérsékletnek a megszokott módon való szabályozását. E probléma megoldását a készsori állványok közötti hűtéstől remélik, amelynek a technológiája azonban még nem teljesen kiforrott. Kiemelt fontosságú területe tehát a fejlesztéseknek a hengerlés és a lehűtés technikájának az összehangolt tökéletesítése.

Az új felfogás szerint tehát a technológiának úgy kell felépülnie, hogy

- világosan válassza el egymástól a normalizáló és a termomechanikus hengerlési eljárásokat,
- az adott eljárás keretében igyekezzék megteremteni a kívánt tulajdonságok tekintetében legkedvezőbb szövetszerkezet létrehozásának feltételeit,
- fordítson kiemelt figyelmet a tulajdonságok egyenletes eloszlására.

Áttekintésünkben a teljesség igényének mellőzésével csak néhány kérdésre térünk ki e rendkívül terjedelmes és szerteágazó szakterületen. Irodalomkutatásunk és vizsgálataink alapján mintegy csak jeleztük a hengerlési technológia felépítésének új koncepcióját és irányelveit, valamint néhány lényegi összefüggését, amelyek figyelembe vétele szükséges ahhoz, hogy az európai szabványok követelményeit teljesítsük. Látható, hogy számos fémteni probléma technológiai konzekvenciáinak felmérése még igen sok további vizsgálatot, kísérletet igényel. A technológiák átdolgozása megindult. Kísérleti ellenőrzésük meghatározott program szerint folyamatban van.

IRODALOM

- [1] Káldor M.: A szerkezeti acélok minőségének fejlesztéséről Kohászat, 1987. 6.
- [2] Bárczy P. — Gácsi Z. — Tranta F.: A mikroötvözött acéllemez megleghengerlése Kohászat, 1991. 4.
- [3] Dahl, W. — Hagen, M. — Karhausen, K. — Kaspar, R. — Meyer, L.: Vorgänge im Werkstoff bei der thermomechanischen Behandlung von Stahl Stahl u. Eisen 111 (1991) Nr. 4
- [4] Kozasu, I. — Ouchi, C. — Sanpei, T. — Okita, T.: Hot Rolling as a High temperature Thermo-Mechanical Process Conference on Micro-Alloying '75
- [5] Yoshie, A. — Morikawa, H. — Onoe, Y.: Formulation of Static Recrystallization of Austenite in Hot Rolling Process of Steel Plate Transaction ISIJ, Vol. 27, 1987
- [6] Jonas, J. J.: The Three Critical Temperature of Steel Rolling and Their Experimental Determination XI. Országos Hengerész Konferencia, Ózd, 1993
- [7] de Boer, H. — Heller, T. — Müsgen, B.: Erfahrungen mit dem normalisierenden Walzen von Warmbreitband Stahl u. Eisen 111 (1991) Nr. 5
- [8] Kaspar, R. — Pawelski, O.: Austenite grain in the process of thermomechanical treatment Steel Research 57 (1986) No. 5
- [9] de Boer, H. — Beenken, H. — Branscheid, P. — Floßdorf, F.-J. — Haumann, W. — Hof, W. — Litzke, H.: Thermomechanische Behandlung von Baustählen — Grundlagen und betriebliche Durchführung Stahl u. Eisen 105 (1985) Nr. 22
- [10] Yoshie, A. — Morikawa, H. — Onoe, J. — Mabuchi, H.: Effects of Controlled Rolling and Accelerated Cooling on Microstructure and Mechanical Properties of High-Tensile-Strength Steels Symposium on Accelerated Cooling of Rolled Steel, Winnipeg, Canada, 1987
- [11] Yada, H.: Prediction of Microstructural Changes and Mechanical Properties in Hot Strip Rolling Symposium on Accelerated Cooling of Rolled Steel, Winnipeg, Canada, 1987
- [12] Tanaka, T.: Overview of Accelerated Cooled Steel Plate Symposium on Accelerated Cooling of Rolled Steel, Winnipeg, Canada, 1987
- [13] DeArdo, A. J.: Accelerated Cooling: A Physical Metallurgy Perspective Symposium on Accelerated Cooling of Rolled Steel, Winnipeg, Canada, 1987
- [14] Diefert, K.P. — Zouhar, G. — Kost, R. — Donath, A. — Donat, B.: Berechnung der Gefügeentwicklung und der mechanischen Eigenschaften beim Warmwalzen Stahl u. Eisen 112 (1992) Nr. 10
- [15] Biegus, Ch. — Lotter, U. — Kaspar, R.: Influence of thermomechanical treatment on the modification of austenite structure Steel Research 65 (1994) No. 5

HÍREK AZ MVAE-BŐL

Az MVAE 1994. évi tájékoztatója

A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés tagvállalatainak 1994. évi gazdálkodásáról készített tájékoztatót 1995. április elején tárgyalta az egyesülés igazgatótanácsa. A tájékoztatót a vállalatok előzetes információi alapján (tehát még mérlegzáras és az éves beszámoló elkészülte, illetőleg elfogadása előtt) állították össze. Az alábbiakban ebből a tájékoztatóból közlünk néhány olyan (a későbbiekben esetleg módosuló) adatot, melynek megismerésére olvasóink joggal igényt tartanak.

A tájékoztató az egyesülésbe tömörült tagvállalatok gazdálkodásának részletezése előtt összefoglaló képet ad a hazai gazdaság 1994. évi főbb folyamatairól.

A nemzeti ipar dinamikája

A hazai gazdaságot 1993. utolsó harmadától az ipari termelés növekedése jellemzi. A belföldi kereslet a beruházások bővülésével járult hozzá az ipari növekedéshez. Az infrastrukturális és a belföldi gépberuházások értéke folyóáron számolva 40%-kal haladta meg az előző évi szintet. A gépberuházások tették ki az összes beruházás 44%-át.

A KSH 1994. évi iparstatisztikai összesítése szerint az ipari termelés és értékesítés megközelítően azonos dinamikával, 9%-ot meghaladóan növekedett az előző évhez mérten (összehasonlításon). Az iparon belül elsősorban a feldolgozóiparban folytatódott a már 1993-ban megmutató pozitív tendenciák. Az ipari termelés mintegy 85%-át képviselő feldolgozóiparban 8,6%-kal nőtt a termelés. Ezen belül – eltérő intenzitással – valamennyi ágazat teljesítménye növekedett. Az átlagot meghaladóan nőtt a termelés a fémfeldolgozás területén: 23,1%-kal, a gép- iparban: 19,6%-kal, a kohászatban: 16,5%-kal.



Az ipari értékesítésben az export aránya 27,7% volt. Az ágazati adatok azt mutatják, hogy az export növekedésben van. A feldolgozóipar 18,9%-kal, a kohászat 15,8%-kal, a fémfeldolgozás 41,7%-kal, a gépipar 27,8%-kal magasabb export árbevételért el, mint egy évvel korábban. A növekedés alapvetően a devizák forintárfolyamának változásából származik. Ez átlagosan 15–16%-nak felel meg.

Az iparban a termelés növekedése a korábbi vállalati szervezeti rendszer átalakulása és a foglalkoztatottak számának csökkenése mellett ment végbe, vagyis javult a termelékenység.

A vaskohászat piaci helyzete

A hazai feldolgozóiparban megindult növekedés kedvezően hatott a termelési kapacitások kihasználására, a belföldi értékesítés növelésére, magasabb árak elérésére. A húzóágazatnak számítógépgyártás és az építőipar acéligénye egyaránt kedvező irányban mozdult el.

A hosszú termékek gyártása ugyan növekedett, de a kapacitások még több helyen nincsenek megfelelően kihasználva. Ennek ellenére ebben a gyártmánycsoportban termékenként differenciáltan 0–16%-os áremeléseket lehetett realizálni. Az értékesítés relációs megoszlása a belföld javára tolódott el.

A lapos termékek piaci helyzete kedvezőbb. Az elmúlt évben továbbra is növekedtek a belföldi igények, és a vevők elfogadták az évközi alapár-korrektciókat. Ebben a termékcsoportban 10–12% közötti differenciált áremelést sikerült elérni.

A továbbfeldolgozott termékek esetében a rendelésállomány adta lehetőségeket kihasználva az értékesítés volumenben és értékben is jelentősen növekedett.

A nemzetközi acélpiacon az 1993. év végén tapasztalt keresletlénkülés 1994-ben folytatódott, az árak folyamatosan emelkedtek.

A hosszú termékeket illetően a visszaszerzett exportpiacok megtartása volt a cél, ugyanakkor a megnövekedett belföldi igények mérsékeltek az exportkényszert. Részben emiatt, részben más tényezők hatására az export jelentősen csökkent. Az exportárak éves átlagban 7%-kal emelkedtek (265 USD/t-ról 284 USD/t-ra).

A lapos termékek közül a vékony lemezek és a lencsemintas termékek külföldi kereslete nőtt. Ezt a kedvező pozíciót a felárakban is érvényesíteni lehetett. Az átlagárak 14% körüli mértékben növekedtek 1993-hoz képest (275 USD/t-ról 314 USD/t-ra).

A vaskohászati termékek országos exportja elsősorban az EU országra felé növekedett (273 kt-ról 581 kt-ra). Ugyanakkor jelentősen csökkent a távolkeleti (pl. kínai) export (183 kt-ról 21 kt-ra).

A belföldi piac bővülését kihasználva a vaskohászati vállalatok több alterméket (pelletezett érc) importáltak, mint 1993-ban. A vaskohászati alap-, fél- és késztermékek országos importja az 1993. évi 1043 kt-ról 1994-ben 1712 kt-ra emelkedett. Ebből a késztermékek (érc, nyersvas, nyersacél, féltermék és hulladék nélkül számítva) importja 406 kt-ról 401 kt-ra csökkent.

Az importált késztermékek belföldi piaci részesedése az előző évi 26%-ról 1994-ben 22%-ra csökkent, vagyis az import növekedését – a felhasználó vállalatok növekvő igényének kielégítése mellett – a piacvédelmi intézkedések több-kevesebb sikerrel korlátozták.

A piacvédelmi intézkedések ellenére ma is érzékelhetően jelen vannak belföldi piacunkon a FÁK-oroszországi, Romániából és Csehországból származó alacsony árú és minőségű importtermékek (pl. betonacélok, hengerhuzalok, gyenge szilárdságú acélhuzalok, horganyzott huzalok). A melegen hengerelt termékek esetében sem működött minden esetben sikerrel az importszabályozás.

A vaskohászat reorganizációja

Az 1994-es év a konszolidáció és reorganizáció folytatásának jegyében telt el.

A vállalati hatáskörben kidolgozott, az ÁV Rt. által jóváhagyott, valamint a kormányzati döntések szolgáltattak keretül az 1994. évi gazdálkodáshoz. Az érintett vállalatok gazdálkodásának feltételeit nagymértékben befolyásolták az acélipar reorganizációjához megítélt támogatások, garanciák, egyéb külső források. Az igénybe vett pénzeszközök és egyéb, a kötelezettségek csökkentésére irányuló technikák javították a cégek vagyoni, pénzügyi, jövedelmi helyzetét, a fejlesztés lehetőségeit.

1. táblázat		Vaskohászati termékek termelése				Me.: kt
ITJ-szám	Termék	Vállalat	Termelés		Változ.	
			1993	1994	%	
21-13	Zsugorítmány	D-Acmű	968,69	936,10	96,6	
		KBE	709,21	744,98	105,0	
		Összesen	1677,90	1681,08	100,2	
21-14	Nyersvas	D-Acmű	995,22	1146,50	115,2	
		DNM	412,14	448,50	108,8	
		Összesen	1407,36	1595,00	113,3	
21-2	Nyersacél	CSCSŐ	14,06	16,37	116,4	
		D-Acmű	1189,67	1363,81	114,6	
		DAV	12,40	7,45	60,0	
		DNM	532,11	543,39	102,1	
Összesen	1748,24	1931,02	110,5			
21-3	Vasalapú öntv.	DAV	3,82	4,35	113,9	
21-4	Kovácsolt, sajtolt acéltermék	Acélgár	0,62	0,57	91,9	
21-5	Melegen heng. acéltermék	CSCSŐ	2,27	-	-	
		D-Acélmű	1202,79	1378,05	114,6	
		DNM	253,85	245,66	96,8	
		Összesen	1458,91	1623,71	111,3	
21-6	Melegen heng. rúd- és idomacél	DNM	350,46	304,58	86,9	
		Munkás	38,85	42,00	117,3	
		ÓA	38,75	105,89	273,3	
		Összesen:	428,06	452,47	105,7	
21-7	Melegen heng. acéllemez	CSCSŐ	0,49	0,09	18,4	
		D-Acmű	1057,37	1177,11	111,3	
		D-LH	74,98	110,08	146,8	
		Összesen:	1132,84	1287,28	113,6	
21-7-ből	Széles tekercs továbbfeldolgozásra	D-Acmű	357,81	396,92	110,9	
21-7	Hídegen heng. acéllemez	DWA	303,52	346,18	114,1	
21-8	Melegen heng. acélcső	CSCSŐ	33,47	41,29	123,4	
22-1	Húzott, hántolt csiszolt acélrúd	CH	12,41	20,31	163,6	
		D4D+D&D	0,10	0,11	110,0	
		Acélgár	1,05	1,60	152,4	
		Összesen	13,56	22,02	162,4	
22-2	Hídegen húzott acélhuzal	D4D+D&D	20,20	18,23	90,2	
		Acélgár	10,61	12,98	122,3	
		ÓA	-	0,21	-	
		Összesen	30,81	31,42	102,0	
22-4	Hegesztett acélcső	CSCSŐ	36,27	40,77	112,4	
		D-Lemal	15,05	12,22	81,2	
		Acélgár	3,13	2,78	88,8	
		Összesen	54,45	55,77	102,4	
22-5	Hídegen vont acélcső	CSCSŐ	4,71	4,63	98,3	
22-6	Csőkészítmény	CSCSŐ	0,17	-	-	
22-7	Hajlított acélidom	D-Lemal	110,90	137,10	123,6	
22-9	Egyéb továbbmunkált termékek	D4D + D&D	5,02	11,12	221,5	
		Acélgár	0,40	0,26	65,0	
		Összesen	5,42	11,38	210,0	
25-1	Fémszerkezet	D4D + D&D	2,18	7,65	350,9	
25-9	D-Acszerk	DSS	24,48	8,87	36,3	
		-	-	0,67	-	
		Acélgár	1,60	0,33	20,6	
Összesen	28,26	17,52	62,0			
27-1	Fémszerelvény és lémtömegcikk	D4D + D&D	0,24	0,19	79,2	
28-7	D-Lemal	Acélgár	14,90	13,68	91,8	
		Acélgár	2,69	5,79	215,2	
		ÓA	-	0,06	-	
		Összesen	17,83	19,72	110,6	

1994-ben 14 Mrd Ft reorganizációs forrás állt a vaskohászat rendelkezésére, melyet hitelgarancia, fejlesztési támogatás, kivásárlás, veszteségfinanszírozás, adószkonsolidáció, kötelezettség-tökésítés, állami alapjuttatás formájában vontak be a gazdálkodásba. Ezek az intézkedések ugyan időlegesen enyhítették a jövedelemhiánnyal, forráshiánnyal küzdő vállalatok likviditási gondjait, de 1994 decemberében ismét stabilizációt szolgáló kormányhatározat kibocsátása vált szükségessé. Az állami hitelezőkkel kötött egyezségek, az APEH-hel, TB-vel, VPOP-val folytatott tárgyalások a vállalati tartozások átutemezésére, a büntetőkamatok elengedésére irányulnak.

A tagvállalatok 1994. évi termelése és árbevétele

A tagvállalatok jelenleg előzetesnek minősített vaskohászati termelési adatait külön táblázatban mutatjuk be (1. táblázat). Az ott szereplő rövidítések így oldandók fel: CH: Csavar- és Húzottáru Rt., CSCSŐ: Csepeli Csőgyár, D4D: December 4. Drótművek, D&D: Drótáru és Drótkötél Ipari és Kereskedelmi Kft., DAV: Diósgyőri Acél- és Vasöntő Kft., DNM: Diósgyőri Nemesacélművek Kft., D-Acmű: Dunaferr Acélművek Kft., D-Acszerk: Dunaferr Acélszerkezeti Kft., D-Lemal: Dunaferr Lemezalakító Kft., D-LH: Dunaferr Lőrinci Hengermű Kft., DWA: DWA Dunaferr Voest Alpine Hideghengermű Kft., DSS: Dunaferr Steel Structure Kft., Munkás: Finomhengermű Munkás Kft., KBE: Kohászati Betélelőkészítő Kft., ÓA: Ózdi Acélmű Rt., Acélglyár: Salgótarjáni Acélárugyár Rt.

Itt a továbbiakban csak az összefoglaló adatok közlésére szorítkozunk.

Kiemelt termékek	Me: kt		Változás, %
	1993	1994	
Nyersvas	1407,36	1595,00	113,3
Nyersacél	1748,24	1931,02	110,5
Melegen hengerelt rúd, idom	428,06	452,47	105,7
Melegen hengerelt acéllemez	1132,84	1287,28	113,6
Hidegen hengerelt acéllemez	303,52	346,18	114,1
Melegen hengerelt acélcső	33,47	41,29	123,4

Export, import	M USD		Változás, %
	1993	1994	
Export	239,9	278,7	116,2
Import	168,4	241,4	143,3
Egyenleg	71,5	37,3	52,5

A tagvállalatok 1994. évi árbevétele	M USD		Változás, %
	1993	1994	
Belföldi értékesítés nettó árbevétele:	44477,9	59410,5	133,6
Külföldi értékesítés nettó árbevétele:	22198,2	28936,6	130,4
Összes nettó árbevétel:	66676,1	88347,1	132,5

A 88,3 Mrd Ft-os vaskohászati nettó árbevételből 57,1 Mrd Ft a Dunaferr Rt. vaskohászatba sorolt vállalatainál realizálódott.

Az összesített árbevétel relációs szerkezete az 1993. évihez hasonlóan alakult. Az árbevétel kétharmad része belföldi, egyharmad része külföldi piacról származik. Az 1993. évben kis teljesítményt nyújtó társaságok megkétszerezték árbevételüket (DHD, D-LH, CH), az ÓA háromszorosára növelte. A korábban meggyengült belföldi piaci pozícióját az elmúlt évben javította a CSCSŐ, a DNM, az ÓA és az Acélglyár.

Exportárbevételüket a Dunaferr-társaságok, a CH és a DHD növelték jelentősen.

Az árbevétel javulását az értékesített volumen emelkedésén kívül pozitívan befolyásolta az árak alakulása, az árfolyam növekedése. A belföldi árbevétel növekedésében mintegy 60%-ban a volumen, 40%-ban az ár- és összetétel-változás pozitív hatása jutott kifejezésre. Az exportárak emelkedő tendenciája a beszámolási időszakban tartósnak bizonyult. Az export forintban mért árbevételének emelkedéséhez 15–16%-kal járult hozzá az árfolyam-politika.

A tagvállalatok 1994. évi létszámgazdálkodása

Az egyesülés tagvállalatainál foglalkoztatottak létszáma – az 1993. évi 20%-os csökkenést követően – 1994-ben stabilizálódott.

A foglalkoztatottság szempontjából legkritikusabb térségnek számító borsodi vaskohászati vállalatok létszáma kismértékben (9600-ról 9300-ra) csökkent. A térség foglalkoztatási helyzetét az acélpár reorganizációjáról, a technológiai fejlesztésekről, a DKM kohójának üzemeltetéséről hozott kormányhatározatok közvetlenül érintik. A reorganizáció által érintett vállalatok a bére finanszírozására, a Korengedményes nyugdíjazás költségeinek fedezésére külső forrásokat is (garanciális hiteleket, támogatásokat) igénybe vettek. A MŰM által kezelt alapból több vállalat is kapott támogatást.

Az átlagos statisztikai létszám a következőképpen alakult:

	1993	1994	Változás, %
Vaskohászati tagvállalatok	18682	17862	95,6
Egyéb tagvállalatok	3566	3504	98,3
Tagvállalatok összesen	22248	21366	96,0

Az eredmény alakulása

Szó esik a tájékoztatóban a vaskohászati vállalatok 1994. évi eredményéről is. Minthogy ennek véglegesítése a közgyűlések feladata, erről itt csak annyit említünk, hogy az 1993. évi adózás előtti 5,1 Mrd Ft veszteséggel szemben 1994-ben a vaskohászati vállalatok várhatóan csak 1,0 Mrd Ft veszteséggel zárnak. Az eredmény tehát 1993-hoz képest 4,1 Mrd Ft-tal javult. Az eredményjavulásnak számos oka van, és vállalatonként is eltérőek a tendenciák. A kedvezően alakuló piaci feltételeken túl az alapanyag, az ötvözők, a kocsz árának növekedését, a szállítási díjtételek emelkedését, az ENSZ-embargó meg nem térített kárát csak az állami támogatás ellentételezhette a DNM-ben és részben hitelkonszolidációs intézkedések a Dunaferr Rt-ben.

Az 1994. évi előzetesen számított 1,0 Mrd Ft-os adózás előtti veszteség, illetőleg az előző évi veszteséghez viszonyított 4,1 Mrd Ft-os eredményjavulás kialakulásában az alábbi két tényező játszott döntő szerepet:

- A felszámolás alatt álló vállalatok vagyontárgyainak, valamint befektetéseinek nyilvántartási ár alatti értékesítése következtében elszámolt veszteségek.
- A bevételi oldalon jelentkező veszteségtérítések, valamint a hitelkonszolidációs folyamatban 1994 elején elengedett kötelezettségek. Ezek leírása 3,3 Mrd Ft-tal javította az adózás előtti eredményt.

Összefoglalás

Ami a reorganizációs programokban és rövid távú tervekben megfogalmazott 1994. évi célokat illeti, azok teljesítését a tájékoztató így foglalja össze:

- A piacok megszerzésére, visszaszerzésére irányuló vállalati törekvések és a piacvédelmi intézkedések eredményesnek bizonyultak, a termelési és értékesítési teljesítmények javultak.
- A konszolidációra és reorganizációra vonatkozó kormányhatározatok és vállalati intézkedések elősegítették a működőképesség megőrzését, valamint új szervezetek kialakításával a gazdálkodás folytatását.
- A nemzetgazdaság kritikus pénzügyi körülményei, a tagvállalatok változatlanul rossz likviditási helyzete ellenére is kialakultak az adósság rendezésének eszközei, a forrásszerzés külföldi módokatai.
- A borsodi társaságoknál a gazdálkodás hatékonyságát rontotta a vagyontárgyak ÁV Rt. általi kivásárlásának, illetőleg az új gazdálkodó szervezetek felállításának elhúzódása.

(S. M. – P. I.)

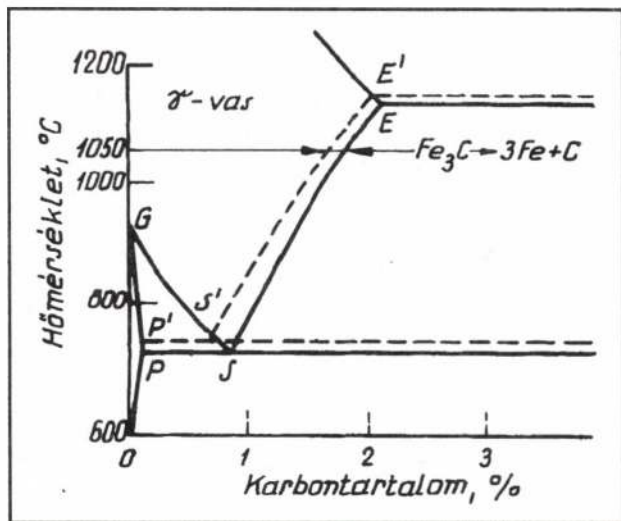
ÖNTÉSZET

Ritka selejt fekete-temperöntvény hőkezelésekor

MACHER FRIGYES

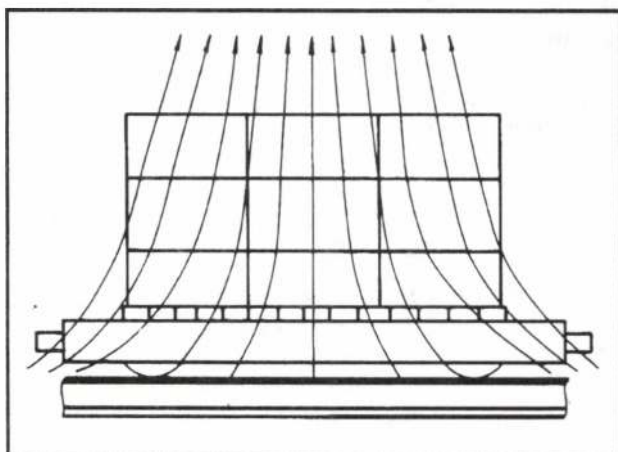
A nagy hőmérsékletű kemencéből leengedett izzó temperöntvények a vonszolómű meghibásodása miatt hosszabb ideig a levegőn álltak. Mintegy 20 perc eltelte után a rakomány közepe olvadni kezdett. Az izzó rakományon át felfelé áramló levegő oxidálta a viszonylag nagy felületű öntvényeket, és — főleg a rakomány belsejében — a hőmérséklet elérte az olvadáspontot.

Ismeretes, hogy a feketetörött temperöntvény alapja a megfelelő összetételű ($C = 2,20\text{—}2,80\%$, $Si = 1,20\text{—}1,40\%$, $Mn = 0,10\text{—}0,25\%$, $S = 0,05\text{—}0,15\%$, $P = 0,05\text{—}0,10\%$, $Cr = 0,05\%$, $B = 0,005\text{—}0,010\%$, $Bi = 0,005\text{—}0,010\%$) nyers temperöntvény, amely hőkezeléssel megmunkálható, alakíthatóvá tehető. A hőkezelés kétlépcsős: nagy hőmérsékleten (kb. $1050\text{ }^\circ\text{C}$ -on) elbontják a vas-karbidot (cementit), majd a második szakaszban az öntvényt $750\text{ }^\circ\text{C}$ -ig gyorsan, innen pedig lassan (kb. 5 K/h) hűtik $650\text{ }^\circ\text{C}$ -ig.



1. ábra. A Fe—C állapotábra részlete. A bejelölt $1050\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten bomlik el a cementit

Dr. Macher Frigyes a soproni egyetemen szerzett kohómérnöki oklevelet. 1946 és 1958 között Sopronban, illetve Miskolcon volt tanársegéd, később adjunktus. Ezután a Soproni Vasöntőde főtechnológusa, majd — nyugdíjba vonulásáig — a fémfémológusa. Érdeklődési területe a temperöntvénygyártás és a vasalapú ötvözetek elemzése. 1958 és 1970 között a soproni helyi szervezet titkára, számos rendezvény főszervezője. Egyesületünk tiszteleti tagja.



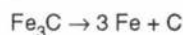
2. ábra. Az izzó öntvényeken át felfelé áramló levegő

E kétlépcsős hőkezelést ma alagútkemencében vagy elevátoros kemencékben, egy nagy és egy kis hőmérsékletű kemencében végzik. Az utóbbi kemencetetek oszlopokon nyugszanak, alul nyitottak, a nyers temperöntvényekkel megrakott kocsik felemelésével zárják a kemencét. Hogy levegő ne hatolhasson be a kemencébe, a kocsikon olaj- és homokzár van. A hőkezelés szakaszos, ciklusideje $24+24$ óra, azaz az egész hőkezelés 48 óráig tart. A kocsinak a második kemencébe való átemelésekor rövid ideig (kb. 5 percig) az izzó öntvények levegővel érintkeznek ugyan, de rajtuk számottevő reve nem képződik. A Soproni Vasöntődében hazai, KGYV-gyártmányú, HCTP típusú elevátoros kemencék üzemelnek.

A következőkben ismertetett jelenség csak olyan hőkezelő kemencénél fordulhat elő, ahol a rakomány az átemeléskor levegővel érintkezik.

A rakomány megolvadása, és annak oka

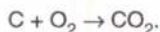
Ha nincs üzemzavar, a kocsi átemelése a nagy hőmérsékletű kemencéből a kis hőmérsékletű kemencébe kb. 5 percig tart. Üzemzavarkor (pl. meghibásodik a vonszolómű) ez az idő lényegesen meghosszabbodhat. Ez alatt az izzó öntvények a levegővel érintkeznek. A nagy hőmérsékletű kemencében a temperöntvények cementitje elbomlik:



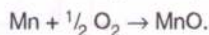
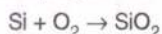
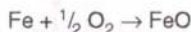
A stabilis rendszerbe jutással egyidejűleg a γ -vas (ausztenit) karbonoldó képessége csökken (1. ábra),

az ausztenit feleslegben levő karbonja kiválik, és temperenzként ráakódik a cementit bomlásából keletkezett csírákra.

A temperenzcsírák mennyisége a nyers temperöntvény karbontartalmának függvénye. Az öntvény felületén megjelenő temperenz a levegővel érintkezve elég, hő keletkezik:



(Ekkor még nincs perlites szegély, ez csak a második szakaszban, a lehüléskor képződik.) Ha az öntvényeknek a tömegükhöz képest nagy a felületük, vékonyak, és sok temperenzén vált ki, a hőmérséklet a vas olvadáspontjáig nőhet. Ezzel párhuzamosan más elemek is oxidálódnak, és hőt termelnek:



A vas oxidálását szikraképződés is kíséri. Az öntvények a keletkezett hőtől megolvadhatnak.

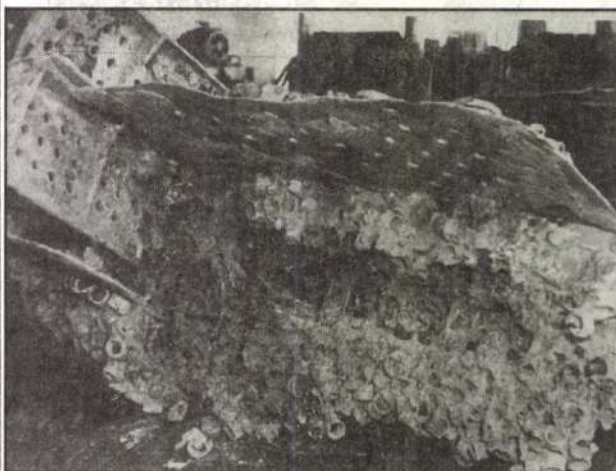
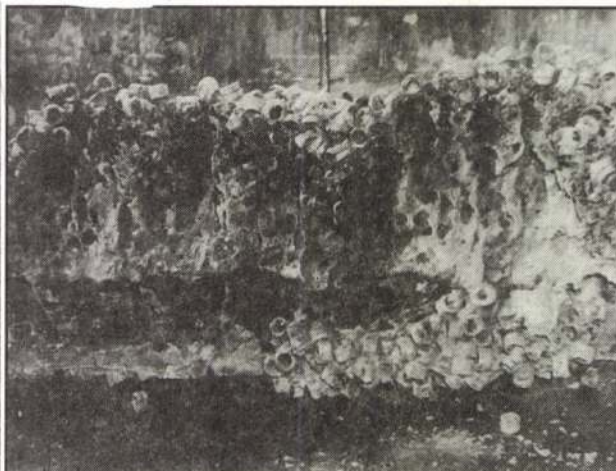
Az izzó rakományon felszálló levegő áramlik keresztül, ez hozza létre az oxidációt (2. ábra). Az álló kocsit valószínűleg forró szeles kupolónak tekinthetjük, hiszen — különösen a kocsi belsejében — a levegő 1050 °C-os öntvényeken áramlik felfelé.

Megtörtént eset

Az előbb elmondottak történetek 1973-ban a Soproni Vasöntöde hőkezelő üzemében. Műszaki hiba miatt a kb. 8 tonnás izzó öntvénytömeg áttolása a kis hőmérsékletű kemencébe elakadt a két kemence között. Kb. 20—25 perc eltelte után a kocsi rakományának a közepe olvadni kezdett, szikrázás jelezte a vas oxidációját. Salak képződött, amely lefolyt az öntvények között. A salakképződést az öntvényekre tapadt homok biztosította. A kocsin lévő öntvények 2,80% karbontartalmúak, tömegükhöz viszonyítva nagy felületűek voltak.

A hiba elhárítása után azonnal áttoltuk a kis hőmérsékletű kemence alá a kocsit, felemeltük, és zártuk a kemencét. Az olvadás megszűnt. Sajnos sok öntvény megolvadt, összeolvadt, amint ez a hőkezelési ciklus befejezésekor, a kocsi leengedése után kitűnt (3. ábra).

Szerencsénkre maradt még azokból az öntvényekből annyi, hogy az előbbihez hasonlóan egy teljes kocsit megrakhattunk. Feltevésünk igazolására most tudatosan idéztünk elő „üzemzavart”, azaz a két kemencetest között állni hagytuk a kocsit. Kb. 20 perc eltelte után a rakomány belsejében szikraképződés jelezte az olvadás kezdetét. Az átemelést azonnal folytattuk, így a kísérlet gyakorlatilag nem okozott selejtet. Ezzel feltevésünket igazoltuk végül.



3. ábra. Megolvadt, összeolvadt radiátor-közcsavarok

Összefoglalás

A nagy hőmérsékletű kemencetestből leengedett izzó temperöntvények a vonszolómű meghibásodása miatt, félúton a kis hőmérsékletű kemencetesthez, hosszabb ideig álltak a levegőn. Kb. 20 perc eltelte után a rakomány közepe olvadni kezdett, salak képződött és folyt le. Az olvadás mindaddig folytatódott, míg a hibát ki nem javították, és a kocsit áttolás után fel nem emelték a kis hőmérsékletű kemencetestbe. Az öntvények vékony falúak voltak, és karbontartalmuk is viszonylag nagy volt. A megolvadás oka az, hogy az öntvények felületén lévő temperenzcsomók a rakományon átáramló forró levegővel érintkezve elégték. A hőtermeléshez hozzájárult a vas és a kísérőelemek oxidációja is. A jelenséget mesterségesen is elő tudtuk idézni.

Az irodalomban hasonló selejtjelenség leírásával nem találkoztunk, ezért érdemesnek tartottuk a tapasztalatok rögzítését.

Az öntészeti szakosztály 1995 októberében az öntőipar beszállítói és a szakemberek részére

konferenciát

szervez. Lehetőséget adunk a cégeknek termékeik, berendezéseik és eljárásaik ismertetésére.

Részletes információval az OMBKE titkársága szolgál



Elgázosodó mintás öntési eljárás

Rövid áttekintés

Felhasználási területek

Az eljárás alkalmas alumíniumöntvények sorozatgyártására kb. 20 kg-ig, lemez- és gömbgrafitos vas-, valamint temperöntvények sorozatgyártására kb. 50 kg-ig és rézöntvények öntésére. Mivel fennáll a karbonfelvétel lehetősége, kis és közepes karbontartalmú acélok öntéséhez nem ajánlott, de ausztenites mangánacélok és más, nagy karbontartalmú acélöntvények kielégítően gyárthatók ezen a módon.

Rövid ismertetés

Alumíniumszerszámban, habosodó polisztirolból (vagy más habosodó polimerből) elkészítik az öntendő alkatrész habmintáját. Bonyolult alakzatokat a habmintarészek összeragasztásával lehet előállítani. A habmintákat egy álló körül elrendezve csokrot hoznak létre, és azt tűzálló bevonattal látják el. A csokrot egyszerű formaszekrényben száraz homokkal veszik körül, és a homokot vibrációval tömörítik. Az öntött fém elgázosítja, elgőzölgögteti a polisztirolhab-mintát, és kitölti annak helyét, ezáltal kialakítva az öntvényt.

Az elgázosodó mintás eljárás előnyei és hátrányai

Gyors gyártás lehetséges. Jó a méretpontosság. Magok nem szükségesek. Bonyolult alakzatok önthetőek. A forgácsolás elhagyható. Csak minimális szemceszórás és köszörülés szükséges. Környezetbarát.

A drága felszerszámozás a nagy sorozatú öntvényekre korlátozza az eljárást. Speciális berendezések szükségesek, de ezek beruházási költsége kisebb, mint a nyersformázó eljárás esetén. Az új technológiát meg kell tanulni. Hosszú bevezetési idő szükséges egy új öntvény gyártása előtt.

Jellemző alkalmazások

Alumínium: kipufogóvezetékek, hengerfejek, motorblokkok.

Lemezgrafitos öntöttvas: szeleppalkatrészek, szivattyúalkatrészek, villamosmotorházak, bordás hengerek, motorblokkok.

Az Institute of British Foundrymen (Brit Öntő Szakemberek Intézet) T20 munkacsoportjának jelentése a The Foundrymen 1994. júniusi számában jelent meg. A munkacsoportokat az IBF műszaki és vezetési szolgáltatóbizottsága 1992 januárjában hozta létre az a céllal, hogy jelentésben összefoglalják a főbb öntési eljárásokat (kokilla-, kis- és nagynyomású, precíziós, centrifugális, folyamatos, elgázosodó mintás, sajtoló-, egykristályöntés stb.) a szaklapban való közlés és egy kiadandó öntészeti kézikönyv számára. A munkacsoport tagjai a következők voltak: J. R. Brown (elnök), J. Barlow, S. B. Bastin, D. Bill, J. M. Birch, A. B. Calvert, D. Critchley, A. Hastie, D. Holmes, C. Sadler, C. A. D. Smith, J. Walleit, P. J. Wakeman (titkár).

Gömbgrafitos öntöttvas: csőszelvények, szeleppalkatrészek, elosztócsövek, idomok.

Speciális ötvözetek: kopásálló alkatrészek, lapátkezek.

A hasonló eljárások

Az elgázosodó mintás eljárás (lost foam process) különbözik a teliformás eljárástól (full-mould process), amelyikhez szintén elgázosodó mintákat használnak. A teliformás eljárás során a habmintát kötött, jellemzően furángyantás homokkal veszik körül. Az így gyártott öntvények általában nagy, egyedi vasöntvények, és a habmintát rendszerint polisztirolhab-tömbből munkálják ki.

A Replicast-eljárás szintén keveredést okozhat. A Replicast a SCRATA (nemrég olvad be a Castings Technology International-be) márkaneve. Amikor 1981 körül a nevet először használták, ez az elgázosodó mintás eljárás egy változatát fedte, amelyhez az öntés alatt vákuumot alkalmaztak. Azonban a Replicastot manapság a SCRATA által kifejlesztett új módszer megnevezésére használják, ezt az eljárást acélöntvények gyártására alkalmazzák, és a polisztirolhab-mintát speciális módon formázzák be, hogy nagyon jó felületi minőséget biztosítsanak. A mintákat kerámia réteggel veszik körül (hasonló módon, mint ahogy a viaszmintákat a precíziós öntéskor). A habmintát ezután kiégetik, és a kiégetett kerámiahéjat az öntés alatt száraz homokkal támasztják meg.

Kritikai megjegyzések

Az elgázosodó mintás eljárás fejlesztését kezdetben hátráltatták a szigorú szabadalmak és az, hogy az alkalmazóknak meg kellett vásárolniuk a szabadalmi jogokat a tulajdonosoktól. Csak 1980 körül, amikor a szabadalmak lejártak, vált szabadabbá a fejlesztés. Több nagy öntődei csoport, főleg nagy autóiipari vállalatok fektettek jelentős összegeket az eljárásba. Egy olyan módszert kerestek, amely mentes az osztott formában való öntés korlátaitól, és amellyel elkerülhető a modern nyersformázó eljárás vagy a gravitációs kokillaöntés egyre növekvő beruházási költsége.

Az elgázosodó mintás eljárás lehetőségeit kezdetben nem ismerték fel teljes egészében, s bár az eljárást több esetben sikeresen alkalmazták, még további hasznosításra voltak lehetőségek.

Az eljárást a vártnál nehezebb elsajátítani, és hosszú idő kell egy új öntvény gyártásának bevezetéséhez. Metallurgiai problémák merültek föl a gömbgrafitos vasöntvények gyártásakor, ezek csak új polimerhabok kifejlesztése után szűntek meg (a részleteket lásd később). Metallurgiai problémák adódtak olyan alumíniumöntvényeknél is, mint a nagy teljesítményű hengerfejek, amelyeket nehéz ezzel az eljárással készíteni.

Mindazonáltal az eljárás jelentős előnyöket kínál az összes többi öntéstechnológiával szemben, és alkalmazása állandóan növekszik, mivel megtalálták a legmeg-

felelőbb felhasználási területeket. Azonban úgy tűnik, hogy az öntési eljárásokon belül egy speciális helynél többet nem fog elfoglalni.

A legjobb felhasználási területek azok, ahol az eljárás pontossága lehetővé teszi a megmunkálás elhagyását (pl. szelepkatrészek és csőszerelvények), vagy ahol a bonyolult alakot nem lehet más módon elérni, de a habmintarészek összeragasztásával meg lehet oldani.

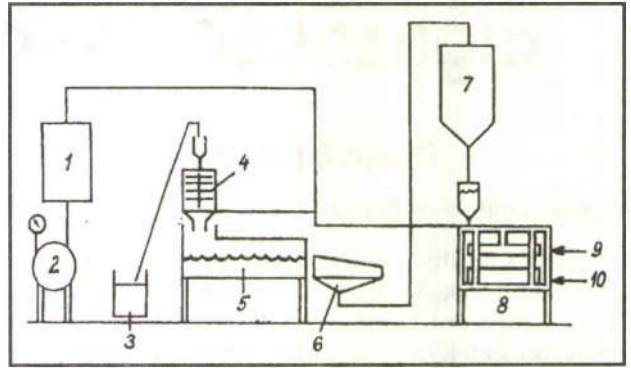
Az eljárás részletes ismertetése

Az eljárás története

1958-ra nyúlik vissza a habosodó polisztirol mintanyagként való alkalmazásának ötlete, amikor H. F. Shroyer bejelentette az „Üreg nélküli öntőforma és módszer ennek elkészítésére” című szabadalmát (US 2830343). Azt az eljárást, amikor a polisztirolhabmintát kötött homokba ágyazzák öntés előtt, teliformás eljárásnak nevezték el. Ezt még ma is elterjedten használják, főleg nagy, egyedi öntvények, mint pl. autóiipari prészerszámok öntésére.

1964-ben J. Smith szabadalmában (US 3157294) a kötés nélküli homok használatát javasolta az elgázosodó habmintához. A polisztirolhabmintát száraz homokkal veszik körül, vibrációval tömörítik, majd öntenek.

A két szabadalmat később a Full-Mould Corporation szerezte meg, ez adott engedélyt a használatra. A következő 15 évben a száraz homokos eljárást alig használták, mivel a formabeomlás állandó veszélye a módszert megbízhatatlanná tette, és a használati engedély megvásárlásának szükségessége elvette a kísérletező kedvet. Mikor a szabadalmak az elévülés közelébe jutottak, a nagy autóiipari cégek, a Ford, a General Motors és a Fiat, valamint a SCRATA is újrazivsgálták az eljárást. Az öntődei felszerelések és berendezések szállítóival közös műszaki befektetések tették az eljárást megbízhatóvá. Az 1980-as évek elején, amikor az alap szabadalmak érvényessége lejárt, sok kis és nagy, elgázosodó mintával dolgozó öntőde épült.



1. ábra. A habminta készítésének berendezései

1 – gőztároló, 2 – kazán, 3 – nyers polisztirolgyöngy, 4 – előduzzasztó, 5 – fluidágyas szárító, 6 – gyöngyrost, 7 – az előduzzasztott gyöngy tárolója, 8 – mintakészítő gép, 9 – levegő, 10 – víz

A habminta készítése

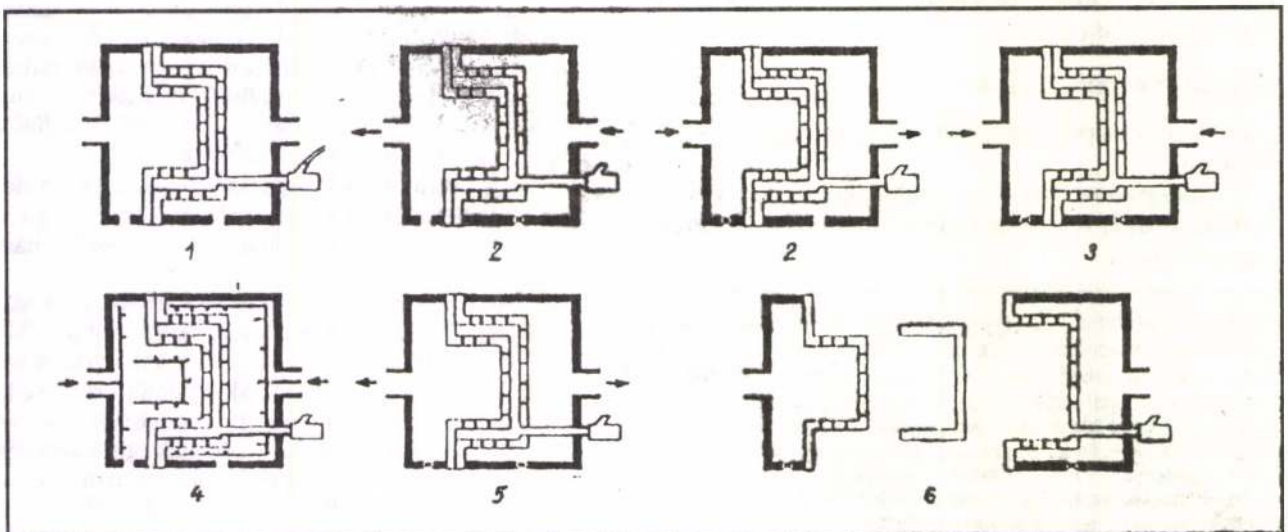
Minden öntéshez szükséges egy habminta. A mintákat egy speciális, az automatikus maglövőkhöz hasonló gépen készítik (1. ábra). A művelet sor a következő (2. ábra).

1. Polimergyöngyöket kell beszerezni. A polisztirolból vagy más polimerből készült gyöngy a szemcseméret szerint gondosan osztályozva van. A gyöngyöt a gyártó habosítógázzal impregnálja, ez rendszerint 5–7% pentán. A gyöngyöt hordókban szállítják, felhasználhatósági ideje 3–6 hónap, de felnyitás után már csak 6–8 hét, mivel a pentán lassan elpárolog.

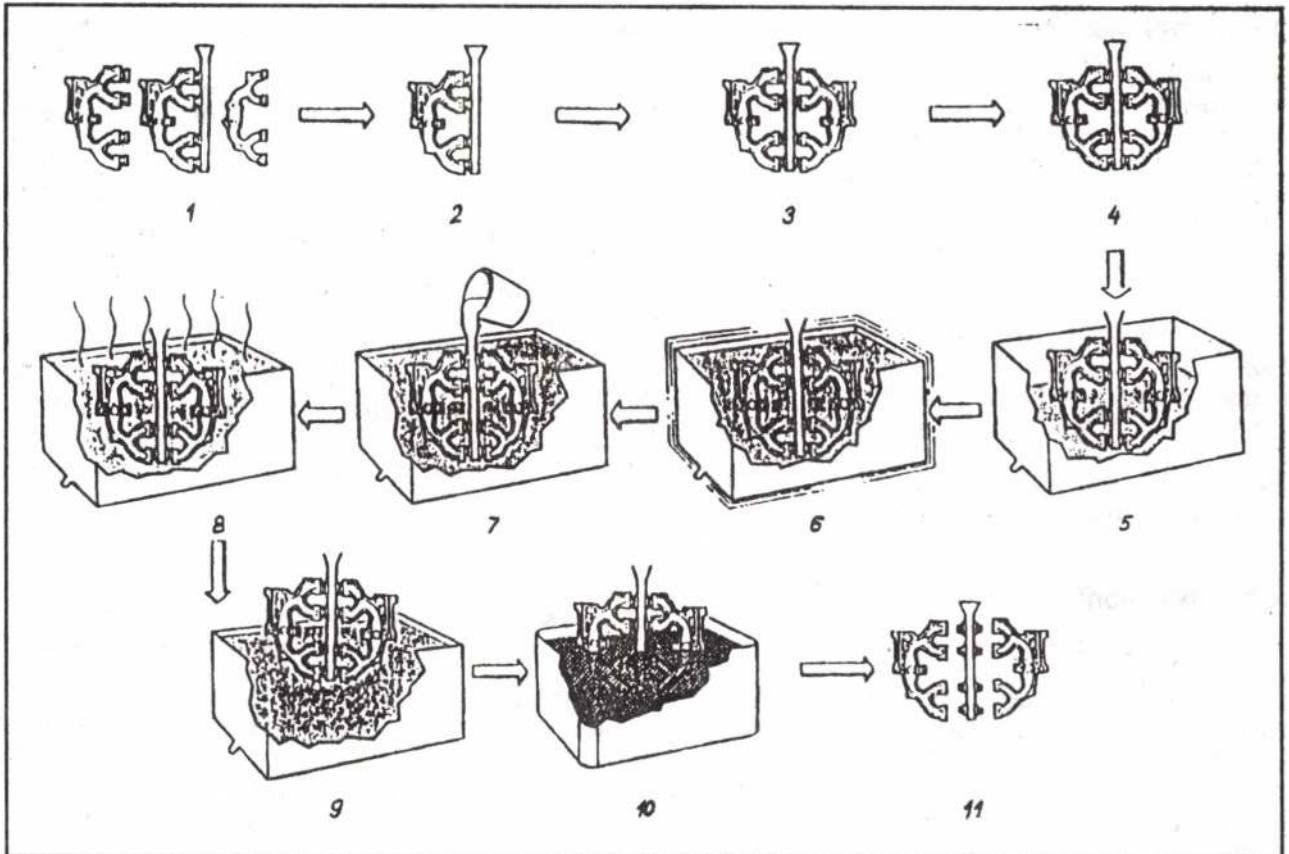
2. A gyöngyöket az előduzzasztóban gőzzel 100 °C fölé hevítve, a kívánt, rendszerint 20–24 g/l sűrűségre duzzasztják. A minta sűrűsége hatással van az öntvényminőségre, így gondosan ellenőrizni kell.

3. Legalább 4 óra hosszúra pihentetni kell az előduzzasztott gyöngyöt, hogy a nyomás a gyöngy belsejében és külső részén kiegyenlítődjön.

4. A habmintát ürege hátú alumíniumszerszámban készítik. Az előduzzasztott gyöngyöt befúvatják a zárt szerszámüregbe (amely a magsekreányhoz hasonlóan



2. ábra. A habminta készítése. 1 – az előduzzasztott gyöngy betöltése, 2 – átgőzölés, 3 – gőzölés nyomás alatt, 4 – hűtés vízperrmettel, 5 – vákuumos hűtés, 6 – a minta kilökése



3. ábra. Az elgázosodó mintás öntés folyamata. 1 – habminták, 2 – a habminták összerakása, 3 – összerakott csokor, 4 – tűzálló bevonattal ellátott csokor, 5 – a formaszekrény feltöltése homokkal, 6 – homoktömörítés, 7 – öntés, 8 – a habminta termikus elbomlása, 9 – űrtés, 10 – hűtés, 11 – az öntvények letörése a beömlőrendszerrel

ki van levegőzve). A szerszámot gőzzel fűtik, ami a gyöngyök további duzzadását és összehegedését idézi elő. Az összehegedés után a szerszámot vízpermettel (gyakran vákuum segítségével) hűtik, hogy a mintát a szerszámból sérülésmentesen lehessen kilöki.

A minta vastagságától függően 1,5–2 perces ciklusidejű gépeket használnak. Mivel a mintakészítési idő viszonylag hosszú, a gép nagy (800x600, 1000x700 mm-es, vagy nagyobb) szerszám lappal van felszerelve, így gyakran többfészkes szerszámot használnak, hogy alacsonyan tartsák a habminták önköltségét.

5. A minták elkészülte után azokat legalább 5 napos tárolással stabilizálják, ezalatt egy kis kontrakció, (0,5% körüli) játszódik le. Ezt a kontrakciót, plusz az öntvény várható zsugorodását figyelembe kell venni. Kb. 60 °C hőmérsékletű kamrában tartva a mintákat, a kontrakciót fel lehet gyorsítani, de ekkor a méretpontosság némileg csökken.

A habminták elkészítése nem könnyű, sok öntőde szívesebben vásárol speciális beszállítóktól, mint hogy saját maga készítse el azokat.

Ha lehetséges, egy darabban készítik el a habmintát, hamis magokat, kijáró részeket alkalmazva az üregek kialakítására. Sok öntvényt, pl. az elosztócsöveket, több mintarészből készítik el ragasztással, illetve hegesztéssel. Rendszerint hőre olvadó ragasztót használnak, ezt automatikus berendezéssel adagolják a pontosság biztosítása végett. A habmintarészek termikus

hegesztése is lehetséges speciális gépekkel, de el kell kerülni a habminta helyi zsugorodását.

A csokrosítás

A nagy habmintákat önmagukban is leönthetik, de sokkal gyakoribb az, hogy a habmintákból csokrokat állítanak össze. (3. ábra) A csokor leggyakoribb típusa az, amikor egy központi álló köré rendezik el a mintákat. Ez erős, szilárd csokrot biztosít, amelyet géppel vagy kézzel könnyű kezelni a bevonáskor és a formaszekrénybe való helyezéskor.

A csokor megtervezése az elgázosodó mintás eljárás egyik legnehezebb fázisa. A mintákat úgy kell elhelyezni, hogy azokat pusztán a vibráció hatására tökéletesen körbevegye a homok, és az üregeket is tökéletesen kitöltse. A habminták az állóhoz a megvágásokon keresztül kapcsolódnak. A megvágások ezért kettős célt szolgálnak. Elsősorban olyan erősen tartják a mintákat, hogy azok ne mozdulhassanak el a bevonóanyagba történő mártás vagy homokba ágyazás során. Másodszor, az öntés alatt a megvágások szabályozzák a fém áramlását. Nem könnyű mindkét célt kielégítően elérni, egy sikeres beömlőrendszer kialakításához rendszerint kísérletek szükségesek. Bizonyos esetekben a mintákat egyenként vonják be, és csak a bemártás és szárítás után állítják össze belőlük a csokrokat. A bemártás és a formázás alatt speciális eszközöket lehet a csokrok fogására használni

A minta bevonása

A tűzálló bevonat kritikus szerepet játszik az öntéskor. Ha nem használnak bevonatot, homokráégés és homokelmosás léphet fel, különösen a megvágások közéletében. A kiszáritott bevonatnak permeábilisnak kell lennie, hogy lehetővé tegye a habminta termikus bomlásából származó gáz és folyékony halmazállapotú anyagok kijutását a formából. A bevonat gázáteresztő képessége nagymértékben befolyásolja a formatöltés sebességét.

A beszállítók speciális, vizes bevonóanyagokat fejlesztettek ki az elgázosodó mintás eljárásához. A bevont mintákat kis hőmérsékletű, jól szellőztetett kemencékben szárítják. A bonyolult, üreges mintákat (elosztócsövek és hengerblokkok) nehéz belülről kiszáritani. Mikrohullámú kemencét lehet alkalmazni, de a mikrohullámú szárítást levegőn történő szárításnak kell megelőznie.

A homok tömörítése

A bevont és megszáritott mintát vagy kézzel, vagy géppel formaszekrénybe helyezik. A szekrények lehetnek kör vagy szögletes alakúak, acéllemezéből készülnek, és felerősítik őket a vibráció alatti elmozdulás megelőzésére. A jellemző méretek: Ø 800x900 vagy 900x900x900 mm. Ez a magasság azért szükséges, mert a habminta tetejét legalább 300 mm homokkal kell fedni.

Száraz kvarchomokot, rendszerint AFS 40–55 szemcseméretű öntenek a csokor köré, gyakran perforált elosztólapot használva az egyenletes terítéshez, a törékeny csokrokat a homok közvetlen rázuhanásától lemezzel védik. Amint a szekrény megtelt homokkal, rázátják, hogy a homok tömörödjön, és az üregeket teljesen kitöltse. A vibráció kritikus: túl nagy gyorsítóerők eltorzíthatják a habmintát, míg ha a tömörítés nem elégséges, az öntéskor fémpenetráció játszódhat le.

Speciális rázóasztalok kaphatók a legegyszerűbb, egytengelyű kézi frekvenciaszabályozós asztaltól a több vibrációs tengelyű, számítógép-vezérelésű rázóasztalokig, amelyek frekvenciáját automatikus szabályzás változtatja, ahogy a formázószekrény homokkal telítődik. Vibrációval a homokot nem lehet arra kényszeríteni, hogy fölfelé folyjon, így a mintákat úgy kell elhelyezni, hogy az üregek vízszintesen vagy lefelé feltölthetők legyenek.

Az öntés

Alumínium öntésekor általános az üreges álló használata — ehhez kapcsolódik a csokor — egy beömlőtölcsérrel, amely készülhet egyszer használható, szálal tűzálló anyagból, vagy tűzálló anyaggal bélelt acélból, amelyet formáról formára helyeznek. Amikor az alumíniumot öntik, a fémolvadék hője megolvasztja és részben elgázosítja a polimerhabot, a pirolízis gáz és folyékony állapotú termékei a bevonaton át távoznak, ennek sebessége szabja meg a formatöltés sebességét. Az eredmény az, hogy a forma finoman, kis turbulenciával telik meg, de az öntési idő hosszabb, mint üres forma öntésekor. Emiatt az öntési hőmérséklet nagyobb, mint a hagyományos eljárásokban, de a beszállítók olyan hőszigetelő bevonatokat fejlesztettek ki,

amelyek csökkentik a szükséges hőmérséklet-növelés mértékét. Az öntés elején gyenge füstölés előfordulhat, de ahogy az álló tetejét beborítja a fém, több füst vagy gáz nem jut a légtérbe. Alumínium öntésekor nem szükséges a formaszekrényben vákuumot alkalmazni.

Vas öntésekor a nagy hőmérséklet és hőtartalom a habminta gyorsabb elbomlását okozza, mint alumínium öntésekor. A gázképződés erősebb, különösen a vastag szelvényekből. Általában hosszú (600 mm), üreges, szálal tűzálló anyagból készült állókat és beömlőtölcséreket használnak, az álló alatti medencéhez csatlakozik a csokor. Ez nagyon gyors formatöltést tesz lehetővé, és az öntési idő hasonló az üres formákéhoz. Alapvető, hogy a folyékony fém olyan gyorsan tölti ki a formaüreget, ahogy a habminta termikus bomlása és elgőzölgése végbemegy, úgy, hogy a minta és a fém között sohasem képződik rés. Az öntés közbeni bármely ingadozás valószínűleg a minta részleges összeomlásának következménye.

A gázok eltávolításának elősegítésére általában vákuumot alkalmaznak az öntés alatt a formaszekrény alapjánál. Ha nem alkalmaznak vákuumot, a homok gázáteresztő képességének nagyon jónak kell lennie, ezt durva, AFS 35–40 szemcseméretű homokkal lehet elérni. Az öntődébe nem kerül füst és gőz, a termikus bomlás minden terméke a homokba jut.

Ürités

Mikor az öntvény már lehűlt, a formaszekrények fölborításával azok tartalmát egy rácsra ürítik. Ekkor szabadulnak ki a füst és az éghető gázok, amelyeket gyakran szándékosan meggyújtanak, hogy a polisztirolmaradványok eléjjenek. Az alumíniumöntvényekről rendszerint vízzel lemosják a rátapadt bevonatot. A vasöntvényeket szemcseszórással tisztítják. Az öntvény pontos másolata a habmintának, a minta minden részletét megdöbentő húséggel reprodukálja. Ha a habmintát rosszul készítették, a minta „gyöngnyoma” miatt már megjelenésükről föl lehet ismerni az elgázosodó mintás eljárással készült öntvényeket (hacsak nem részesültek erős szemcseszórásban). Ha a mintát jól készítették el és állították össze, a rávágások eltávolításán túl nincs szükség köszörülésre vagy kikészítésre.

A formázóhomokot rostálják, hűtik és az újrahasznosításhoz levegővel osztályozzák. Ha alumíniumot öntenek, a polisztirolmaradványok nem égnék el teljesen az alacsony hőmérsékleten, ezért a használt homok egy részét új vagy termikusan regenerált, visszajáratott homokkal kell helyettesíteni, hogy megelőzzék a sztirol, vagy más szerves vegyület feldúsulását a homokban. A vasöntődékben a polisztirolmaradékok tökéletesen elégnék, új homok adagolása nem szükséges.

Az öntvények jellegzetességei

Az elgázosodó mintás eljárással készült öntvényeket nagyon jó méretpontosság, jó felületi minőség, az osztósík és így a fánok hiánya és az apró részletek kivételesen jó reprodukálása jellemzi. Az eljárás jellegzetes hibáit, ugyanúgy, mint némely hagyományos öntvényhibát, magukon viselhetik az öntvények.



Alumíniumöntvények

Vigyázni kell, hogy a habmintamaradványok ne szennyezzék a fémeket. A polisztirol 92%-a karbon, a többi hidrogén, de arra nincs biztosíték, hogy a habmintából eredő hidrogén ne oldódjon a folyékony fémekben, ezzel hozzájárulva a porozitás ismert problémájához, amely minden öntvényt érint, ha a fém nincs tökéletesen gáztalanítva. Azonban az elgázosodó mintás eljárással készült öntvények tartalmazhatnak a habminta gáz vagy folyékony alakú bomlástermékeinek bezáródásából származó porozitást is. A fémáramlás nagy sebessége, a kis öntési hőmérséklet növeli a bezáródás veszélyét. Ha folyékony anyagot zár be a folyékony fém, annak bomlástermékei gázhólyagokat képeznek. A nagy hólyagokat könnyű elkerülni, de mikroporozitás előfordulhat.

Az elgázosodó mintás eljárásnál a mikroporozitás kockázatát a minimumra lehet szorítani jó gáztalanítási eljárással, a formatöltési sebességet szabályozó bevonóanyag helyes alkalmazásával és a turbulencia elkerülésével.

Bármilyen eljárással készült alumíniumöntvény tartalmazhat oxidbezáródásos, felületi gyűrődéses hibákat, ezeket a levegővel érintkező folyékony alumínium felületén mindig képződő oxidfilm bekeveredése, begyűrődése okozza. Az ilyen hibák előfordulásának kockázatát az öntés alatti turbulencia erősen növeli. Az elgázosodó mintás öntvények szabályozott és lassú öntése minimalizálja az ilyen hibák kockázatát. Egy hasonló hiba, az ún. karbonfilm-bezáródás is előfordulhat. Ahogy a fém keresztülhalad a habmintán, felületét vékony karbonréteg borítja, ez a fémbe bezáródhat, különösen akkor, ha az áramlás két ága találkozik, és ezek a karbonbevonat miatt nem hegednek össze. Az ilyen hibát a beömlőrendszer megváltoztatásával meg lehet szüntetni, vagy az öntvényt nem károsító részbe lehet juttatni.

A közepes (5–7%) Si-tartalmú ötvözetek (pl. AlSi6Cu4 , AlSi7Mg) a leggyakoribbak, az ezekből elgázosodó mintás eljárással jól elkészített öntvények tulajdonságai összevethetőek a gravitációs kokillaöntvényekével [1]. Egy öntőde az elgázosodó mintás öntvények nehéz megmunkálásáról tett jelentést, de ez nem bizonyult általános problémának. A nagyobb Si-tartalmú, eutektikus ötvözetek nem folynak jól az elgázosodó mintás formában, ezért a kis falvastagságú öntvények öntésekor nehézségeket tapasztaltak.

Vasöntvények

A habminta nem teljes elbomlásából származó maradványok a vasöntvények felületén hibákat okozhatnak. Ez a hiba a fényeskarbonhártya egyik formája, azt a vékony falú öntvények felső felületeinek ráncosodása, kippattogzása jellemzi. A nagy karbontartalmú vasak, mint pl. a gömbszéntvas, hajlamosak erre a hibára. A hiba megszüntethető alternatív polimerek használatával. A poli(metil-metakrilát) (PMMA) teljesen szétbomlik monomer gázokra, és nem hagy az öntvényben maradványokat. A PMMA-ból nem könnyű jó felületi minőségű mintát készíteni, de a polisztirol és a

PMMA kopolimeréből készített gyöngyök megszüntetik a fényeskarbonhártát, és könnyebb a mintakészítés, mint a 100% PMMA-ból [2].

A szokásos öntvényhibák is előfordulhatnak, a leggyakoribbak a salakhibák, mivel hagyományos salakfogat nem könnyű az elgázosodó mintás eljárással beforgatni. Emiatt alapvető, hogy nagy gondot kell fordítani a tiszta olvasztásra és üstkezelésre. Fémiszűrőket lehet alkalmazni, ezeket rendszerint a beömlőtölcsér alá járá építik be.

Az olyan fehérvas öntvények, mint a temperöntvények és a kopásálló vasöntvények, nem érzékenyek a fényeskarbonhártára, mivel a habminta maradványai a kis karbontartalmú olvadékban képesek feloldódni.

Acélöntvények

Az elgázosodó mintás eljárással készülő acélöntvények hajlamosak a habmintából karbont oldani. Egyenes karbonfelvételt nem lehet garantálni, a nagy karbontartalmú területek rendezetlen eloszlása jöhet létre, valószínűleg ott, ahol a habminta maradványainak globulitjait folyékony acél veszi körül, és azok a kristályosodás előtt nem képesek a felszínre jutni. Emiatt az elgázosodó mintás eljárás használatát néhány nagy karbontartalmú acélra, mint pl. azüstenites mangánacél, korlátozzák.

Egyéb ötvözetek

Rézbázisú ötvözeteket sikeresen lehet az elgázosodó mintás eljárással önteni. Magnéziumötvözetek is lehet, de a folyékony fém kis sűrűsége és kis hőtartalma miatt lassan tölti ki a habminta helyét, így fennáll annak a veszélye, hogy a vékony falú öntvény nem folyik ki.

A lehetséges öntvényméretek

A méretet bizonyos mértékig behatárolja a mintakészítő gép mérete, a szerszámlap ritkán nagyobb 700x1000 mm-nél. Nagyobb habmintákat a mintarészek összeragasztásával lehet készíteni. A formaszekrény mérete a következő korlát, így a gyakorlatban előállított legnagyobb öntvény mérete kb. 800x600x600 mm.

Méretpontosság

Az elgázosodó mintás eljárással készült öntvényeket nagy méretpontosság jellemzi a habminták kis túrése miatt. A mintakészítő szerszámokat alakított alumíniumbugákból munkálják ki. A habminták készítésének hőmérséklete a 100 °C-ot nem haladja meg, így a szerszámok nincsenek kitéve komoly hőingadozásnak, mint a nyomásos öntőszerszámok. A szerszámkopás kicsi, mivel a polisztirolgyöngy lágy, és nem koptat. A habmintákon elérhető mérettúréseket az 1. táblázat mutatja. Az öntvény túrése — a mintának a bevonás és a homokba ágyazás közbeni torzulása, a fém hőmértékeltének és összetételének változása, valamint az öntvény kristályosodása és lehűlése közben ébredő belső feszültségek miatt — legalább a minta túréseinek kétszerese.

Az elgázosodó mintás eljárás előnyei

A szerszám élettartama hosszú (250 000 ciklusig), így nagy darabszám esetén a szerszámköltség kicsi. Sok esetben lehetséges a kész alakra öntés, pl. a karimán a furatsor öntéssel alakítható ki.

Az öntvénytömeg csökkentése gyakran lehetséges, mert a falvastagságot pontosan tartani lehet (pl. elosztócsövek).

Kevesebb köszörülés szükséges, mert nincsen fānc.

Kevesebb a megmunkálás, sok esetben teljesen el is hagyható.

Lehetőség van két vagy több öntvény kombinálására a habminták összeragasztásával.

Nagy gyártási sebesség lehetséges, mert sok habmintából álló csokrok öntésére van mód.

A folyamat környezetvédelmi szempontból jó, minden homok újrahasznosítható.

Az elgázosodó mintás eljárás hátrányai

A felszerszámozás alapvető, így ennek költségei a sorozatgyártással készülő öntvényekre korlátozzák az eljárást.

Speciális berendezés szükséges, ez jelentős tőkebefektetést igényes (habár kevesebbet, mint egy hasonló kapacitású, automatizált nyersformázó üzem). Az új technológiát meg kell tanulni; az elgázosodó mintás eljárást meghonosító öntödének hónapokat kell annak a tanulmányozásával töltenie, hogy hogyan kell megtervezni a hatékony öntéshez megfelelő csokrokat.

Hosszú bevezetési idő szükséges új öntvények kifejlesztésekor. Bonyolult alakú öntvény gyártásakor nehéz pontosan megjósolni a habminta és az öntvény kontrakcióját, így szerszámmódosításokra lehet szükség.

Az öntvény költségei

Beruházási költségek

Az eljáráshoz specializált öntőüzem szükséges [3]. A minimálisan szükségesek: formaszekrények, rázóasztalok, homokadagoló bunkerok, szekrénymozgató görgősor, szekrényforgató mechanizmus, homokrosták, visszajárató hűtőelevátor por- és füstleválasztással, vákuumszivattyú és elszívócső. Bevonótartály és szárító is kell.

A nagy darabszámú öntvények gyártásakor a habminta összeállítása, a bevonás és a szárítás rendszerint gépesített. A szekrények feltöltése, rázása, mozgatása és a vákuumsatlakozás szintén gépesített. Egy teljesen automatizált üzem költsége fele egy azonos kapacitású, automatizált nyersformázó üzemének [4].

A habmintagyártás jelentős tőkebefektetést igényel, de sok öntöde beszállítóktól vásárolja a habmintát.

Szerszámköltség

Ez magában foglalja a habminták szerszámait, a ragasztókészülékeket, valamint a minták és öntvények méretellenőrzésére szolgáló eszközöket.

A nyersformázó eljárás fémmintáinak és magszekrényeinek költségei összevethetők ezekkel a költségek-

1. táblázat A habminták méretűrései¹

Méret, mm	Tűrés ² , mm
15-ig	0,10
15 fölött 25-ig	0,15
25 fölött 50-ig	0,20
50 fölött 100-ig	0,25
100 fölött 150-ig	0,30
150 fölött 200-ig	0,35
200 fölött 250-ig	0,40

¹ Lineáris tűrések (beleértve az átmérők tűrését és a furatok középvonalai közötti tűrést) szabályos alakú darabok (lapok, rudak, hengerek) esetén. A tűrések kb. +0,20 mm-rel növekednek, ha a méret ragasztott csatlakozáson halad keresztül.

² A szórás háromszorosa.

kel, amelyek rendszerint kisebbek; a gravitációs kokillaöntés költségeinél jelentősen kisebbek. Az elgázosodó mintás eljárás szerszámjainak legnagyobb előnye a hosszú élettartam és a kis karbantartási költség a homokformázáshoz használt szerszámokhoz képest.

Anyagok

Ha a habmintákat beszállítóktól vásárolják, akkor ez jelenti a legnagyobb tételt, amely a kikészített öntvény teljes önköltségének 10—20%-a lehet. Ha az öntöde maga készíti a habmintákat, az anyagár kicsi. Az egyéb használatos anyagok a speciális bevonóanyagok és beömlőtölcsérek.

Munka

Fizikai munkára a habminták és csokrok készítésekor van szükség. Összességében a fizikai munka mennyisége hasonló a sok magból álló formák automatizált nyersformázásakor szükségessé.

Kikészítés

A szemcseszórás és köszörülés sokkal kevesebb, mint más eljárásoknál.

Teljes önköltség

Az elgázosodó mintás eljárás költségei az automatizált, nyersformázó eljárás és a gravitációs kokillaöntés költségeihez hasonlóak, de a fejlesztés jelenlegi állapotában az új technológia betanulása és egy új öntvény bevezetése többletköltségeket jelent. A berendezések és fogyóeszközök beszállítói átadhatnak bizonyos know-how-t, de az elgázosodó mintás eljárást alkalmazó öntödéknek gondolniuk kell a bevezetési időre és a költségekre.

Környezeti tényezők

Egészség és higiénia

Az eljárásban használatos anyagokkal kapcsolatosan van néhány egészségügyi probléma. A polisztirol- és más gyöngyök, amelyeket a habminták készítéséhez használnak, biztonságosan kezelhető anyagok. A gyöngy nyers állapotában és az előduzzasztás során pentángázt bocsát ki, ami tűzveszélyt idéz elő a hab-



minták gyártásakor. A gőzök és a füst eltávolítása és a jó szellőztetés elengedhetetlen. A hőre olvadó ragasztók gyenge gőzt bocsátanak ki, de a ragasztóműhely egyszerű szellőztetése elegendő a problémák megelőzésére.

A víz alapú bevonat használata és szárítása nem okoz gondot.

Környezet

A homok adagolása alatt por verődhet föl, de ha a munkahelyet helyesen alakították ki, az összes finom szemcsés frakciót el lehet távolítani a homok újrafelhasználása előtt. A homokadagoló helyeken rendszerint elszívást alkalmaznak.

Öntés alatt nem jut füst vagy gőz az öntőde légterébe, ha helyesen végzik. A habmintából származó összes bomlástermék a homokba jut.

A füst és a gőz az öntéskor bocsátódik ki, és gyakran lángra lobban. A szokásos vákuumszivattyúból (ha az öntés során alkalmaznak vákuumot) és az ürítés helyéről származó gázok a polisztirol vagy PMMA termikus bomlástermékeit (CO, CO₂, CH₄, stírol és nehéz szerves gőzök) tartalmazzák. A legtöbb elgázosodó mintás öntődeben ezeket az anyagokat az öntődeből származó többi, elszívott gázzal hígítva kibocsátják a szabadba. Az elszívott gázban a stírolnak van a legjellegzetesebb szaga, és már nagyon kis koncentrációban felismerhető.

A vasöntődekben a nagy öntési hőmérséklet miatt az öntés vagy az ürítés alatt a stírol legnagyobb része elég, így az elszívott gáznak alig van szaga. Az alumíniumöntődekben a homok hőmérséklete elég kicsi ahhoz, hogy a folyékony stírol kondenzálódjon a homokszemekre. Ha kezelés nélkül járatták vissza a homokot, a szag zavaró lehet, de ha az újrafelhasználás előtt a homokot helyesen kezelik, a stírol legnagyobb része elpárolog, és az elszívott gázokkal együtt távozik. Jelenleg az elgázosodó mintás módszert alkalmazó legtöbb öntőde nem tesz speciális intézkedéseket az elszívott gázok kezelésére.

A homok újrafelhasználása

Az összes homokot visszajáratják és újból felhasználják. A vasöntődekben az öntés és az ürítés során a polisztirol bomlástermékeinek legnagyobb része elég, a homokban csak kevés karbon marad. A homokot lehűtik, és a por eltávolítása végett osztályozzák, majd visszajáratják. Az alumíniumöntődekben a homok hőmérséklete nem elegendő ahhoz, hogy a bomlástermékeket elégesse. A visszamaradó anyagok bevonhatják a homokszemeket, ami esetenként csökkenti a homok folyékonyágát. A nagy alumíniumöntődek gyakran eltávolítják a homok egy részét (5–10%-át), és azt vagy termikusan regenerálják, vagy új homokkal helyettesítik.

Hulladéklerakás

A termikusan nem regenerált homok szemcséit bevonhatják a habminta bomlástermékei. Ezeknek a szerves vegyületeknek az összetételét még nem határozták

meg, de feltételezik, hogy károsak, mint minden gyanútázisú öntődei hulladék. A homokhulladékot erre kijelölt helyen kell lerakni.

Általános megjegyzés

Az elgázosodó mintás öntődek tiszták és füstmentesek, a tárolandó homok mennyisége más, homokformázó öntődekhez képest kicsi.

Alkalmazások

Az elgázosodó mintás eljárást rendszerint ott alkalmazzák, ahol az a hagyományos gyártáshoz képest nagyobb értékű öntvényt biztosít. Ez rendszerint az öntvény kész méretre öntésével a megmunkálás elhagyását és két vagy több öntvény egy darabbá való egyesítését jelenti.

- A szeleptestek (és egyéb szelepkatrészek), csőszerelvények, szivattyútestek méretre önthetők.
- A turbófeltöltőházakat és a könyököket egy darabban lehet önteni.
- A kétütemű motorok hengereit pontos szelepnylásokkal lehet önteni.
- A villanymotorházakat vékonyabb ventilátorlapátokkal és falvastagsággal lehet önteni, ami jelentős tömegcsökkenéssel jár.
- A kopásálló alkatrészeket kis megmunkálással vagy anélkül önthetik.

Az eljárás jelenlegi elterjedése és a jövő lehetőségei

Jelenleg (1993 végén) 50–100 nagyobb öntőde használja ezt a technológiát. Ezek közé tartoznak a nagy autóiipari vas- és fémöntődek, a gömbgrafitos öntöttvasból csőszerelvényt, a lemez- és gömbgrafitos öntöttvasból szelepeket, szivattyúkat, általános gépészeti öntvényeket, kopásálló vasöntvényeket gyártó öntődek és a villanymotor-gyárak öntődei. Az elgázosodó mintás eljárást alkalmazó öntődek közül sok kapacitása nő, amint új gyártmányokat találnak.

A jövőben elgázosodó mintás eljárással gyártott öntvényekké válhatnak a négyütemű motorok blokkjai, a hengerfejek, a differenciálmű-házak.

Nem valószínű azonban, hogy az elgázosodó mintás eljárás helyettesíteni fogja a nyersformázó eljárást a vasöntvények, és a kokillaöntést az alumíniumöntvények gyártásában. Ahogy más speciális eljárásokat, valószínűleg ezt is egyes öntvények legalkalmasabb gyártási módjának fogják tekinteni. Úgy tűnik, hogy az elgázosodó mintás eljárás a héjformázáshoz hasonló helyet fog elfoglalni az öntészetben.

Fordította: Szabó József

IRODALOM

- [1] Brown, J. R.: Metals & Materials, 8. k. 1992. 10. sz. p. 550.
- [2] Brown, J. R.: Congrès National ATF, Nantes, 1992. — Hommes et Fonderie, 228. sz. 1992. p. 11.
- [3] McMellon, B. A.: Trans. AFS, 96. k. 1988. p. 27.
- [4] Longnecker, E. F.: Trans. AFS, 96. k. 1988. p. 89.
- [5] Troxler, J. A.: Trans. AFS. 98. k. 1990. p. 371.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A középfrekvenciás indukciós kemencék gazdasági előnye a rövidebb olvasztási idő és az anyagminőség változtatásának nagyobb rugalmassága. A simmerathi *Inductotherm* 1994-ben két 500 kg-os középfrekvenciás indukciós kemencét helyezett üzembe német nemesacél-öntödékben. A 45–60 min adagidejű kemencékkel olyan hálózati frekvenciás kemencéket helyettesítettek, amelyek adagideje kerekén 4 óra volt. További előny, hogy elmarad az indítótomb, teljesen kihasználható a teljesítmény, amely fokozatmentesen szabályozható. (K. L.)

Giesserei, 1994. 15. sz.

A villamos energia ára az ipari fogyasztók számára 1994-ben Németországban volt a legnagyobb. Az angliai *National Utility Services* összehasonlítása szerint 1 kWh átlagos ára Németországban 6,80 penny volt, ezzel megelőzte az eddig első Olaszországot, amely most Spanyolország után a harmadik helyen áll. 1 kWh ára az USA-ban 4,77, Nagy-Britanniában 4,17 penny volt. A legolcsóbb a villamos energia a skandináv országokban, Ausztráliában, Kanadában és Dél-Afrikában. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1994. 21–22. sz.

Új alumíniumöntödét létesít az angliai *VAW West Yorkshire Foundries Ltd.* alumínium motorblokkok és hengerfejek gyártására. A németországi VAW alumínium AG angliai leányvállalata termelését 2000-ig 1,3 milliárd hengerfejre és 360 000 motorblokkra kívánja bővíteni, a tervek konkrét megrendelésen alapulnak. A mintegy 70 M DEM értékű beruházást a meglévő leeds-i öntöde mellett fogják megvalósítani, az új öntödét 1996 őszén szándékozzák üzembe helyezni. Az üzemben több mint százan fognak dolgozni. Az új öntödével a VAW a piaci részesedését a gépkocsiiparban meg fogja kétszerezni. (K. L.)

Giesserei, 1994. 19. sz.

Az USA öntőipara optimista a jövőt illetően. 1994 kiváló év volt: a kapacitáshasználat az előző évek 72%-ával szemben

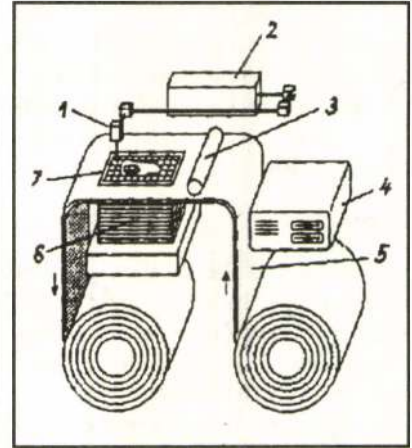
82% volt. A legtöbb amerikai öntöde 1995-re hasonló vagy még jobb eredményt vár: a termelés 8,2%-os növekedését. A beruházásokra fordítandó összeg legalább akkora lesz, mint a megelőző évben. A mintegy 1,7 Mrd USD értékű beruházás 65%-át az új berendezésekre, 35%-át a kapacitás bővítésére és új öntödék építésére fogják felhasználni. A berendezésekre fordítandó összegből legnagyobb részben az olvasztás, a környezetvédelem, az öntvénytisztítás és a számítógépes folyamatirányítás részesül. (K. L.)

Foundry Management & Technology, 1994. 12. sz.

Új öntödét épít Kínában a hollandiai *Gemco Engineers* (Eindhoven) és a lipcei *Gisag Anlagenbau* (mindkettő a Gemco konzern tagja). A 100 M NLG értékű szerződés értelmében 35 000 t/év kapacitású, kulcsra kész vasöntödét építenek a Guangxi tartományban levő Yulinban. A *Guangxi Yuchai Machinery Co.* új öntödéjét várhatóan 30 hónap múlva helyezik üzembe, évente százezer hathengeres motorblokkot fognak gyártani. A Gemco nemcsak az üzem építéséért és üzembe helyezéséért felelős, hanem az annak kezelését majd végző kínai szakemberek képzéséért is. A multinacionális Gemco céget 1977-ben alapították, és 150 magasan kvalifikált szakembert, főleg mérnököt foglalkoztat. Képviselése van Kínában, Indonéziában, Nigériában, Pakisztánban, Száúd-Arábiában és Vietnámban. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1994. 17–18. sz.

A gyors prototípuskészítés viszonylag új módszere a torrance-i *Helixys, Inc.* (Calif.) által kifejlesztett rétegeltárgygyártás (*Laminated Object Manufacturing - LOM*). A LOM berendezés működése a következő (1. ábra). Az alaplapon elhelyezkedő, 0,10–0,18 mm vastag papírból a számítógéppel vezérelt CO₂-lézer kivágja a tárgy első keresztmetszetének kontúrját. A kontúrön kívüli területbe a lézer egy négyzethálózatot vág bele a felesleges rész eltávolításának megkönnyítésére. Ezután



1. ábra. A rétegeltárgy-gyártó berendezés fő részei

1 – x-y pozícionáló, 2 – lézer, 3 – melegített henger, 4 – számítógép, 5 – papírszalag, 6 – alaplap a rétegelt tömbbel, 7 – a keresztmetszet kontúrja és a négyzethálózat

a lézer a négyzethálózatos terület köré egy határolósvotot vág be. A következő lépésben az alaplap lesüllyed, és a tekercsből egy újabb papírréteg kerül az előző fölé. Az alaplap visszatér, és a melegített henger végighaladván a felső papírrétegen, megolvastja az annak alsó felületén levő polietilénbevonatot, ezáltal a felső réteg az alsóhoz ragad. A berendezés méri a felső réteg vastagságát, s ez alapján a számítógép meghatározza a tárgy következő keresztmetszetét. Ez a folyamat ismétlődik mindaddig, amíg a test rétegről rétegre fel nem épül. Miután letörték a tömböt határoló keretet, a négyzethálózat révén a modell körül kialakult hasábok könnyen eltávolíthatók, s a modell szabaddá válik. A famintához hasonló modell segítségével műanyagforma, ebben gumiminta, az utóbbival pedig 25–100 gipszforma készíthető alumíniumöntéshez. Hűsz alumíniumkar elkészítése a CAD tervezéstől számítva mindössze négy és fél hetet vett igénybe, ugyanez a hagyományos tervezéssel és mintakészítéssel 8 hétig tart. (K. L.)

Die Casting Engineer, 1994. 6. sz.

A Cseh Öntők Egyesülete 1995. szeptember 26–27-én tartja meg a **32. cseh öntőnapokat** Brnóban. A rendezvény fő témája a öntvénygyártás optimalizálása az eljárások és berendezések, a környezet- és munkavédelem, a minőségbiztosítás és az öntödék piaciorientált irányításának figyelembevételével. Az öntőnapokkal párhuzamosan kiállítás is lesz. A rendezvény színhelye a brnói Technika Háza.

További információkért a következő címhez kell fordulni:

Magda Kytnerová

SEKURON, Hlinky 122, 602 00 Brno

Tel: 0042-5-43211695, Fax: 1142-5-751314

A Lengyel Öntők Egyesülete, a Sziléziai Műszaki Egyetem öntészeti tanszéke, a Lengyel Tudományos Akadémia Öntészeti Osztályának katowicei bizottsága és az EXBUD S.C. (Kielce) 1995. november 6–7-én **Foundry '95** névvel **nemzetközi konferenciát** rendez Kielcében, az EXBUD kongresszusi központjában. A részvételi díj 150 USD. A konferenciával egyidejűleg (november 4–8-án) Metal '95 névvel nemzetközi kiállítás is lesz.

További információkat nyújt:

Katedra Odlewnictwa Politechniki Śląskiej

ul. Towarowa 7, 44-100 Gliwice

Tel: 032-316031, Fax: 03-1703697

FÉMKOHÁSZAT

Energiagazdálkodási lehetőségeink a KGST összeomlása után

Gondolatok gazdasági hírek alapján

HARRACH WALTER — SZENTIMREYNÉ HARRACH ORSOLYA

A kohászat egyik legfontosabb termelési tényezője az energia. Rendelkezésre állása vagy hiánya, minősége, ára közvetlenül hatnak iparágunk munkájára. Ezért okoztak meglehetősen súlyos problémákat a válsággal küszködő kohászatnak az energiaellátás gondjai.

Magyarország energiaszükségletének nagy részét importból fedezte és fedezi ma is. 1994-ben a kőolaj-felhasználás 75%-át, a földgáz-felhasználás 55%-át s villamosenergia-fogyasztás 5-6%-át (a korábbi 20-30% helyett) importáltuk [1]. De vásároltunk villamosenergiát barter ügylet keretében is. Ilyen volt az 1994-ben bonyolított magyar-német-ukrán barter, melynek keretében inotai alumíniumért kaptunk olcsó(!) ukrán villamosenergiát [2].

Boldogult KGST időkben villamos-energiarendszerünk alapját a szovjet villamos energiarendszerrel való kapcsolatunk jelentette. Megépült a 750 kV-os távvezeték és az albertürsai átalakító állomás... Most pedig az az ukrán rendszerrel fennálló egyensúly- (mégleg-) nehézségek eredményeképpen kapacitásának csak tört hányadát használjuk ki. Megtörtént az IPS CDO állandó megosztása, aszinkron üzemmódban történő részekre. A Centrel és VEAG rendszerek az ukrán rendszer egy kis részével együtt (csúcsterhelés 1000 MW alatt) részei ennek.

Ugyanakkor a biztosabb energiaforrások felé történő nyitás jegyében folynak az előkészületek a nyugati energiarendszerhez való csatlakozáshoz.

Ennek egyik lépése volt a Centrel együttműködés. A Magyar Villamos Művek Rt. ugyancsak múlt év májusában közleményben számolt be ezen rendszer eredményes együttműködéséről. A négy országot (Magyarország, Szlovákia, Lengyelország, Románia) összefogó energiarendszer célja az UCPTÉ-hez (nyugat-európai villamos együttműködési rendszer) való csatlakozás előkészítésén kívül a villamosenergia-rendszerek össze-

hangolt fejlesztése, a felkészülés az esetleges önálló, négyoldalú, párhuzamos üzemre. A Centrelhez tartozó társaságok kapcsolatban vannak a jelenlegi CDO villamosenergia-rendszereivel is. Jelenleg tart a Centrel frekvenciaszabályozásának korszerűsítése, továbbá a primer és szekunder szabályozási rendszerek finomítása. A VEAG (volt kelet-német) rendszer jelenleg még párhuzamosan működik a VDU-VERE rendszerrel, és az autonóm párhuzamos próbaüzemben is részt kíván venni. A kísérletek során a szovjet rendszerről történt leválasztás után a Centrel-VEAG rendszeregyesülés két napig autonóm, párhuzamos üzemben működött. A szinkronüzemben dolgozó Centrel és VEAG rendszerek számos 400 kV és 220 kV ponton kerültek összekapcsolásra, az „n-1” követelmény mind a normálüzemi, mind pedig a javítási állapotban is teljesült.

A próbaüzem alatt kilenc esetben történt 300-500 MW-os „zavarás” mellett ellenőrizték az üzemi frekvencia kiszabályozásának időtartamát. A próbaüzem az MVM Rt. szakemberei szerint sikeres volt [3].

További lépés a Centrel rendszerek ideiglenes szinkronüzeme a VEAG rendszerrel a VEAG rendszernek a UCPTÉ-re történt rácsatlakoztatása után (előrelátható időpont 1995 vége)

1994 decemberében az érdekeltek, a Centrel rendszerek és az azok szomszédságában lévő UCPTÉ rendszerek képviselői 11 oldalú Végrehajtó Bizottságot alakítottak. Meghatározták azon követelményeket, amelyeket teljesíteni kell a Centrel rendszereknek az UCPTÉ-vel végleges, szinkronüzembe történő kapcsolásához. Az elemzés, korszerűsítés és rendszerpróba legjelentősebb pontjai között szerepeltek:

- Megvalósíthatósági tanulmány kidolgozása a Centrel rendszereknek az UCPTÉ-vel való szinkronüzeme különféle változatainak lehetőségeire
- A primer és szekunder automatikus vezérlés megindítása minden egyes Centrel rendszerben az UCPTÉ szabványoknak megfelelően.
- „Kétnapos” rendszerpróbák a teljesítmény- és frekvenciavezérlésre vonatkozóan.
- A Centrel rendszerek és a VEAG rendszer több hónapon át függetlenül történő üzemeltetése az UCPTÉ rendszerben tartott minőséghez hasonló vezérléssel.

A kézirat 1995 februárjában, a közlés elhúzóds miatti kiegészítése 1995 májusában érkezett szerkesztőségünkbe.

A szerzők adatai a BKL 90/8 és 94/7-8. számában olvashatók.

A munkák a „keleti energiarendszerek” a „nyugati rendszerhez” történő integrálására tehát jó mederben folynak.

Remélni lehet, hogy a magyar kormányzat által meghirdetett és szorgalmazott energiaipari privatizáció csak segíti ezt a folyamatot.

A hazai forrásokból történő villamosenergia-ellátás pénzügyi rendbetétele érdekében még 1994-ben megtörtént a bányák és erőművek összevonása. Ennek eredményességéről 1994 májusban számolt be az akkori illetékes, dr. Szücs István az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium helyettes államtitkára [1]. Ezzel sikerült megmenteni közel 18 000 bányász munkahelyét. Nincs hírünk arról, hogy a következő kormány elfogadta és megvalósítja a leköszönt kormány által elfogadott erőmű-selejtezési programot, amely akkor a szakértők és politikusok egyetértésével született meg [4].

A paksi erőmű körüli, régóta húzódo vitákat talán két esemény csillapítja. Megtörtént az erőműből eddig kikerült, kiégett elemek elszállítása Oroszországba, és teljes erővel folyik a csatározás a szlovákiai atomerőművek körül. (Utóbbiakról még nem lehet egyértelmű következtetést levonni, mert mind a bohumicei, mind pedig a mohovcei erőmű üzemeltetésével ill. leállításával és indításával kapcsolatban szinte naponként jelennek meg az egymásnak ellentmondó hírek és állítások mind idehaza mind pedig az érdekelt nyugati országokban, Ausztriában, Németországban.)

A magyar szakemberek külföldi geológusokkal együttműködve keresik a radioaktív hulladékok elhelyezésének legmegfelelőbb megoldását [5, 6, 7, 8], ugyanakkor külföldi szervezetek és cégek is próbálnak bekapcsolódni a magyar nukleáris programba. A Cousteau csoport a BERD Környezetvédelmi Tanácsadó Bizottsága (Environmental Advisory Committee = ENVAC) számára komplex mérleget készített a Duna kelet-európai medencéjének ökológiai állapotáról. Ez a jelentés két nagy terület radioaktív szennyezettségének kiértékelését is tartalmazza: a budapesti ipari központnak számító Csepel szigetét és a Paksi Atomerőművet. A francia Atomenergia Bizottság Sugárvédelmi szolgálata a CEA (Commissariat l'Energie Atomique)/SPR (Service de Protection contre les Rayonnements) pedig tett ajánlatot tett Magyarország sugár-biztonsági ellenérzésének kiépítésére. Ebbe beletartozott a Pécs környéki bányák meddőhányói sugárzásának légi úton történő felmérése is. Egyetlen telephely felmérése 230 000 francia frankba került volna [9].

A médiából értesülhetünk arról is, micsoda erővel folyik a lobbizás egy magyar atomerőmű létesítése ügyében. Az atombomba feltalálásával kapcsolatban ismert Teller professzor azt a francia ipari a csoportot propagálja, amely a szlovákiai mohovcei erőművet akarja befejezni, és Németországban is erősen érdekelt.

A nukleáris energiával kapcsolatban vannak csoportosulások, amelyek az erőmű létesítés és sugárzó hulladékok mindenféle elhelyezési megoldását vitatják, és szenvedélyesen tiltakoznak minden nukleáris témájú javaslat ellen.

A villamos energia ügyével a parlament is ismételen foglalkozott. Közben vidám dolgok is történtek.

A Ház többek között 1994. március 29-i plenáris ülésén tárgyalta a villamos energiáról szóló törvényt. A törvényben az erőművek termikus teljesítményének, mint alapvető paraméternek az alkalmazása helyett a törvény áttért a wattos teljesítmény alkalmazására. Ezt a tényét *Prepeliczay István* képviselő furcsán értelmezte. Szerinte a „generátor kapcsán mért teljesítmény” kifejezés zavaros és félreérthető, különben is egy erőműben nem csak egy, hanem több generátor is lehet. Jó volna, ha az ország sorsát intéző képviselők olyan kérdésekben, amik nem tartoznak szakismereteik körébe, megkérdeznék szakértőiket. Ezzel el lehetne kerülni, hogy a külföldi megfigyelők megmosolyogják törvényalkotó testületünk munkájának egyes lépéseit. A wattos és termikus teljesítmény közötti különbséget egyébként *Szalay Gábor* a költségvetési bizottság szóvivője nagyon jól érthetően megmagyarázta.

Zsigmondy Attila képviselő ugyanezen törvénnyel kapcsolatban kitért a villamosenergia szolgáltató monopólium helyzetére, és az ezzel a helyzettel való visszaélés veszélyeire. Fontosnak tartotta, hogy az Energiahivatal a minisztertanács és ne a szakminiszter felügyelete alá tartozzék [10].

Az energiavíták jelentős részét tette ki az energiaár emelése körüli perpatvar. A kormány bizonyította, hogy a lakossági 65% körüli áremelkedés tulajdonképpen nem annyi és nem is hat ki lényegesen más termékek és szolgáltatások árára. Különben is bele van kalkulálva az 1995 évi becsült inflációba. Az is szerepelt a kormány érvei között, hogy az áremelést az Európai Unióhoz való csatlakozási szándékunk is szükségessé teszi. A vállalatok panaszkodnak, mert szerintük romlik a magyar termékek versenyképessége a nyugaton bőségesen megtámogatott termékekkel (pl. vas- és fémkohászati gyártmányokkal) szemben.

Folyik a vita, hogy elég-e az energia, és ráérünk 2000 után bővíteni az energiatermelő kapacitásokat, vagy már el kellene indítani a legsürgősebb lépéseket. Ha bővítünk, akkor nukleáris energia, északmagyarországi lignit, importszén vagy gáz lenne-e a célszerűbb. Nehezítik az eligazodást, a magyar rádióban folyamatosan sugárzott Teller adások az atomenergia (és ezen belül is a francia technológia) felsőbbrendűségéről, a zöldek propagandája a lignitalapú erőmű ellen stb.

Nehezíti az eligazodást az a tény is, hogy a berlini nemzetközi környezetvédelmi konferencián az országok kiküldöttei ismételen a szén-dioxid kibocsátásának csökkentése mellett törtek lándzsát, ami az atomlobbnyak kedvez.

Nem egyértelmű az osztrákoknak a bős-nagymarosi erőműért adandó áram kérdése sem. Hiszen a Népszabadság híre szerint az Osztrák Energiaelosztó Vállalat (Österreichische Verbundgesellschaft, a cikkíró Z. P. szerint Werbund) szóvivője közölte, hogy Ausztria energiaipara „áramtúltermeléssel küzd...”, azt szeretnék ha felmondanák, pontosabban 1996 utánra nem hosszabbítanák meg a magyarországi rendszerből történő áramvételre vonatkozó szerződést [11].



A villamos energia mellett fontos kérdés a kőolajellátásunk biztonsága is. Néhány ijesztő esemény és hír után egyelőre érkezik az olaj a Barátság olajvezetéken. Az ár kérdése a folyamatos tárgyalásoktól függ. Itt talán említendő a Mineralimpex és a MOL fúziójának, továbbá a MOL privatizációjának kérdése, amiknek kihatását az olajellátásunkra még nem lehet megítélni.

És van még egy, rossz csillagzat alatt született, sorsüldözött vezetékünk. *Jeszenszky Géza*, az előző kormány külügyminisztere 1994. január 27-i belgrádi tárgyalásain felvetette az „Adria kőolajvezeték” újraindításának kérdését, amely a sajtókommentárok szerint Szerbiának és Magyarországnak egyaránt fontos.

Mint emlékeztetés, a vezetékét a Mineralimpex állami külkereskedelmi vállalat építette nem kis költséggel. A vezeték ezt követően sok éven át kihasználatlan maradt, majd üzembehelyezése után csak rövid ideig üzemelhetett, és a balkáni háború eredményeként ismét üzemem kívül van. A vezetékét korábban is több kritika érte, és néhány éve *Csalfa*, cseh miniszter is úgy nyilatkozott, hogy „nem akarja elkövetni azt a hibát, mint a magyarok, hogy az Adria kőolajvezetéken 30%-kal drágábban vásároljon olajat” [12].

Az 1955 első negyedévében közzétett sajtóhírek szerint az olajat csak a horvátországi, sisaki olajfinomítóig szállítják, mivel nincs még megállapodás a Jadrankij Naftohold céggel a szállítási díjról. Ezzel a sok viszonytárgy megért Adria kőolajvezeték újbóli üzembehelyezése még egy akadály leküzdésétől függ. A csehek a korábbi miniszteri kritika ellenére is nagyon várják a vezetékén át érkező olajat, mivel a Barátság vezetékén idén már kétszer leállt a szállítás Oroszországból (Ukrajnán és Szlovákián át) [13].

Sajnos a balkáni helyzet bizonytalansága miatt még eltart egy ideig, amíg megnyugtatóan rendeződik az Adria vezetékén át történő olajellátásunk.

Jelenleg még elegendő az energiaellátottságunk, hiszen tönkretett iparunk, ezen belül vas- és alumíniumkohászatunk jóval kevesebb energiát fogyaszt mint a 90-es évek előtt. (ezért is dicsekedhettünk a limai és berlini környezetvédelmi konferenciákon hazánk CO₂-kibocsátásának csökkentésével), de 2000 körül már gondok lehetnek energiaellátásunkkal.

És itt lép be a privatizáció, ami nem csak a kormány költségvetési egyensúlyának rendbetétele miatt kényes kérdés. A villamosenergia-ellátás kérdésében kormány korán részt vállalt, vagy abba beleavatkozott. 1994. április 28-án leváltották a MVM teljes vezetőségét. Vajon a régi vezetés szakmailag volt alkalmatlan, vagy megtakarítás volt a cél, vagy csupán az, hogy a kormány saját embereinek jussanak vezető állások. A privatizálás korrekt és szakszerű végrehajtása a lakosság biztonsága miatt is lényeges. Elelmiszeriparunk, néhány ipari nagyvállalatunk, élelmiszer és ruhakereskedelmünk külföldi befektetőknek történt eladásából láthatjuk, hogy az esetleges pillanatnyi bevételek ellenére micso-da kárt jelenthet a hazai gazdaságra egy-egy rossz feltételekkel megkötött privatizációs szerződés. Tudjuk, hogy „energiaipari vállalataink, a MVM, a MOL teljeséggel felérték tartalékaikat” [14], és nagyon sürgős a privatizálás. Csak remélni lehet, hogy az idén a kor-

mányzat az általa remélt 500 mrd USD privatizációs bevétel reményében nem adja el energiaellátásunkat meggondolatlanul és nagyon kedvezőtlen feltételekkel külföldi érdekcsoportoknak. Talán érdemes emlékeztetni *Adam Smith* angol közgazdászra, aki leírta, hogy a hatalom (kormány) feladata a köz ellátását szolgáló létesítmények megvalósítása és működtetése, mert ezek haszna sohasem fedezi a ráfordításokat. Az energiaipar hibás privatizálása rendkívüli módon növelné a magyar lakosság kiszolgáltatottságát.

Külföld mindig is érdeklődött a magyar villamosenergia-ipar iránt. Az EDF (Electricité de France International) már 1992-ben tárgyalt a MVMT illetékeseivel együttműködési szerződés ügyében. Mint ismeretes, napjainkban is élénk amerikai érdeklődés van a magyar energiaiparba történő befektetésre [15]. A privatizálás csak meggyorsítaná az energiaárak emelését, amit az Energiahivatal 10-20%-os mértékben júliusra már jelzett [16], hogy így készítse elő a lakosságot egy minimálisan 10%-os emelés vita nélküli elfogadására. Az előre jelzett áremelés egyik oka a 9 százalékos forintleértékelés. Az energiaár növelése tovább rontja a magyar ipar versenyhelyzetét a világpiacon, és így a Bokros csomag eredményességét.

Csak remélni lehet, hogy energiaiparunk kérdőjeleire a válasz illetve a megoldás nem lesz annyira kedvezőtlen, mint ahogyan arra a jelenlegi helyzetből és fejleményekből következtetni lehet.

IRODALOM

- [1] *Szűcs István*: Energiahelyzetünk tényei és kérdőjelei, BKL 127 (1994) 5. 177–178 o.
- [2] A meddőhányótól az ökoszociális gazdaságig, Népszabadság, 1994. ápr. 3. 17. o.
- [3] Világ gazdaság, 1994. máj. 10. 8. old.
- [4] MTV. Esti Híradó, 1994. május 31.
- [5] *M. Langer*: Geologische Kriterien zur Auswahl und Charakterisierung von Endlagerstandorten, Entsorgungseminar, Budapest 1993. dec. 13–14.
- [6] *Dr. Engelmann*: Methoden zur Auslegung und Errichtung von Endlagern für radioaktive Abfälle Entsorgungseminar, Budapest 1993. dec. 13–14.
- [7] *K. Janberg*: Behandlung und Zwischenlagerung von Kernkraftwerk-Betriebsabfällen und abgebrannten Brennelementen, Entsorgungseminar, Budapest 1993. dec. 13–14.
- [8] *Bárdossy György*: Radioaktív hulladékok elhelyezésének geológiai és bányászati problémái Magyarországon. BKL 1995. 4–5. sz.
- [9] *M. Loyer — C. Bourgeois*: Magyarországi bányatelepek tanulmányozása, a radioaktív sugárzás értékelése, előadás az „Európa '94” Katasztrófavédelmi Gyakorlat és Szeminárium, 1994. május 5–7., Weinheim.
- [10] TV 1. Parlamenti Napló, 1994. márc. 29.
- [11] TV 1. Parlamenti Napló, 1994. márc. 29.
- [12] Kossuth Rádió hírek 1990. okt. 8., 1994. jan. 27.
- [13] Kossuth Rádió, Mindennapi Gazdaság, 1995. jan. 23.
- [14] *Bokros Lajos* pénzügyminiszter beszéde a Parlament 1995. ápr. 12-i vitanapján
- [15] *Szabó Iván*, az MDF frakcióvezetőjének nyilatkozata a Kossuth Rádió 1995. márc. 9-én sugárzott híreiben idézve.
- [16] Kossuth Rádió, hírek 1995. ápr. 20.

A súrlódás szerepe hideghengerléskor

GUBA ANNA

A fellépő súrlódó erők nagy mértékben befolyásolják a hideghengerlés költségeit, eredményeit, pl. az alakítási sebességet, az alakítás mértékét, a szerszámkopást és az elérhető felületi minőséget. A súrlódás a hideghengerlés egyik legfontosabb kérdése. A dolgozat ezt a témakört tárgyalja, bár korántsem minden kérdésre kiterjedően. A súrlódást befolyásoló tényezők közül a kenőanyag, az érdesség, a hengerrés-geometria szerepét vizsgálja, valamint a hengerrésben kialakuló súrlódási viszonyokat foglalja össze.

Fémek alakításánál az alakító szerszám és a munkadarab között súrlódás lép fel, ami az érintkező felületek relatív mozgására vezethető vissza. Szalagok hideghengerlésekor emellett még figyelembe kell venni a következőket is:

- az alakított termék felülete a hengerrésen való átfutás során megnő, ami egy változó felületi feltétel figyelembe vételét teszi szükségessé,
- a hengerrésben a súrlódás szempontjából figyelembe veendő hatásfelület változatlan marad,
- azonos kerületi sebességnél a hengerelt termék sebessége a kontinuitási feltétel alapján befutásnál kisebb, kifutásnál pedig nagyobb, mint a henger kerületi sebessége. Ez vezet a különböző előjelű mozgáshoz a hengerrésben,
- a hengerrésben a relatív mozgás következtében semleges szál keletkezik, ahol a szalag sebessége azonos a henger kerületi sebességével,
- a semleges szál helyzete a súrlódási feltételen keresztül a hengerrésben a szalaghúzó- és fékezőfeszültségen keresztül befolyásolható.

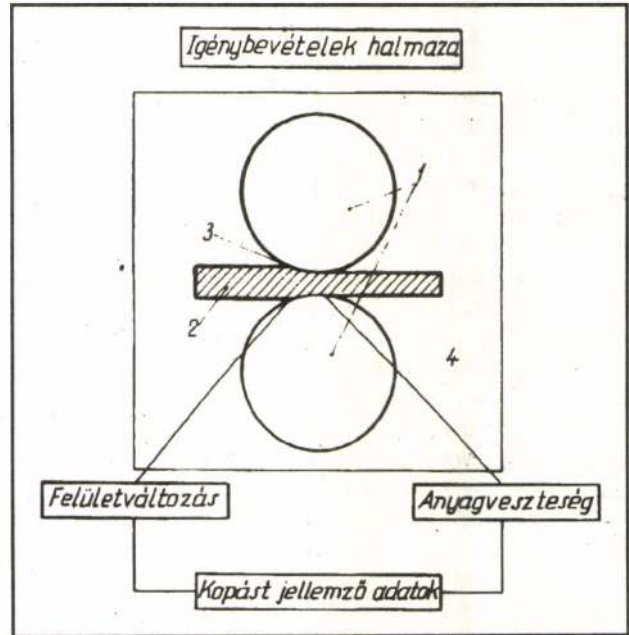
Az eredményes fémhengerlés gondosan kiegyensúlyozott kenési állapotot igényel. Két egymásnak ellentmondó feltételnek kell teljesülnie. Minimális súrlódásra kell törekedni a legkisebb hengerlésierő- és energiagigény miatt, ugyanakkor elegendő súrlódás kell ahhoz, hogy a hengerrés befogja a munkadarabot, és ha a hengerlés már folyik, biztosítani kell a csúszásmentességet.

A hideghengerlés tribológiai rendszere

A képlékenyalakítási eljárások közül a hengerlés olyan, hogy a hengerlési folyamat szempontjából a súrlódást nem szabad csak károsnak tekinteni. A súrlódó erők

A kézirat 1995 áprilisában érkezett szerkesztőségünkbe

Guba Anna 1992-ben szerzett kohómérnöki oklevelet Miskolcon. Diplomamunkáját öntött állapotú, alakítható alumínium ötvözetekben izzítás hatására végbemenő kiválások vizsgálata c. témából írta. 1992 szeptemberétől a Miskolci Egyetem kohógéptani és képlékenyalakítási tanszékének doktorandusza. Kutatási területe: súrlódási viszonyok alumíniumszalagok hideghengerlésekor.



1. ábra. A szalaghengerlés tribológiai rendszere
1. henger, 2. szalag, 3. kenőanyag, 4. környezeti közeg

teszik lehetővé hengerléskor az anyagnak a hengerek közé való befogását, és bizonyos feltételek mellett éppen a súrlódó erők biztosítják a hengerlési folyamat stabilitását. A hideghengerlés kenőanyag használatát is megkívánja a hengerek és a szalag között. Ez a kenőanyagréteg akadályozza meg a szalagnak a hengerhez tapadását, csökkenti a súrlódást a hengerrésben, ezáltal csökkenti a hengerek kopását, valamint elvezeti a hengerlés alatt fejlődött hő egy részét [1, 2, 3].

A szalaghengerlés tribológiai rendszerét az 1. ábra szemlélteti. A henger felületének változását a szalag és a henger közötti csúszási folyamat okozza, az ezzel összefüggő anyagvesztés kopási folyamatra vezethető vissza. A kopás következményeként a felületváltozás (mint a kopás megjelenési formája) és anyagvesztés (mint kopásmennyiség) csak a henger esetében írható le. A hengerelt szalagnál is van kopás, de a felületváltozás elsősorban nem a kopás megjelenési formájaként magyarázható.

Alakításnál a súrlódási folyamat sokrétű és komplex összefüggéseit a paraméterek három csoportja szerint foglalhatjuk össze:

1. Alakítástól függő hatások, úgy mint a normál-feszültség nagysága a szerszám és a munkadarab érintkezési felületén, valamint az ott létrejövő relatív sebességek, a felület növekedése és hőmérséklete. Ezek írják le az igénybevételek összességét a súrlódó felületen.



- Anyagfüggő hatások. Ezeket elsősorban a súrlódó partnerek adhéziós hajlama és a szerszámkopás miatt kell figyelembe venni. Ismert az a jelenség, hogy hasonló szilárdságú fémek könnyebben összehegednek, mint azok, amelyek a fémek elektromos feszültségi sorában távolabb állnak egymástól. További anyagfüggő hatások még a kémiai összetétel és a szövetszerkezet.
- Kenési feltételtől függő hatások. Ide tartozik a kenőanyag viszkozitása, nyírószilárdsága, nyomás- és hőállósága, továbbá fizikai és kémiai reakcióképesége a tribológiai rendszeren belül.

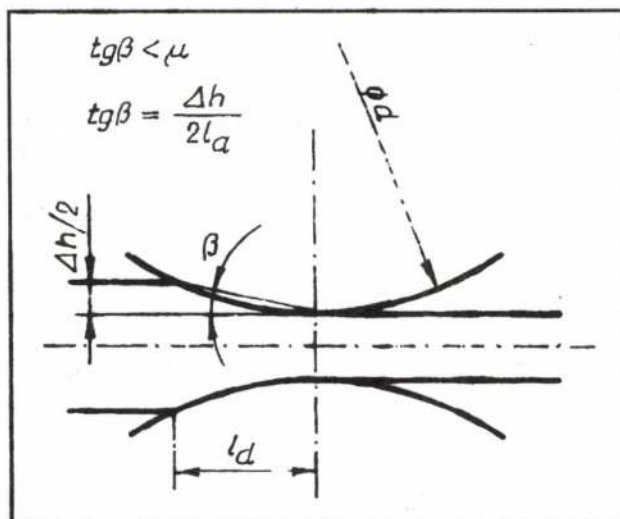
A szerszám és munkadarab között különböző kenési állapotok jöhetnek létre, melyek a száraz súrlódás, határsúrlódás, vegyesúrlódás és hidrodinamikai (folyadék) súrlódás. Az egyes kutatók véleménye eltérő a hengerrésben kialakuló kenési állapotokról. *J. Petrik* [4] úgy véli, hogy hideghengerréskor csak folyadék- és határsúrlódás alakulhat ki. A folyadéksúrlódás a kenőanyag megfelelő rétegvastagsága mellett jöhet létre, amely során a fémfelületek egymással egyáltalán nem érintkezhetnek. E súrlódási tényező 0,001—0,01, és nagysága függ az alkalmazott kenőanyagtól. Határsúrlódás esetén a nagy nyomás és a kis sebesség mellett a kenőréteg csak néhány molekulányi, ekkor a súrlódási tényező értéke 0,1—0,3. A súrlódási tényező a fémfelület minőségétől és a kenőanyag kémiai jellegétől függ, de független a kenőanyag viszkozitásától. *A. Azushima* és munkatársai [5] szerint a folyadéksúrlódás elmélete helyett a keveréksúrlódást kell figyelembe venni. Állításukat számítással és kísérleti úton alapozták meg a kenőanyagfilm vastagságának vizsgálatával. Arra az eredményre jutottak, hogy egy 500 mm átmérőjű munkahengert alapul véve, melynek kerületi sebessége 2000 m/perc, az olajfilm vastagsága 0,1—1,0 mm között van. Ilyen feltételek mellett valószínű a felragadás az olajfilm vastagságcsökkenésének eredményeként és az olaj hőmérsékletének emelkedése folytán a bemeneti zónában, ha a hengerrési sebesség és/vagy az alakváltozás nőtt. *S. Kondo* [6] kenőanyagként kis

viszkózitású ásványolajakat javasol a hidrodinamikai filmek (olajrétegek) kialakulásának megakadályozására. *S. Kondo* a hengerrési stabilitás javításának lehetőségeit vizsgálta alumíniumszalagok hideghengerréskor. *Y. H. Tsso* és *L. B. Sargent* [17] is a vegyeskenés elméletének híve, mivel úgy gondolják, hogy sok olyan jelenség, melyeket a tisztán hidrodinamikai modell mutat meg, vegyeskenéssel is reprodukálható. Azonban néhány jelenséget, mint például a felületi érdesség vagy a film szilárdsági adalékanyagainak hatását a hidrodinamikai modell segítségével nem lehet megmagyarázni. A hengerrés stabilitása lecsökken, ha a súrlódás olyan alacsony értéket ér el, hogy a szalag megcsúszik a hengerrésben. Általában ezt úgy tekintik, mint a folytonos kenőréteg kialakulásának jelét. *J. V. Reid* [7] alumíniumszalagok hengerrésénél vizsgálta ezt a jelenséget. Kísérletei során olyan körülményeket teremtett, melyek megközelítették vagy elérték a hidrodinamikus kenést, amikor az előresietés zérusra, vagy negatív értékre csökkent. A hidrodinamikus részeket is tartalmazó felület a hengerrési sebességgel és a kenőanyag viszkozitásával nő. A sebesség és a csúszási viszkozitás kritikus kombinációján túl, még külső hatás nélkül is, a szalag áthúzható a hengerrésen a folyadékfilmben való húzással, a hengerrési sebességnél lassabban. Ez a negatív előresietés a gyakorlatban nem kívánatos.

Súrlódás, súrlódási tényező

A súrlódó feszültségek a visszamaradási zónában a hengerrés irányával megegyezően, az előresietési zónában pedig a hengerrés irányával ellentétesen hatnak. Az irányváltás a semleges szálnál történik. A visszamaradási zónában, ahol a hengerrés anyaga sebessége kisebb mint a hengerek sebessége, a súrlódó erők a hengerekről adódnak át az anyagnak, az anyagot mintegy behúzza a hengerek közé. Az előresietési zónában a hengerek nem adhatnak át energiát, mivel a hengerek kerületi sebessége kisebb, mint az anyag sebessége. Tehát a hengerek energiája a súrlódási segítségével csak a visszamaradási zónában adódhat át az anyagnak, amit a visszamaradási zóna méretei és a befogási szög határoz meg. A csúszási zónák között a semleges szál környezetében tapadási zóna keletkezik, ami hideghengerréskor keskenyebb, mint meleghengerréskor. Szalagok hideghengerréskor, mivel a tapadási zóna nagyon keskeny, ezt gyakran elhanyagolják, és csak a csúszósúrlódási modellt veszik figyelembe [9, 10, 11, 25].

A kis súrlódási tényező csökkenti a hengerréselt fém alakítással szembeni ellenállását, és ezáltal csökken a hengerrési erő. A szalag és a henger közötti súrlódási tényező nem lehet nagy, de túlságosan alacsony sem, mivel csúszás jönne létre a henger és a szalag között, és a szükséges alakítási energia nem jutna el a csúsztató feszültség közvetítésével a hengerről a szalagra. Nem jön létre megcsúszás a szalag és a henger felülete között — húzás és feszítés nélküli hengerréskor — ha a nyomott ívhez tartozó kerületi szög kisebb, mint a súrlódási félkúpszög (2. ábra) [4, 29].



2. ábra. Áthúzási feltétel

A súrlódási erő kétféleképpen befolyásolhatja a hengerelt termék vastagságát. Egyrészt, ha a súrlódási erő növeli a hőfejlődést a hengerrésben, ami a hengerek hőtágulása miatt befolyásolja a szalag méreteit. Az előző hatás inkább a szalag hosszirányú vastagsági méreteit érinti, míg az utóbbi keresztirányú méretváltozást okoz, és elsősorban az anyag síkfekvését befolyásolja károsan [12].

A hengerlési erő és nyomaték számításánál rendszerint egy átlagos súrlódási tényezővel számolunk. A valóságban azonban a súrlódási tényező az érintkezési ív mentén változik. Ennek oka az alakváltozás eltérése, a henger és a hengerelt anyag közötti relatív elmozdulás sebességének változása, sőt irányváltása és az anyag felkeményedése. Célszerű azonban a közepes súrlódási tényezők között is különbséget tenni:

- állandósult hengerléskor (amikor az anyag az alakítási zónát teljesen kitölti), de a hengerlési sebesség kicsi ($v \ll 1$ m/s) a súrlódási tényező értéke μ_0
- az adott szűrásban elérhető és állandósult, nagy hengerlési sebességgel ($v \gg 1$ m/s) történő hengerlésnél a súrlódási tényező értéke μ_v

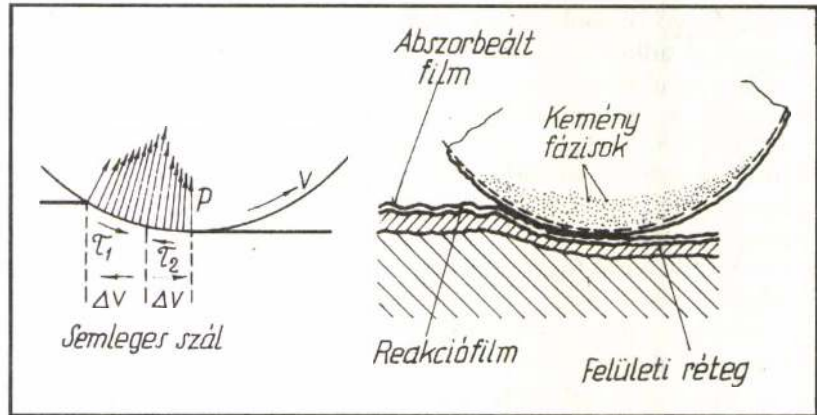
Általában a μ_v értékét fogadják el átlagos súrlódási tényezőnek [9, 12, 13]. A gyakorlati számítások során rendszerint nem lehet figyelembe venni a súrlódási tényező változásait az alakítási zóna mentén, hanem a közepes súrlódási tényezővel számolnak. A súrlódási tényező értékét nem lehet megbízhatóan mérni. Ezért vagy a hengerlési viszonyokat lemásoló módszerek segítségével határozzák meg, vagy visszszámolják valamely mért hengerlési paraméterből [5, 9, 12, 13, 14, 15, 25].

A súrlódási tényező komplex érték, ami hideghengerréskor a

- henger és a hengerelt anyag felületi érdessége,
- hengerlési erő,
- hengerlési hőmérséklet,
- hengerlési sebesség,
- hengerrés geometria,
- anyagminőség (szilárdság, keményedés, alakítási szilárdság),
- kenőanyag, kenési viszonyok függvénye.

A hengerrés mikro- és makrogeometriája

Makroszkopikusan közömbös, hogy milyen a közbenső film összetétele, felépítése és milyen változásokat eredményeznek a folyamatváltozások. Ez megfelelő τ nyírószilárdsággal leírható. Ez elegendő arra, hogy a nyomófeszültség eloszlása a hengerrésben a hengerlési erők, a forgatónyomaték, a hengerlési munka és teljesítmény kiszámítható legyen. A makroszkopikus viszonyok teljesen jellemzettek, ha az 1. ábrán a deformáci-



3. ábra. A hengerrés makro- és mikrogeometriája

ós zóna méretei mellett még a hőmérséklet és a kémiai összetétel is ismert, valamint figyelembe vesszük, hogy a henger rugalmasan változik, valamint a szalag és a henger párosításánál ne álljon fenn adszorpciós hajlam. A henger és a szalag hőmérsékleténél figyelembe kell venni, hogy a képlekenyalakításnál alkalmazott munka hő formájában a hengerrésben fölszabadul, és hogy a súrlódás következtében a henger és a hengerelt gyártmány külső rétegében szintén hő termelődik.

A henger sugara befolyásolja a súrlódási tényező értékét. A nagyobb hengersugár vastagabb olajfilmet hoz létre a hengerrésben, ami csökkenti a súrlódást.

A hengerrés makroszkopikus felépítéséből látható (3. ábra) [8], hogy:

- A geometriát a henger és a hengerelt szalag felületének egyenetlensége határozza meg (érdességi jellemzők, adott irányítottság).
- A kémiai összetétel megadása mellett figyelembe kell venni, hogy a henger illetve a hengerelt anyag mikroszerkezete több fázisból áll-e, melyeknek különböző tulajdonságai vannak (pl. kopásslárdság). Elsősorban a külső zónák szerkezete játszik szerepet.
- Szinte sohasem keletkezik tisztán fémes felület. A környezeti közeg (levegő, nedvesség és egyéb környezeti anyagok) az anyagfelülettel nem reagálhat. Hideghengerrésnél kialakul a közbenső közegnek egy adszorpciós rétege.
- Az adszorpciós rétegek egyedül vagy a fölös kenőanyaggal átvesszik a kenőhatást. Ez nem csak az adszorbeált réteg összetételétől, hanem a nyírási sebességtől, a rétegvastagságtól és a hőmérséklettől is függ.

J. A. Schey modellje nem veszi figyelembe, hogy az egyenetlenségek elsősorban az alakított termékénél, az alakítás miatt megváltoznak, valamint azt, hogyan viselkednek az újonnan képződött felületek. J. Krämer szerint ezek az új felületek exoelektronokat emittálnak, melyek időnként energiaegyenlőségben találhatók. Ez a felületek nagyobb reaktivitásához vezet, s a felület a kenőanyaggal reagálhat. A reakcióhajlam ezenkívül növekedni fog a nagyobb hőmérséklet és nagyobb nyomás által is [8].



A kenőanyag szerepe

Mint minden hűtő-kenő közegnek, a hengerlés hűtőfolyadékának is a legkedvezőbb sűrűlási viszonyokat kell megteremteni, és el kell vezetni a fejlődő hőt. Minél jobb a kenőanyag, annál állandóbb a hengerlési folyamat, és a hengerállvány még a kritikus méretek mellett is a normális hengerlési sebességgel üzemelhet. A hengerelt darab felületi minősége, érdessége, de a szalag egyenes volta is nagy mértékben függ a kenőanyag működési adottságaitól, fizikai és fizikai-kémiai viselkedésétől. Emellett számolni kell még a kenőanyag tulajdonságainak megváltozásaival is a hengerrésben.

Hideghengerlésnél főleg emulziókat és tiszta olajokat használnak. Az emulzió koncentrációja 1–10% között helyezkedik el. Az emulzió kenőhatását úgy kell beállítani, hogy a termikus és mechanikus igénybevételek miatt a henger és a hengerelt szalag nedvesítésére elegendő olaj maradjon szabadon. Az emulziók kenőhatásának szempontjából az emulziókoncentráció hengerrésben belüli változása bizonyul a legérdekesebbnek, ahol az emulzió koncentrációja mindig nagyobb, mint a kiindulási emulziókoncentráció. Ez utóbbit nagy mértékben befolyásolják az emulzió folyási feltételei a hengerrés előtti részben. Ezen a helyen a hidrodinamikai erők hatása következtében keletkező emulziókoncentráció határozza meg a hengerrésben a kenőanyag vastagságát és struktúráját. A kenőanyag struktúrája a kenőréteg fizikai tulajdonságait határozza meg, azaz a reológiai, termofizikai, fizikai-kémiai és egyéb tulajdonságait. Tiszta olajokat akkor alkalmaznak, ha a hengerelt anyag felületi minőségével szemben támasztanak rendkívüli követelményeket. Emulziót pedig akkor választanak, ha a jobb hűtés által nagy hengerlési sebességet akarnak elérni. A kenőhatás tekintetében a tiszta olajok előnye az, hogy velük a sűrűlás igen tág határok között változtatható. Ennek az az oka, hogy mindig a megfelelő mennyiségű olajat lehet a hengerrésben rendelkezésre bocsátani. Az erősebben viszkózus olajok rendszerint nagyobb fogyásokat engednek meg, ami azt jelenti, hogy csökkentik a sűrűlást. Ezeknek az olajoknak az a hátránya, hogy homályos felületet adnak, és lágyításnál megnő a foltosodás veszélye. Az emulzióknál a mennyiségnek a növelése csak az emulzió stabilitásának terhére lehetséges. Az emulziók a tekercseknek a lágyítás előtti tárolása vagy szállítása során vízfoltosodást okozhatnak. A vizes oldatokat elsősorban azokban az esetekben alkalmazzák, amikor a speciális hengerlési feltételek erősebb sűrűlást követelnek meg [3, 18, 19, 28].

Különböző szerzők [3, 20, 21, 22, 23] vizsgálták a hűtő-kenő anyagok tulajdonságait és kiválasztásuk szempontjait. Részen az ő eredményeiket is felhasználva, az 1. táblázat a különböző fémek hengerléséhez használt hűtő-kenő anyagokat tartalmazza [8, 24].

A felületi érdesség szerepe

A hengerek felületi érdességének nagy szerepe van a hengerlési folyamatban. A felületi érdesség növekedésével nő az előresietés és a sűrűlás, mivel érdesebb felület érdesebb érintkezést hoz létre a munkahenger és a fém között. A hengerlés stabilitásának fenntartása érdekében azonban csak minimális felületi érdességre van szükség.

A munkahengerek felérdesítésére négy érdesítő eljárás terjedt el, amelyek az érdesítéshez szükséges energiát mechanikus ill. villamos úton, vagy pedig lézer- illetve elektronsugár segítségével vezetik be. A szórókerek eljárás és a szikraforgácsolás statisztikus eloszlást hoz létre az érdességcsúcsok és -völgyek között, míg mind a lézersugaras, mind az elektronsugaras eljárások csészécskéket gravíroznak a henger felületébe. A lézersugaras eljárásnál a csészécské kiképzése minden irányban teljesen egyenletes, ezzel szemben az elektronsugaras módszerrel sztochasztikus érdességmintát képeznek ki. A szikraforgácsolásos eljárás előnyös tulajdonságai kisebb érdesség előállításánál mutatkoznak meg. Mivel kisebb érdesség létrehozásához kisebb áramsűrűség szükséges, ezáltal elkerülhető a túl nagy felmelegedés, valamint a hengerek felületének szerkezeti megváltozása. Ez utóbbi megővására sok esetben keménykrómózást alkalmaznak. Ebben az esetben a henger szilárdsági és keménységi tulajdonságainak összhangban kell állnia a felvitt keménykrómóréteg tulajdonságaival. Az elérhető keménység az elektrolit hőmérsékletétől és az áramsűrűsétől függ. A fenti érdesítő eljárások néhány jellemzőjét a 2. táblázatban foglaltam össze. [17, 26, 27, 28, 30, 31]

Egy tekercsen belül a felület nem mutathat olyan érdességkülönbséget, amely sávosság vagy egyéb alakban szabad szemmel látható.

1. táblázat

Különböző fémek hengerléséhez használt hűtő-kenő anyagok

Kis széntartalmú lágyacélok	Közepes széntartalmú ötvöztet acélok	Alumínium- és magnézium-ötvözetek	Réz és rézötvözetek	Titán stb.
<ul style="list-style-type: none"> • emulzió vagy olajdiszperzió • zsírosított olaj • pámaolaj • észterek 	<ul style="list-style-type: none"> • emulzió vagy olajdiszperzió • pámaolaj vagy hasonló • klórozott és szulfonált olajok 	<ul style="list-style-type: none"> • ásványolaj • zsírosított ásványolajok • észterek • könnyűpárat fóliához 	<ul style="list-style-type: none"> • emulzió • ásványolaj • zsírosított ásványolaj 	<ul style="list-style-type: none"> • ásványolaj • lanolin • fluorozott zsír

2. táblázat

A munkahengerek felületi érdességének kialakításához használt eljárások

Az eljárás neve	szórókerek	szikraforgácsolás	lézersugaras	elektronsugaras
elérhető érdesség	1,5–6 µm	1,0–6 µm	10 µm-ig	tetszőleges
reprodukálhatóság	rossz	jó	jó	jó
megmunkálási idő	~ 20 perc	50–60 perc	90 perc	30 perc
a felület érdességét befolyásolja	<ul style="list-style-type: none"> • a szórókerek fordulatszáma • a henger keménysége • a henger anyaga • a henger fordulatszáma • a szemcsék közepes szemmagysága 	<ul style="list-style-type: none"> • az elektródák távolsága a henger felületétől • az áramerősség • az erodáló impulzusok ki- és bekapcsolása 	<ul style="list-style-type: none"> • a henger fordulatszáma • a lézer teljesítménye 	<ul style="list-style-type: none"> • a lövés időtartama • az elektronsugár fókuszálása

Összefoglalás

A hengerrésben uralkodó súrlódási viszonyokat általában a henger és a szalag közötti nagy felületi nyomás jellemzi. A fellépő súrlódási állapotok általában a keverésúrlódás tartományába esnek. A keverésúrlódás egy határsúrlódási és egy hidrodinamikussúrlódási részből tevődik össze. Az egymáson súrlódó felületek érdességi csúcsain szilárdtest-súrlódás lép fel. A hidrodinamikai súrlódás kialakulásának az a feltétele, hogy a kenőanyag legyen módja az adott nyomás- és hőmérsékletviszonyok mellett egy jól tapadó és repedészilárd kenőanyagfilmet kialakítani.

A súrlódás témaköre természetesen ezekkel a problémákkal nincs kimerítve, mert a dolgozatban nem esett szó többek között a hengerlési sebességről, a hengerlési erőről, szalagfeszítésről és a szalag melegezéséről.

IRODALOM

- [1] A semleges szögek (γ_0) közötti általános összefüggés szalagok hengerlésekor, a szilárdsági és geometriai jellemzők, BKL Kohászat (1975) 5. 229—234.o.
- [2] Umformtechnik: Handbuch für Industrie und Wissenschaft, Springer-Verlag, Berlin, 1984.
- [3] Dromgold, L. D.—Rodman, S.: Effect of Rolling Lubricant Viscosity on the Reduction of Aluminium During Cold Rolling, Lubrication Engineering (1970) 1. p. 26—31
- [4] Perik J.: A súrlódás létrejötté lemezek hideghengerlésekor, RAU, (1975) 5. p. 278—282.
- [5] Azushima, A.: Lubrication in steel strip rolling in Japan, Tribol. Int. (1987) 6. p. 316—321.
- [6] Kondo S.: Az alumínium hideghengerlés során mutatkozó hengerlési stabilitás javítása, Transactions of the ASLE Journal of Lubrication Technology, (1975) 1. p. 37—43.
- [7] Reid, J. V.: Fullfluid Film Lubrication in Aluminiumstrip Rolling, ASLE Transaction, (1978) p. 191—200
- [8] Bartz, W. J. und 22 Mitautoren: Tribologie und Schmierung in der Umformtechnik, Expert-Verlag, 1987.
- [9] Weber, K.: Grundlagen des Bandwalzens, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1973
- [10] Bähr, A.—Claussen, F.—Demdeck, H.: Herstellung von kaltgewalzten Band, Teil 1., Verlag Stahleisen M.H.B. Düsseldorf, 1970
- [11] Schippert L.—Sapsál V.: A befogási szög, semleges szög, súrlódási tényező és a lineáris keményedési tényező közötti összefüggés hengerlésekor, BKL Kohászat (1975) 2. 83—87. o.
- [12] Schippert L.—Nagy F.: Az előresietés, a súrlódási tényező és a hengerlési erő kapcsolata alumíniumszalagok hideghengerlésénél, Magyar Alumínium 27. (1990) 10. 352—359. o.
- [13] Köves E.: Alumínium kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
- [14] Hatamura, Y.—Yoneyama, T.: Measurement of Actual Stress and Temperature on a Roll Surface during Rolling, ISME Int. Japan (1988) 2. p. 465—469.
- [15] Schippert L.: A hengerlési erő számítása az alumíniumszalagok hideghengerlésekor és a súrlódási tényező, BKL Kohászat (1991) 2. 73—76. o.
- [16] Technologie der Metallformung Eisen- und Nichteisenwerkstoffe, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1989
- [17] Tso, Y. H.—Sargent, L. B.: Friction and Slip in the Cold Rolling of Metals, ASLE Transactions, 21. évf. 1. p. 20—24.
- [18] Henschen, H.: Bedeutung der Kühlschmiermittel beim Kaltwalzen, Bänder, Bleche, Rohre (1974) 2. p. 66—69.
- [19] Schey, J. A.: Lubrication in the Rolling of Light Metals, Light Metal Age (1984) 4. p. 16—20.
- [20] Kaczander K.: Hengerlő rendszerekben használatos emulziók, BKL Kohászat, (1976) 7—8. p. 305—311.
- [21] Magyary F.: Bewertung und Auswahl von Kühlschmierstoffen auf Ölbasis zum Umformen von Aluminium durch Walzen, Aluminium (1974) 4. 291—295.o.
- [22] McDole, E. E.: Development of a Water-Base Colant for Cold Rolling Aluminium, Lubrication Engineering, (1971) 3. p. 91—94.
- [23] Szabó L.—Bezzegi P.: Hűtő-kenőolajok kifejlesztésének és kiválasztásának szempontjai alumínium nagyteljesítményű hengerléséhez, BKL Kohászat, 115. évf. 11. 505—510. o.
- [24] Vámos E.: Tribológiai kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- [25] Szabó L.: Alumínium lemez hengerlés fizikai folyamatainak elemzése, Tanulmány, Eötvös Lóránd Fizikai Társulat, Budapest, 1991.
- [26] Technológiai alapok I. Meleghengersor II. sz. Hideghengersor ALUTERV-FKI, Székesfehérvári Könnyűfémű, 1992
- [27] Autorenkollektive: Herstellung von Band und Blech, Teil 2., Bergakademie Freiberg, Weiterbildung, 1971
- [28] Grubev, A. P.—Razmashnin, A. D.: O smazocnom dejstvii emulsiij pri holodnoj prokatke, Izvestija Vuz. Czem. Met. 1985. 7.
- [29] A hideghengerlési folyamat optimalizálása, NME kohógéptani tanszék, Miskolc 1977
- [30] Pankert, R.: Aufrauhen von Arbeitswalzen in Kaltwalzen, Stahl und Eisen (1990) 3. p. 55—60.
- [31] Kleinz, H.—Urbelger, H. H.: Hartchrombeschichtete Arbeitswalzen für die Herstellung von kaltgewalztem Feinblech, Stahl und Eisen (1992) 1. p. 63—67.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Egy kanadai és a Brush Wellman USA-beli cégek stratégiai együttműködési szerződést kötöttek alumínium-berillium ötvözetű öntvények kifejlesztésére és piaca vitelére. A két cég együttesen dolgozza ki az öntési technológiát és készre munkált termékeket kíván piacra vinni. Az új ötvözet várhatóan a repülőgépek és hadiiparban talál elsősorban felhasználót, de egyéb, polgári célra is alkalmazható. (ko) JOM 46. No. 9. p. 11. (1994)

Új szoftvert fejlesztett ki a termelésellenőrző rendszerek prototípusainak kialakítására a Natl. Inst. of Standards and Technology. Laboratóriumi léptékű folyamatok

ellenőrzésének megoldása és működtetése (beavatkozás) e program feladata. A fémporok előállításánál használták ezt a kísérleti programot. A MacIntosh gépre kifejlesztett program tervezője szerint a későbbiekben építőipari ellenőrzésre is alkalmassá tehető. (ko) JOM 46. No. 9. p. 12. (1994)

Tiszta fémöntvények előállítására öt éves együttműködési szerződést kötött a Massachusetts állambeli Worcester Polytechnic Institute az USA Energiaügyi Minisztériumával. Ez többek között alumínium öntvényekre is vonatkozik. A megoldás lényege a hulladék és öntési maradék

mennyiségének csökkentése, ezzel a szennyezőkben megtestesülő energia és anyag felhasználás kisebbé tétele, ami a számítások szerint évi 130 millió USD-t is elérhet. Az öntészeti hulladékok legalább 20 %-kal kívánják csökkenteni. (ko) JOM 46. No. 10. p. 5. (1994)

A NASA kutatói új ötvözetet fejlesztettek ki a nagy hőáramokban, hőfluxusokban való alkalmazásra. Az ötvözet rézbázisú és jól felhasználható pl. a regenerációsan hűtött rakétamotoroknál, égési terek kialakításánál és hőcserélőkben. Az ötvözet 8 at.% krómot és 4 at.% nióbiumot tartalmaz. Az ötvözetet porkohászati úton állítják elő és sajtolással teljesen tömörítik. (ko) JOM 46. No. 10. p. 7. (1994)



Lányi Béla professzor születésének centenáriuma

Lányi Béla a Budapesti Műszaki Egyetem Elektrokémia Tanszékének vezetője, a Fémipari Kutató Intézet igazgatóhelyettese, Szolnokon született 1894. november 25-én, és ott végezte elemi és középiskoláit is. 1913-ban érettségizett, majd a Műegyetem Vegyészmérnöki osztályára iratkozott be, de nemsokára behívták katonának, és 3 évi frontszolgálat után csak 1918-ban folytathatta tanulmányait. Vegyészmérnöki oklevelét 1921-ben szerezte meg, és ugyanabban az évben tanársegédnek nevezték ki a Műegyetem Kémiai-fizikai Tanszékére, ahol a jól felszerelt laboratóriumban a hallgatók gyakorlatait vezette. A kísérletek elkészítése és bemutatása során széleskörű gyakorlatot szerzett a demonstrációs eszközök használatában. E tanszéken kezdett hozzá műszaki doktori értekezésének kidolgozásához. Ennek címe: „Reakciókinetikai tanulmány az olajsav katalitikus hidrogénezéséről” volt. Már e munkájával elkészült, amikor ösztöndíjjal egy évi időtartamra a berlini Kaiser Wilhelm Forschungsinstitutnak a *Haber* és *Herzog* professzoroknak vezetése alatt működő dahlemi intézetébe került. Itt a Magyarországon gyakorlatilag még nem vezetett röntgenvizsgálatok kérdéseivel foglalkozott.

Hazatérte után 1927-ben kapta meg műszaki doktori oklevelét, és tanársegédként átkerült a Műegyetem Elektrokémia Tanszékére. 1931. november 26-án a technikai röntgenvizsgálatok egyetemi magántanárává habilitálják. E tanszéken a kötelező kollégiumot képező laboratóriumot vezette és rendszeresen előadott.

Strauss professzor (Kémiai Fizika Tanszék) nyugalomba vonulása után két éven át tartotta a kémiai fizikai és a kísérleti fizikai előadásokat, mint helyettes tanár. 1939. május 5-én egyetemi nyilvános rendkívüli tanár lett, és ugyanebben az évben *Varga József* miniszteri kinevezésének idejére a kémiai technológiai előadások, illetve gyakorlatok vezetésébe is bekapcsolódott.

Szarvasy Imre professzor halála után 1942-ben nevezték ki az Elektrokémia Tanszék élére nyilvános rendes egyetemi tanárnak. Ekkortól jelentős kutatási tervekkel folytatta elődje munkásságát.

Nagy érdeme, hogy 1944 őszén, amikor a Műegyetemet kitelepítették, és öt SAS-behívóval rendelték Németországba, mégis itthon maradt. Az Elektrokémia Tanszék műszereit, könyvtárát, vegyszereit és egyéb értékeit, a belső ablakokat is, a Műegyetem fizikai épületének legellenállóbbnak vélt részében (a pincében) elfalazták. Így az ostrom után ezeket veszteség nélkül szedhették elő, és 1945 márciusában munkatársaival együtt az épen maradt helyiségekben megkezdték az oktatás előkészítéséhez szükséges munkála-

tokat, úgy, hogy amikor a hallgatók előtt a laboratóriumot megnyitották, a teljes felszerelés rendelkezésre állt.

Lányi Béla írta az első korszerű elektrokémia tankönyvet, amely 1946-ban jelent meg. Ezt egészítette ki az „Elektrotermikus eljárások” című műve, amely az elektrokémia ipari alkalmazását tárgyalja.

Említésre méltó, hogy az 1940-es évek végén az elektrokémia mellett a vegyészmérnök-hallgatóknak a fizikai kémiát is előadta. Később nemcsak a Műegyetemen, hanem a Veszprémi Vegyipari Egyetemen is tanított.

A BME Vegyészmérnöki Karán 1948-ban bevezetett szakosítás után az Elektrokémia Tanszék az A szakon (szervetlen kémiai technológia szakon) csak az elektrokémiai technológiát és az elektrotermikus eljárásokat oktatta. Magam is hallgatója voltam Lányi Béla értékes és színes előadásainak, részt vettem az általa szervezett gyakorlatokon. Érdemei közé tartozik a radiokémia és izotóptechnika oktatásának megszervezése az 1950-es évek közepén a Vegyészmérnöki Karon.

Professzori tevékenységének egyik fontos területe volt a mérnökök továbbképzése. A Mérnöki Továbbképző Intézetben tartott előadásai közül a „Bauxit folyamatos feltárása” című máig is jelentős kezdeményezésnek minősül. Dicséretesek tanszéki munkatársainak értékes előadássorozatai is: elsősorban a korrózióvédelem és a szilikátok terén.

Tanári működése mellett 1948-ban a Budapesti Műszaki Egyetem Mechanikai Technológia Tanszékén és az Elektrokémiai Tanszéken alakult Magyar Alumínium és Könnyűipari Kutató Intézet (később Fémipari Kutató Intézet) igazgatóhelyettese lett, és haláláig a timföld-alumíniumipari kutatás-fejlesztés kiemelkedő személyisége volt.

Egyetemi tevékenysége *Varga József* professzor 1956. december végi halála után tovább bővült, mert a Kémiai Technológia Tanszék vezetésével is megbízták, amelyet igen lelkiismeretesen látott el 1957 szeptemberéig, *Korach Mór* professzor kinevezéséig. Ezután nyugdíjba ment, ami az egyetemen némi átszervezéssel járt. Az Elektrokémia Tanszék beolvadt a Kémiai Technológia Tanszékbe. Ez utóbbi többek között annak a következménye volt, hogy a Veszprémi Vegyipari Egyetem vette át a szervetlen kémiai technológia oktatását, így ez a szak a Budapesti Műszaki Egyetemen megszűnt. Lányi professzor 1959-től mint nyugdíjas dolgozott tovább a Fémipari Kutató Intézetben. Emellett a 60-as évek elején mérnöktoábbképző előadásokat is tartott, jegyzetet írt. Munkahelyére menet 1968. február 15-én érte a halálát.

Lányi Béla oktatói munkásságához szorosan hozzátartozott tudományos kutató-fejlesztő tevékenysége, amely túl szerteágazó volt, ezért teljeskörű bemutatása helyett legfontosabb kutatási témáinak csak vázlatos felvillantására vállalkozhatom e megemlékezés keretében. Kutatói pályafutásának legfőbb területe a bauxitfeldolgozás, a timföld-alumíniumipar fejlesztése volt.

Az Elektrokémia Tanszéken már tanársegéd korában fejlesztette ki Csepelen – a soproni *Vitális* és *Finkey* professzorok munkáiba is bekapcsolódva – azt a kísérleti üzemet, amely egy nyárón át mintegy 45 tonna perepusztai bauxitot dolgoztak fel. Ennek a munkának alapjául a laboratóriumi redukciós kísérletei szolgáltak abból a célból, hogy a vasdús szemcséket elkülönítsék az akkori nehéz viszonyok között a vasércék pótlására. Ezek a bauxitok gyors feltárását célzó, a 30-as években végzett alapkísérletei vezettek később, az 50-es években a kémiai tudomány doktora értekezéshez szükséges kutatási eredmények eléréséhez is.

Ugyancsak a 30-as években foglalkozott a gázkorom és gázzsén készítésének kinetikájával, amelyet a 40-es években is folytatott. Eredményei alapján az "budai Gázgyárban a HIAG és a DEGUSSA anyagi támogatásával kísérleti üzemet építettek.

Az 1940-es évekre esik a beregszászi alunitok vizsgálataival foglalkozó kutatómunkája. Az alunitfeldolgozás kísérletei a tanszéken még az első világháború idejére nyúlnak vissza. A pozsonyi acélgárban annak idején felépült kísérleti üzem már nem indulhatott meg, a korszerű fejlődés is új irányokba terelte a kutatásokat, így a vizsgálatok eredményei nem valósultak meg, sőt szabadalmi okok miatt publikálásra sem kerültek.

Foglalkozott a bauxitok titántartalmának kérdésével, a szarvaskői wehrlitnek titánfehér festékre irányuló feldolgozásával. Sajnos a szabadalmazott eljárás a gazdasági helyzet változása miatt nem került ipari megvalósításra.

Sokrétű tudományos tevékenysége során foglalkozott a műszen és anódmassza előállításával, továbbá kőolajok, kátrányok, szurkok és nyerszenek kocsznyeredékének meghatározásával. Eljárást dolgozott ki munkatársaival gáztisztító massa előállítására, amelyet szabadalmaztatott. Szilikátkémiai, főleg kerámiai munkásságát is több szabadalom őrzi. Ezek a nagy tűzállóságú, szilárdágú és keménységű kerámiai testek előállítására, oxidkerámiai tárgyak zsugorítására, továbbá metallokerámiai célokra alkalmas formadarabok előállítására vonatkoznak korundszemcsékből zsugorító égetéssel.

A tanszéken 1950-től folyt kerámiai kutatómunka a szilárd dielektrikumok és félvezetők tanulmányozására is. A kutatás célja a híradástechnikai iparban használt nagy dielektromos állandójú kondenzátoranyagok, dielektromos erősítők, valamint kerámiai félvezetők szerkezete és elektromos tulajdonságaik közt fennálló összefüggések tisztázása volt. *Déri Márta* docens, későbbi veszprémi professzor irányításával, és több kutatási intézmény együttműködésével sikerült a titán-oxidot tartalmazó kerámiai anyagok, elsősorban a seigneuré-elektromos vonatkozásában számos megállapítást tenni, amelyek alapján a Kőbányai Porcelángyár nagyfrekvenciás kerámiai üzemében a „Terradin” kondenzátoranyag és a nagy dielektromos állandójú „Terakond” kondenzátorok ipari gyártása megkezdődött. Az ötvenes években Lányi professzor a korundból előállított gyújtógyertya-gyártással is foglalkozott *Csordás István*mal együtt, amelyből több szabadalom született. Angliában érték el a megvalósítás terén sikereket.

Említésre méltó az MTA Műszaki Tudományok Osztályának 1954. októberi ülésén bemutatott három dolgozata: *a.* A vörösízű hasznosítása, *b.* A Bayer-gyártás energetikája, *c.* Bauxitfeldarálás nagy nyomáson.

Az Elektrokémia tanszék eredményes kutató-fejlesztő munkáját mutatja a réz-réz/1/-oxid egyenirányító előállításában elért eredmény. Eljárásukat a Kovorta Egyenirányító Gyár vette át ipari megvalósításra.

Tudományos dolgozatai közül megemlítem a fém- és fém-oxid elektródokon végzett vizsgálatait (*Theisz Emillel* közösen) ismertető cikkét, amely 1929-ben jelent meg a Magyar Kémiai Folyóiratban, és a Timföld reakciója hidrogénnel című dolgozatát, amely ugyanott jelent meg 1950-ben.

A tanszék munkatársaival együtt kiemelkedő munkásságot fejtett ki a korrózióvédelem fejlesztése terén (galvánbevonatok, oxidképződést gátló fémbevonatok, szigetelőbevonatok dinamólemezeken). Felületkezeléssel és korrózióval foglalkozó tanszéki csoportot is működtetett. Eredményes kutatómunka folyt vezetésével a cink-ezüst akkumulátorok élettartam-növelésére. A vaszkarbonil-készítés, a hazai perlitközet-feldolgozás, a műrubinkészítés, a műkorundra vonatkozó tanulmányok, főként a forgácsolólappák, húzógyűrűk és villamos szigetelők készítése, mind Lányi Béla professzor érdemeihez tartoznak. Említést kell tennem a tanszéken működött vanádium csoportról is.

Tudományos munkásságának elismerését jelenti, hogy 1952-ben a kémiai tudomány kandidátusává, 1956-ban a kémiai tudomány doktorává nyilvánították. 1965-ben a Jugoszláv Tudományos és Művészeti Akadémia (Zágráb) levelező tagjává választotta. Tagja volt a „Comité In Aernational Pour l'Étude des Bauxites, des Oxides et des Hydroxides d'Aluminium” tudományos társulatnak is. Tudományos munkásságával kapcsolatban, de nem utolsósorban említem, hogy aspiránsainak tudományos munká-

it, szakmai fejlődésüket aktívan támogatta. Aspiránsai mind eredményesen védték meg kandidátusi értekezésüket.

Lányi Béla professzor oktató- és kutató munkája mellett jelentős tudományos szakmai közéleti szerepet is vállalt. A Magyar Tudományos Akadémia szervesen kémiai technológiai szaktanárságának elnöke, a fémtüzbizottságának, bauxit albizottságának, felületvédelmi albizottságának tagja volt. Tevékenyen működött a Magyar Kémikusok Egyesületében, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületben, a Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesületben és az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesületben. Szerepet vállalt a Kohászati Lapok szerkesztésében is.

Munkásságát és érdemeit többször elismerték. Az első világháború idején öt vitézségi érmmel, két kardos Signum Laudis érmmel tüntették ki, és 1938-ban Székesfehérváron vitézzé avatták. A második világháborút követő időszakban a Magyar Köztársaság bronzérmét, a Szocialista Munkáért érdemérmét, a Nehézipar Kiváló Dolgozója kitüntetését adományozták neki. A Zorkóczy-emlékérem és posztumusz az 1956-os Emlékéremnek tulajdonosa lett.

Születésének centenáriumán nemcsak a kémikusok, hanem a fémkohászati művelőinek nagy családja is emlékezik a kiváló professzorra, a tudósra, a fejlesztő mérnökre, aki például szolgálhat valamennyiünknek a mérnöki gondolkodás, a szakmaszeretet és segítőkészség terén.

Szabényi Imre

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A média néha hajlamos tudományos köntösbe bújtatni a reklámot. Így a rádióból tudhattuk meg, hogy „az üveg nem környezetbarát, mert nem bomlik el. Ezzel szemben környezetbarát a PVC”, ami ugyancsak nem bomlik el, de elégetéskor mérges gázokkal terheli a környezetet. A hír közlöje elfelejtette, hogy az üveg összetétele megfelel egyes ásványok összetételének. (*H. W.*)

(Kossuth Rádió, 1994. okt. 3. 12.30-kor sugározott adás.)

Az előző hírhez hasonló az az eset, amikor a reklámozó cég maga állít félreértendő vagy valótlan a környezetvédelem ügyén: „Az OxyShield TM-fóliák környezetbarát termékek: a rendkívül kis fóliavastagság jelentősen segíti a nyersanyag-megtakarítást, és a klór valamint alumínium kizárása javítja a csomagolás visszakeringeztetőségét.” Szakemberek előt ismertetés, hogy az alumínium a leggyorsabban visszakeringezhető. Az egyszerű állampolgártól ezt nem lehet elvárni, ő tehát elhiszi az ilyen reklámszöveget.

A Roskill cég 1994-ről kiadott, fémek gazdasági helyzetéről készült elemzése szerint szinte minden fém ára az 1973 éves ár alatt volt. Egyedül a lítium ára nem áll ez a megállapítás. A lítium-karbonát 1987-es (változatlan) dolláron számított egységára 1973-ban 1,31 USD/kg, 1983-ban 1,68 USD/kg és 1993-ban 1,65 USD/kg volt. A lítium fém és szinte valamennyi lítiumvegyület alapanyaga a lítiumkarbonát. Ugyanakkor a vegyület 31%-át karbonát formájában az üvegipar használja fel. (*H. W.*)

(Amer. Ceram. Soc. Bull., 73 (1994) 11. p. 25.)

Előfordul, hogy politikusaink nagy buzgóságukban szakmailag meglehetősen eretnek kijelentéseket tesznek. Így egyik kormányunk miniszterelnöke 1994. október 27-i beszédében ümföldbányászatról beszélt.

„Vörösízű került a Körösbe” adta hírtől a TV1 híradója 1995. május 31-én és ecsetelte, hogy a vízbe került Al₂O₃ milyen veszélyes emberre-állatra-növényre. „nyersbauxit került a Körösbe” közölte

1995. június 1-én a reggeli hírekben a Kossuth Rádió. Megnevezte a szennyezés forrását, a magyar-román határtól 100 km-re lévő Bihar-dobrosdi Bányavállalat külfejtésű bányáját, ahonnan a május 31-i 30-45 mm csapadék mosta a Rossia-patakba a nyersbauxitot. (*Pálinkás Lajos a Kőrösi Vízügyi Igazgatóság főmérnökének közlése*) A folyók kítésztéséhez a hírek szerint egy hét szükséges, közölte a reggeli híradás. A 13 órai hírekben már tisztázódott a kérdés annyira, hogy a Kőrösök szennyezettsége (a Vízügyi Hivatal dolgozójának nyilatkozatával ellentétben) nem jelent veszélyeztetést az érintett települések (pl. Gyula) vízellátásában, mivel a vastartalom növekedése ellenére a bauxit nem vízoldható és nem mérgező. (*H. W.*)

(TV1 Híradó, 1995. máj. 31., Kossuth Rádió, Reggeli hírek, Déli Krónika 1995. jún. 1.)

Romániából nehézfém-szennyeződés jutott a Túr folyóba. Parlamenti kérdésre a külügyminisztérium politikai államtitkára közölte, hogy az ügyben a magyar hatóságok felvették a kapcsolatot a román szervekkel. (*H. W.*)

(TV2 parlamenti közvetítés, 1995. jún. 13.)

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

Kristályosodási tranziens folyamatok vizsgálata

I. Berendezés modellanyag irányított kristályosítására

RÉGER MIHÁLY

A kristályosodás folyamatának kutatása mind elméleti, mind gyakorlati szempontból nagy jelentőségű. Csak igen gondosan elvégzett kísérletek eredményei szolgálhatnak alapul a modellalkotáshoz.

A fémes szerkezeti anyagok tulajdonságai, valamint a fémfeldolgozás egyes lépéseinek technológiája szoros összefüggésben van a fémötvözetek dermedése során kialakult szerkezettel. Ezt a szerkezetet elsődleges, vagy primer szövetnek nevezik, mivel az ötvözet további lehűlése és alakítása során alotróp átalakulással vagy újrakristályosodással szekunder szövet is kialakulhat. A primer szövet jellege, szerkezete az ötvözet képlékeny alakítása során is megváltozik.

Gyakorlati esetekben ez a primer szövet legtöbbször dendrites jellegű. Az ilyen fajta szerkezet jellemzésére az ún. primer szerkezeti jellemzőket szokás felhasználni, melyek a különböző rendű ágak egymáshoz viszonyított távolságainak felelnek meg (pl. szekunder dendritág távolság). A szerkezeti jellemzők értékét adott anyagnál alapvetően a dermedés termikus története, vagyis a dermedési folyamatban a hőmérséklet tér- és időbeli változása, nevezetesen a hőmérsékleti gradiens és a hűlési sebesség szabja meg. A térben és időben változó hőmérsékleti mezőben történő kristályosodás azonban mérés technikailag nehezen követhető, így a hőmérsékleti mező és a szerkezeti jellemzők közötti összefüggést állandósult állapotú irányított kristályosítással szokás meghatározni [1–6]. Az ilyen kísérletek során egyirányú hőelvonás mellett történik a kristályosodás úgy, hogy a hőmérsékleti gradiens és hűlési sebesség értékét legalább az idő függvényében megpróbálják konstans értéken tartani. Ez utóbbi az állandósult állapot feltétele.

Réger Mihály a ME Kohómérnöki Karának képlékenyalakító szakán szerzett diplomát 1985-ben. Több iparvállalat után az AGMI-ban, a Vaskut fémtani osztályán, jelenleg pedig a Bánki Donát Műszaki Főiskola Anyag- és Alakítástechnikai Tanszékén dolgozik. Egyesületünknek és a GTE-nek 1983 óta tagja. Fő érdeklődési területe: fémes anyagok, acélok kristályosodása, fémtani vizsgálatok.

A valóságban azonban gyakorlati kristályosodási folyamatokban az állandósult állapot meglehetősen ritkán fordul elő. Sokkal jellemzőbb az, hogy az öntvény belsejében a hőmérsékleti mező térben és időben folyamatosan változik, így a primer szerkezeti jellemzők értékét meghatározó hőmérsékleti gradiens és hűlési sebesség is pontról pontra, időpontról időpontra más és más. Különösen igaz ez azokban az esetekben, amikor a dermedést irányító külső hőelvonás folyamatosan, vagy ugrásszerűen változik az időben (pl. folyamatosan öntött szelvény dermedése a kristályosítóban) [7]. Általánosságban igaz, hogy üzemi körülmények között a dermedési folyamatban csak átmenetileg alakulhat ki állandósult állapot, a kristályosodás folyamatosan változó paraméterek között történik, így a dermedési folyamatra a nem állandósult állapot jellemző.

A kísérletileg jól mérhető állandósult állapot és a valóságban lezajló nem állandósult állapotban történő dermedési folyamat között hiányzik tehát az összekötő láncszem. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy ha adott G (hőmérsékleti gradiens) és $v_{hűl}$ (hűlési sebesség) paraméterek mellett állandósult állapotban az L_1 és L_2 (primer és szekunder dendritág távolság) szerkezeti jellemzők alakulnak ki, akkor nem állandósult állapotban ugyanezen G és $v_{hűl}$ esetén más szerkezeti jellemzők létrejöttére lehet számítani, méghozzá az anyag adott pontjára érvényes termikus történet függvényében. A gyakorlati öntvény dermedési folyamatára vonatkozóan tehát az állandósult állapotú kísérletek eredményei alapján elvileg nem vonhatunk le következtetéseket.

Hogyan hidalható át ez a probléma? Mivel a nem állandósult állapot mérés technikai követése és értelmezése igen nehézkes, így első lépésként egy sokkal egyszerűbb esetet célszerű vizsgálni. Ez az egyszerűbb eset két (vagy több) állandósult állapot közötti átmenet lehet, vagyis olyan folyamat, melynek kiindulási és végpontja ismert állandósult állapot, és a kettő közötti átmenetet vizsgáljuk az idő függvényében. Ezt a folyamatot tranziens kristályosodásnak is nevezhetjük. A következőkben részletezett, az OTKA által is támogatott (F 4358) kísérleti munka a tranziens kristályosodási folyamatok több irányú megközelítésével foglalkozik.

Kísérleti koncepció

Mivel irányított kristályosítás során a tranziens folyamatban időben változó hőmérsékleti mezőben alakul ki a szerkezet, így olyan kísérletek elvégzésére van szükség, melynek eredményeként a tranziens folyamat minden időpillanatára ismerjük a szükséges pontokban, illetve tartományban a hőmérsékleti gradiens és a hűlési sebesség értékét, valamint a primer szerkezeti jellemzők aktuális értékét.

A fenti célok érdekében két, kísérleti szempontból lényegesen eltérő anyaggal terveztünk tranziens kristályosítási kísérleteket. Az egyik egy átlátszó modellanyag (borostyánkősav-dinitril és acetone elegye) a másik pedig Al ötvözet. A borostyánkősav-dinitril modellanyagként való felhasználása a szakirodalom szerint széles körben elterjedt [8–12], dermedési tulajdonságai hasonlítanak a fémekéhez, mérés-technikai szempontból pedig nagyon kényelmes, 57 °C körüli olvadáspontú. Legnagyobb előnye nyilvánvalóan az átlátszóság, mely lehetővé teszi a kristályosodási folyamat, a kristályosodási front közvetlen megfigyelését. Problémát jelent viszont a megfelelő tisztaságú „ötvözet” elkészítése, mivel mindkét alkotó szennyeződések felvételére hajlamos.

Ezzel párhuzamosan egy Al-1.3Si ötvözet tranziens kísérleti kristályosítása is folyik a Miskolci Egyetem Fémteni Tanszékén. A szükséges kristályosító berendezés elkészült, a hőmérsékleti mező kimérése és a dermedési kísérletek folyamatban vannak, ezek eredményét a jelen tanulmány következő része foglalja össze.

A tranziens kristályosodási kísérletek eredményének birtokában megítélhető az állandósult állapot kialakulásának, illetve felbomlásának feltételrendszere és becsülhető a nem állandósult állapotban kialakult szerkezet.

A mostani dolgozat a modellanyag kísérleti kristályosítójának felépítését, jellegzetességeit, valamint a hőmérsékleti mező mérésére szolgáló eljárást kívánja főbb vonásaiban ismertetni.

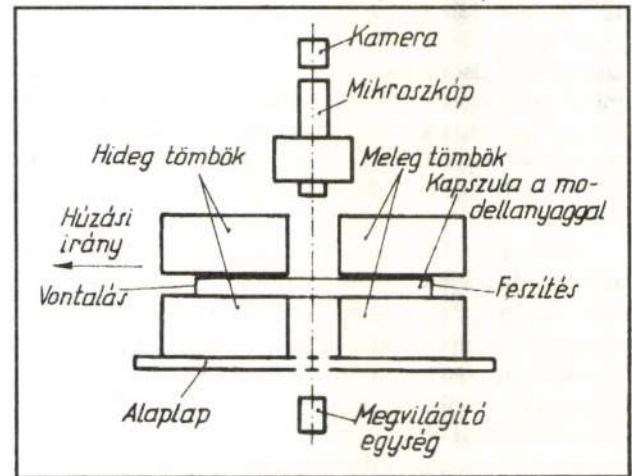
A modellanyag kristályosító felépítése

Az átlátszó modellanyag vizsgálatára szolgáló kísérleti kristályosító építése a VASKUT-ban kezdődött, majd a Bánki Donát Műszaki Főiskolán folytatódott. A kristályosítóval szembeni alapvető követelményként merült fel az állandósult és nem állandósult állapot reprodukálható megvalósíthatósága, a paraméterek (húzási sebesség, hőmérsékleti gradiens, hűlési sebesség) minél nagyobb intervallumban való változtathatósága, valamint a lehetőség arra, hogy a kristályosodási folyamat hőmérsékleti mezője mérhető, illetve a modellanyag kristályosodása egy mikroszkópon keresztül megfigyelhető legyen. Ezen feltételeknek megfelelően készült el a 1. ábra vázlatán látható kristályosító, melynek kialakításánál támaszkodtunk a szakirodalomban közölt megoldási módszerekre is. A kristályosodás a jobb oldali meleg, és a bal oldali hideg tömb között történik úgy, hogy a kristályosítandó modellanyagot tartalmazó kap-

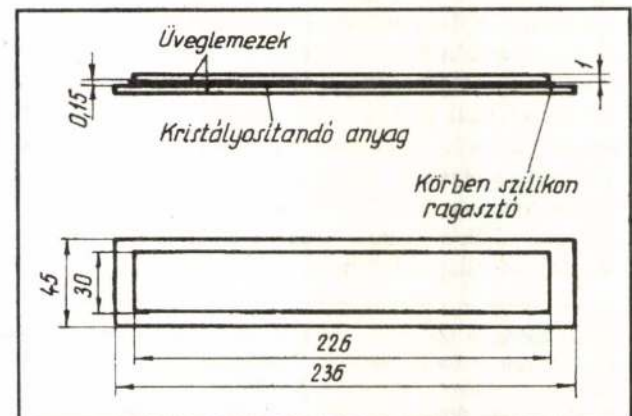
szulát (2. ábra) a meleg oldal felől a hideg irányába mozdítjuk el. A tömbök hőmérsékletét úgy kell megválasztani, hogy a dermedési hőmérséklet a kapszulában a két tömb közötti részen alakuljon ki. Mivel a tömbök hőmérséklet-szabályozása víz átáramoltatással történik, így a beállítható hőmérsékleti határértékek kb. 16 illetve 100 °C-nak adódnak. Mindkét oldalhoz a kiválasztott hőmérsékletű vizet termosztátok szolgáltatják, a tapasztalatok szerint a tömbök hőingadozása 1 °C-on belül marad. A modellanyagot tartalmazó kapszula üvegből készült, kialakításának szempontjaira a későbbiekben még visszatérünk.

A kristályosodást szabályozó paraméterek közül a hőmérsékleti gradiens a tömbök hőmérsékletével és egymástól mért távolságával, a hűlési sebesség pedig elsősorban a húzási sebességgel szabályozható. A kapszula mozgatását a 3–300 cm/óra tartományban egy regisztráló motor végzi.

A kristályosító tömbök között, a húzási irányra merőlegesen helyezkednek el a kristályosodás optikai megfigyeléséhez szükséges eszközök. Ez a megfigyelő rendszer a kristályosító alatt egy megvilágító egységet, fölötté pedig egy mikroszkópot és egy hozzá csatlakozó kamerát tartalmaz, ez utóbbi közvetlenül videomagnóhoz csatlakozik. Az egész optikai rendszer minde-



1. ábra. A kristályosító elvi vázlata



2. ábra. A modellanyagot tartalmazó kapszula felépítése



nestül elmozdítható a kristályosítóhoz képest, így a tömbök közötti tartomány bármely pontja megfigyelhető a kívánt nagyításban (egy nagyképernyős televízióra vonatkoztatva 68-180-szoros nagyítás állítható be három fokozatban). A kristályosító felépítését szemlélteti a 3. ábrán látható fénykép.

Mind a hőmérsékleti mező megállapításához, mind pedig a videoszalagon rögzített kristályosodási folyamat információinak feldolgozásához szükség van egy ún. referenciavonalra. Ehhez a vonalhoz lehet a későbbiekben majd viszonyítani a hőmérsékleti mezőt, valamint pl. a dermedési front helyzetét, pozícióját. Mivel a vizsgálatok során feltételeztük, hogy a kapszula keresztirányában minimális; elhanyagolható a kialakuló hőmérséklet-különbség (ráadásul minden vizsgálatot a kapszula hosszirányú szimmetriatengelyében végeztünk), így a referenciavonal, mely izotermának is tekinthető, egyenesnek adódik. A referenciavonalat jelentő jelzést a hideg tömbtől mintegy 6 mm-nyire, a húzási irányra merőlegesen a kapszula síkja alatt mintegy $\frac{1}{2}$ mm-nyire helyeztük el.

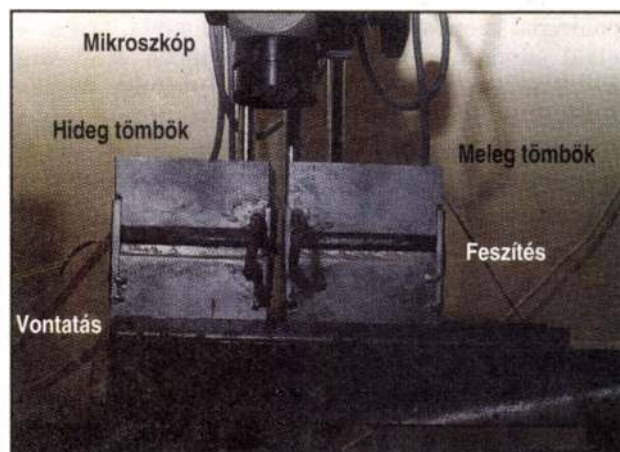
A hőmérsékleti mező meghatározása

A mérőegység és a mérőkör felépítése

A feladat tehát nem is a kapszula síkja tranzienst hőmérsékleti mezőjének a meghatározása, hanem a fentiek alapján elegendő a húzási irányba eső szimmetriatengely vonalának vizsgálata. Meg kell azonban jegyezni, hogy a hőmérsékleti mező meghatározása a szakirodalom beszámolóinak alapján még állandósult állapotra vonatkozóan is problémás [2, 9], nem állandósult állapotra vonatkozó mérésre utalást pedig egyáltalán nem is találtunk. Ebben a feladatban tehát kizárólag saját megoldásokra, saját tapasztalatokra támaszkodhatunk, ebből adódott az is, hogy a nagy munkával elkészített mérőpanelek közül végül is csak az ötödik variációban elkészült egység lett megbízhatóan működőképességű [13].

A hőmérsékleti mező kimérésének alap gondolata az, hogy egy hőmérsékletmérő elemeket tartalmazó egységet — a továbbiakban ezt mérőpanelnek fogjuk nevezni — vezetünk végig a kapszula helyett a kristályosítóban ugyanolyan állandósult állapotú, vagy tranzienst viszonyok között, mint amilyen körülmények között a kapszulában lévő anyag kristályosodását kívánjuk majd vizsgálni. A kellő gyakorisággal mért hőmérsékleti adatokból a két tömb közötti rész minden pontjára (illetve a húzási irányba eső szimmetriatengely minden pontjára) meghatározható a hőmérséklet, illetve annak vonal menti és időbeni változása. Ez a hőmérsékleti mező — egy sor feltétel teljesülése esetén — hasonlítani fog arra a hőmérsékleti mezőre, amelyben a modellanyag is kristályosodik. Ezt az eljárást fémek irányított kristályosítási kísérleteiben is alkalmazzák.

Nézzük most végig az utoljára elkészült mérőpanel szerkezeti jellegzetességeit a követelmények, a funkció és a működés szempontjából.



3. ábra. A kristályosító



4. ábra. A mérőpanel

A panelben elhelyezett mérőelemmel szemben alapvető követelmény, hogy a 10–100 °C tartományban a hőmérséklettel arányos, annak változását gyorsan követő, megfelelő pontosságú villamos jelet szolgáltatson a panel hossza mentén több pontszerű tartományból. A szakirodalom szerint erre a célra (modellanyag állandósult állapotú kristályosítása esetén) hajszálvékony termoelemet már használtak, a mérésről részletek azonban nem derülnek ki a dolgozatból [9]. Egészen vékony termoelemek (0,1 mm alatti) nehezen ugyan, de beszerezhetők, nagyobb probléma viszont, hogy a produkált jel nagyság a kívánt hőmérsékleti tartományban nem túl nagy. Az ellenállás hőmérő a hőtehetetlenség és geometriai méretek miatt nem kerül szóba. Végül a döntés a termisztorra esett, mivel sikerült egészen kisméretű (kb. 0,2 mm-es) ún. termisztor magokat beszerezni. A termisztor éppen ebben a hőmérsékleti tartományban nagy, viszonylag könnyen értékelhető jelet szolgáltat.

Másik lényeges követelmény a mérőpanellel szemben, hogy hőtechnikai szempontból szinte azonos tulajdonságú legyen a kapszulával. Ellenkező esetben a kapszulában és a panelben kialakuló hőmérsékleti mező el fog térni egymástól. Ez egyben azt is jelenti, hogy

geometriai azonosságnak is fenn kell állnia, hiszen e nélkül szinte reménytelen a hőtechnikai azonosság biztosítása. A termisztorokat tehát ugyanúgy üveglemezek között helyeztük el, mint a modellanyagot a kapszulában, így a mérőpanel és a kapszula anyaga és geometriája gyakorlatilag azonos. Mivel a termisztorok az üveglemezek közé a 0,15 mm-es résbe biztonsággal nem fértek bele, így a termisztor helyén mindkét üveglemezbe 0,1 mm mélységű furatot készítettünk, amit a termisztor behelyezése után ragasztóval töltöttünk ki. Több előkísérlet után végül 10 termisztor beépítését határoztuk el egymástól 10 mm távolságban.

Igen nagy problémát jelentett a termisztor csatlakozások kivezetése. Mivel a villamos vezetők jó hővezetők is, így a hagyományos „huzalozás” teljesen felborította volna a kapszulával való hőtechnikai azonosságot. Ezenkívül gondot jelentett a kialakított csatlakozások átmeneti ellenállása, mely ráadásul hőmérsékletfüggőnek is bizonyult. Végül aranygőzöléssel létrehozott keskeny és vékony vezetősávok kialakításával és az ún. négyvezetékes méréstechnikai megoldással sikerült a jelkivezetést megoldani. A gőzöléssel létrehozott réteg olyan vékony, hogy annak a hőtartalma elhanyagolható, a négyvezetékes megoldás pedig biztonságos jellevételezést tesz lehetővé, tekintve, hogy a mérővezeték áram nem folyik, így az átmeneti ellenállások nem okoznak zavart. Az így elkészített panel a 4. ábrán látható.

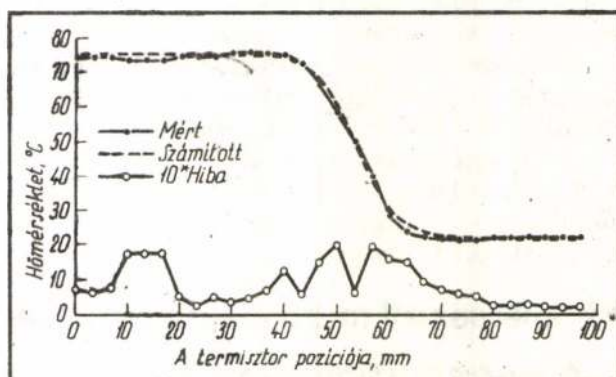
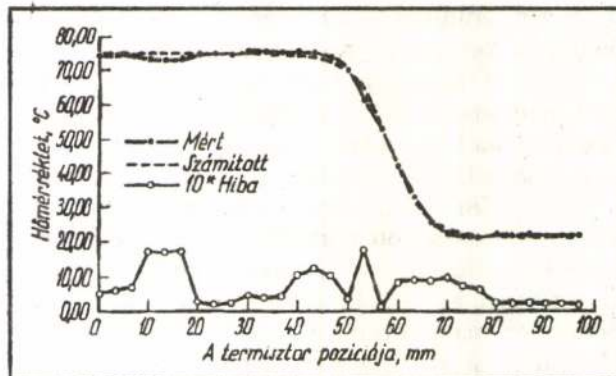
A panel végéről szalagkábel viszi tovább a villamos jeleket. A panel mérésre alkalmas aktív hossza, így kb. 140 mm-nek adódik, ez azt jelenti, hogy mintegy 80 mm-nyi az a maximális úthossz, amely a kísérletek során használható. Ennél nagyobb út esetén a panel vég hőmérséklet-eloszlást befolyásoló hatása már érezhető.

A meghajtó és jelvezetékek a panel végéről egy 16 csatornás multiplexerhez csatlakoznak, melyből A/D átalakítón keresztül jutnak az adatok a számítógépbe. Ugyanide kerül a hideg és meleg tömbben cirkuláló víz, valamint a környezet hőmérsékleti adata is. A mérési gyakoriság 0,1 s-os nagyságrendtől felfelé állítható be. A mért adatok a megfelelő formátumban merevlemezre kerülnek rögzítésre.

A mérés gyakorlata

Az elkészült mérőpanel tesztelése, és hitelesítése után próbamérések következtek, melynek tapasztalatai alapján a kiválasztott paraméterekkel konkrét mérési sorozatot végeztünk. A hőmérsékleti mező mérésével párhuzamosan a modellanyag kristályosítását is elvégeztük teljesen azonos kristályosodási paraméterek mellett, ennek az eredményeit is részben közöljük ebben a fejezetben a hőmérsékleti mezőre vonatkozó adatokkal együtt. Ily módon nyilvánvalóvá válik, hogy a gyakorlatban a hőmérsékleti mező ismerete elengedhetetlen a tranziens kristályosodás vizsgálata folyamán.

A kiválasztott kristályosodási, illetve hőmérséklet-mérési program két, egymás utáni tranziens jelenség vizsgálatát célozza. A mérés paraméterei és a program időbeli lefolyása a következő:



5. ábra. A θ függvény illesztése, illetve az illesztési hiba eloszlása
a) a 300. másodperc
b) a 930. másodperc

A mérés jele

Meleg tömb víz hőmérséklete	81,5 °C
Meleg oldal hőmérséklete a tömbök között T_1	76 °C
Hideg tömb víz hőmérséklete	20,1 °C
Hideg oldal hőmérséklete a tömbök között T_2	21,5 °C
Levegő hőmérséklete	23,5 °C
Névleges távolság a tömbök között	12 mm
Mintavételi gyakoriság	10 s

Időprogram:

Stabil állapot kivárása	min. 1/2 óra a hőmérséklet elérésétől
1. 0 mm/s húzási sebesség	5 perc (0-300 s) (stabil áll. mérése)
2. 0,00833 mm/s (3 cm/óra) húzási sebesség	10 perc (300-900 s)
3. 0,04167 mm/s (15 cm/óra) húzási sebesség	5 perc (900-1200 s)
4. 0,00833 mm/s (3 cm/óra) húzási sebesség	5 perc (120-1500 s)

A mérés teljes ideje tehát 25 perc (1500 s), a panel által megtett távolság 20 mm.

A mérési sorozatot háromszor ismételtük meg egymás után. Az első esetben a 6-os számú termisztor pontosan a hideg tömbhöz pozicionált referencia vonalról indult. A második esetben ettől 3,33 mm-nyi, a harmadik esetben 6,66 mm-nyi eltolódást állítottunk be a referencia vonal és a 6-os termisztor között. Tekintve, hogy a termisztorok egymástól 10 mm-re vannak, így e művelet eredményeképpen egy adott mérési időpontra 30 különböző helyzetből, pozícióból adódott hőmérsékleti adat. Ezzel a módszerrel elvben tetszőlegesen mértékben fokozható a mérés pontossága, a valóságban határt szab ennek a termisztor mérete.

A mérési adatok egy adatbázisba egyesítése után kezdődhet a tulajdonképpeni adatfeldolgozás, mely-



nek egyik alapvető célja az, hogy számítani tudjuk az időprogram bármely pillanatában bármilyen pozíciójú (a referencia vonaltól bármely távolságra lévő) pontra a hőmérsékletet, a hőmérsékleti gradienst és a hűlési sebességet. Első lépésként az

$$y = 0,5 (T_1 - T_a) th [(x - b) / a] + (T_1 + T_a) / 2$$

alakú függvényt illesztettük minden vizsgált időpillanat esetében a 30 termisztor hőmérsékleti adatára (y — a termisztor hőmérsékleti adata, x — a termisztor helyzete a panelon, a és b — paraméterek). Az illesztést, illetve az illesztési hiba jellegzetes eloszlását a mérési pontokon több vizsgált időpillanatra mutatja be az 5. ábra diagram sorozata. Általános tapasztalatunk, hogy a th görbe egy adott időpillanatra a hőmérséklet hely szerinti eloszlását igen jó közelítéssel írja le (a négyzetes hiba gyöke 4-5 °C körül van egy számításra).

A th görbe minden vizsgált időpontra számított a és b paramétere, valamint a számítás hibája egy adatbázisba került, a munka további része már csak ezen adatok felhasználására épült.

A hőmérsékleti gradiens számítására az adott időpillanatban érvényes th görbét az adott helyen numerikusan deriváltuk, a hűlési sebességet pedig az adott időpillanatot megelőző, illetve az azt követő mérési pillanat hőmérsékleti adataiból származtattuk. Ezzel tehát bármely mérési pillanatra és bármely helyzetre meghatároztuk a hőmérsékleti mező elemeit.

A hőmérsékleti mező szemléletes bemutatásának tranziens esetben alapvetően két módszere van. Egyik esetben a referencia vonaltól adott távolságra lévő pontban kialakuló viszonyokat lehet bemutatni úgy, hogy a választott pont az egész időprogram alatt azonos pozícióban marad a referencia vonalhoz képest, vagyis a választott pont nem mozog a panellel együtt. Nevezük ezt az esetet abszolút hely szerinti vizsgálatnak, melyre példaként a 6. ábra néhány diagramját mutatjuk be. Ezek a diagramok a referenciahelytől állandóan adott távolságra lévő pontok termikus történetét mutatják. Egy kiválasztott pont tehát nem mozog a panellel együtt, hanem áll, így a meleg és hideg tömbtől való távolsága konstans.

Az ábra alapján tehát egy kiválasztott, abszolút helyzetben lévő pontban rekonstruálható a hőmérséklet, hőmérsékleti gradiens és hűlési sebesség időbeli változása. Jól láthatók a hirtelen húzási sebesség változás okozta tranziens jelenségek kezdetei, illetve azoknak az időbe történő lecsengésének üteme.

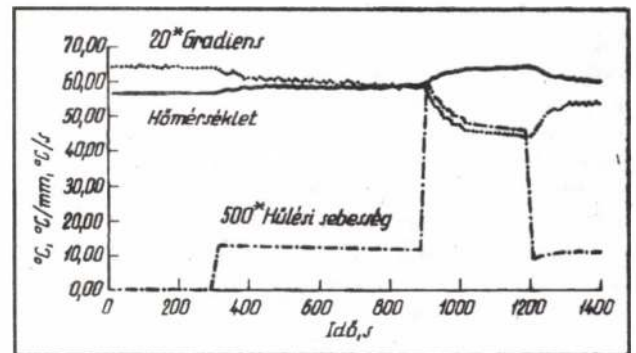
A másik megközelítési mód a relatív vizsgálat, melynek során a kiválasztott pont az időprogramnak megfelelően együtt mozog a panellel, így változik a távolsága a referenciahelyhez képest. Példaként erre az esetre a 7. ábra diagramjai szolgálnak. Tulajdonképpen tehát ezek a diagramok a panel pontjainak termikus történetét mesélik el.

A 7. ábra, mely éppen referencia helyről induló pont termikus történetéről tájékoztat, azt mutatja, hogy a tranziens jelenség kezdetein (300, 900, 1200 s) az összes görbén töréspont figyelhető meg, a legélesebb változás a hűlési sebességben mutatkozik. A diagram a könnyebb tájékozódás kedvéért tartalmazza az aktuális pozícióra vonatkozó adatot is, tekintve, hogy a

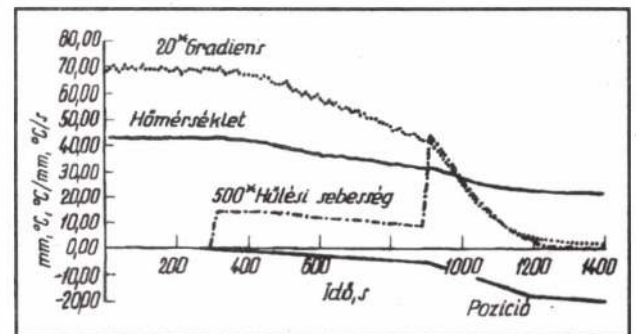
referencia hely megfelel a 0 pozíciónak, így az aktuális pozíció jelen esetben mindig negatív.

A valóságban állandósult állapotban a kialakuló dendritcsúcs közelítőleg abszolút helyzetben marad, vagyis a kísérlet során nem mozdul el az izotermákhoz képest. Tranziens esetben azonban mindenképpen elmozdulásra és egy új helyzetben való stabilizálódásra lehet számítani. A másik végletben, relatív helyzetben akkor maradna a dendritcsúcs, ha a saját növekedési sebessége zérus lenne.

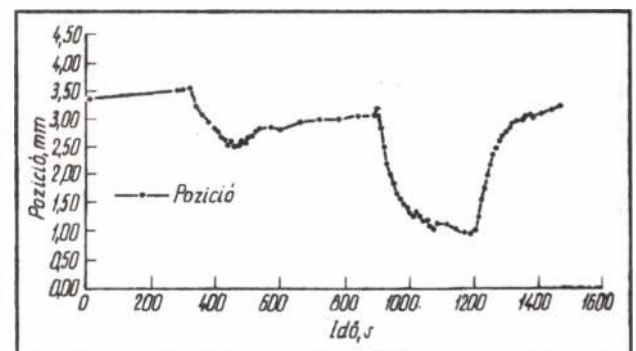
A 8. ábrán egy, a fenti időprogram szerinti kristályosodás során a kialakuló dendritcsúcs referenciavonalhoz képesti elmozdulását, illetve a 9. ábra a dendritcsúcsra jellemző hőtechnikai paraméterek időbeli vál-



6. ábra. A hőmérséklet, hőmérsékleti gradiens és a hűlési sebesség változása a referenciaponttól 4 mm távolságban az idő függvényében



7. ábra. A kezdetben 0 +/- 0 (referenciavonal) helyzetű pont termikus története az idő függvényében



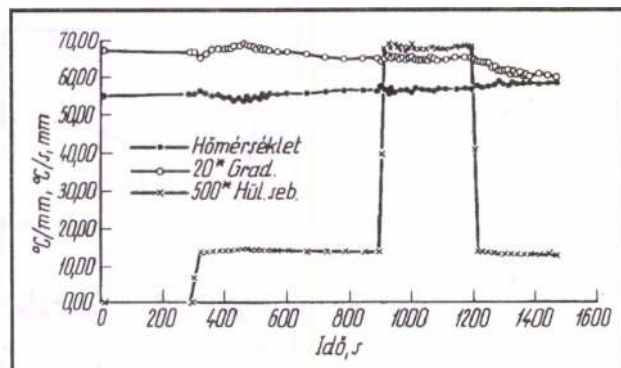
8. ábra. A dendritcsúcsok pozíciójának változása a referenciavonalhoz képest az idő függvényében

tozását illusztrálják. Jól megfigyelhető, hogy a 0 sebességű szakaszban (első 300 s) a sík határfelület konstans helyzetben (a referencia vonal előtt kb. 3,5 mm-nyire), közel konstans hőmérsékleten (56 °C körül) stabilizálódott, mintegy $68/20 = 3,4$ °C/mm-es hőmérsékleti gradiens és 0 °C/s-os hűlési sebesség mellett. A 3 cm/óra sebességre való kapcsolás által kiváltott transziens jelenség mintegy 280-300 s hosszúságú, ezután stabil paraméterek mellett gyakorlatilag állandósult állapot alakul ki. A videofelvételről kiderül, hogy a kapcsolás után 60-65 s-mal felbomlik a sík határfelület és dendrites kristályosodás indul meg. A 3 cm/órás állandósult állapot kristályosodási paraméterei: kb. a 0 sebességnél már kialakult hőmérsékleti gradiens, mintegy 3,4 °C/mm, a hűlési sebesség pedig mintegy $15/500 = 0,033$ °C/s. 900 s-nál újabb transziens következik, a 15 cm/óra sebességre való átkapcsolás miatt. Ennek hatására a kristályosodási front (a dendritek csúcsa) közelebb kerül a referencia vonalhoz (a hideg tömbhöz), de a hőmérséklete, a hőmérsékleti gradienssel együtt gyakorlatilag változatlan. A hűlési sebesség kialakult értéke mintegy $70/500 = 0,14$ °C/s. Újabb 300 s után, 1200 s-nál a 3 cm/órás sebességre való visszakapcsolás eredményeként a front helyzete visszatért a 3 mm körüli értékre, a hűlési sebesség a 0,03 °C/s-ra, a hőmérsékleti gradiens — feltehetően átmenetileg — kismértékben lecsökkent.

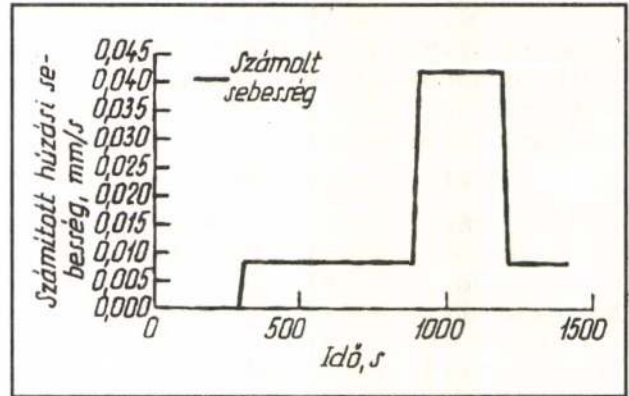
Az elmondottak segítségével elsősorban azt kívántuk bizonyítani, hogy a bemutatott mérőrendszerrel a transziens hőmérsékleti mező a kristályosodási vizsgálatokhoz kielégítő pontossággal meghatározható, a kristályosodási front környékén kialakuló viszonyok követhetők. A tanulmány következő részében fogjuk részletesen áttekinteni a kristályosodás menetét, a front helyzetének és a szerkezeti jellemzők változásának időbeli lefolyását.

A bemutatott eljárás alapján lehetőségünk nyílik mért és számított adatok ellenőrzésére, a mérési eljárás megbízhatóságának megítélésére is. A mérési adatokból származtatott jellemzőkből (hőmérsékleti gradiens, hűlési sebesség) ugyanis visszaszámolható a húzási sebesség, a

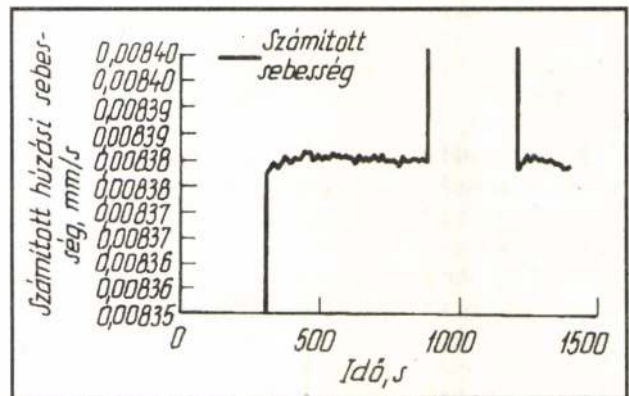
növekedési sebesség = hűlési sebesség / hőmérsékleti gradiens összefüggés alapján. Ezen adatokat az eredetileg beállított idő — húzási sebesség értékpárokkal összevetve



9. ábra. A dendritcsúcsra számolt paraméterek változása az idő függvényében



10. ábra. A visszaszámolt húzási sebesség az idő függvényében



11. ábra. A visszaszámolt húzási sebesség részlete nagyobb felbontásban

képet kaphatunk az eljárás pontosságáról. A visszaszámolt húzási sebesség értékeket 10. ábra mutatja, mely gyakorlatilag teljes egészében megfelel a tervezett idő — húzási sebesség programnak. Azt a tényt, hogy ténylegesen a mérési eredményekből származik a bemutatott diagram, bizonyítja a 11. ábra, mely a 10. ábra diagramjának első, vízszintes szakaszát mutatja lényegesen nagyobb felbontásban.

IRODALOM

- [1] Okamoto, T. — Kishitake, K.: Journal of Crystal Growth 29 (1975) 137—146
- [2] McCartney, D. G. — Hunt, J. D.: Acta Metallurgica 29 (1981) 1851—1863
- [3] Jacobi, H. — Schwerdtfeger, K.: Met. Trans. A, 7A (1976) 811—820
- [4] Taha, M. A. et al.: Met. Trans. A 13A (1982) 2131—2141
- [5] Taha, M. A.: Journal of Mat. Science Letters 5 (1986) 307—310
- [6] Grugel, R. N.: Materials Characterization 28 (1992) 213-219
- [7] Réger M.: XI. Országos Nyersvas- és Acélgyártó Konferencia Balatonszéplak 1991.
- [8] Glücksman, M. E. et al.: Met. Trans. A 7A (1976) 1747-1759
- [9] Sombosuk, K. et al.: Met. Trans. A 15A (1984) 967-975
- [10] Grugel, R. N.: Met. Trans. A 15A (1984) 1003-1012
- [11] Glücksman et al.: Met. Trans. A 19A (1988) 1945-1953
- [12] Sekhar, J. A. — Trivedi, R.: Mat. Sci. and Eng. A A147 (1991) October 9—21
- [13] Sutyák M.: Irányított kristályosító berendezés hőmérséklet eloszlásának vizsgálata, Diplomatervezési feladat, BDMF, 1994.

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

ELNÖKSÉGI HÍREK

Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1995. február 23-i ülésén a következő napirendi pontokat tárgyalta:

1. Az elnökség 1995. évi munkaterve
Előadó: *Molnár István* főtitkárhelyettes
2. Szaklapok helyzete
Előadók: a lapok főszerkesztői
3. 1994. évi költségelszámolás és az 1995. évi költségvetés
Előadó: *Schmidt György* ügyvezető igazgató
4. Az ICSOBA beszámolója
Előadó: *Dr. Sohmár Károly*, a bizottság titkára
5. Egyebek

Dr. Fazekas János elnök üdvözölte a megjelent elnökségi tagokat, majd bemutatta a megjelenteknek *Szabó Józsefet*, a vaskohászati szakosztály elnökét. Felkérte *Molnár István* főtitkárhelyettest, adjon tájékoztatást az OMBKE 1995. évi munkatervéről.

Molnár István elmondta, hogy az elmúlt években az egyesületnek volt 50–60 oldalas munkaterve, s volt, amikor egyáltalán nem készült munkaterv. Véleménye szerint nem is munkatervnek kellene ezt hívni, hanem egy alcímet javasol: „Információk és törekvések a közgyűlés határozatainak tükrében”. S a felépítése is ilyen lehetne. Az elnökségnek tájékozódni kell arról, hogy az egyes szakosztályok vezetősege hogy áll fel, milyen helyi szervezetek vannak, illetve milyen szakcsoportok működnek az egyes szakosztályokban. Nyilvánvaló, hogy a következő években az egyesület feladatait a korábbi évek elnökségi állásfoglalásai, illetve a múlt évi közgyűlés határozatai alapján végzi. A közgyűlésen be kell számolni az éves munkáról, ezért beépítette a munkatervbe a közgyűlési határozatokat is, így nyomon követhető, hogy azokból mi valósult meg. A munkaterv végén található egy rendezvény-naptár. Ez inkább csak tájékoztató jellegű. Hiányzik a munkatervből az éves elnökségi ülések napirendje. Javasolja, hogy a következő ülés egyik feladata legyen, hogy pontosítsuk az elnökségi ülések éves napirendjét.

Dr. Fazekas János szerint ez a munkaterv akkor teljes, ha ennek mellékle-

te vagy része a szakosztályok és a helyi szervezetek munkaterve.

A téma vitára bocsátását követően *Kreffly Gábor* emlékeztette az elnökséget arra, hogy decemberben már rögzítették az elnökségi ülések éves napirendjét.

Dr. Fazekas János válaszában közölte, hogy áprilisban, májusban, szeptemberben és decemberben lesz elnökségi ülés. Minden hónap utolsó csütörtökén, természetesen kivétel ez alól a decemberi ülés.

Dr. Csaba József javasolta a fiatal társak bevonását az egyesületi életbe, olyan formában, hogy az egyetemi pályázatok és a tudományos diákköri anyagokat közöljék a lapok. Az egyetemi hallgatóknak tegyük lehetővé, hogy a lapokban megjelenhessenek a pályadíjakat nyert dolgozatok. Ez jó hatással lenne a fiatalokra. Az olajszakma az elmúlt évben ifjúsági fórumot rendezett, kizárólag fiatal mérnökök részére, és az ott elhangzott előadásokat is lehozta a Kőolaj és Földgáz c. szaklap. Ez is egy lehetőség arra, hogy a fiatalok bekapcsolódjanak egyrészt az egyesületi életbe, másrészt a tudományos életbe. Továbbiakban javasolta, hogy a jogi és pártoló tagvállalatok hirdethessenek a lapokban.

Csath Béla tisztázta, hogy az általa vezetett bizottság pontos megnevezése történeti és hagyományápoló bizottság.

Kiss Csaba javasolta, hogy a következő elnökségi ülés egyik napirendi pontja az ifjúsági bizottság elképzelésével foglalkozzon, a kitűzött feladatokat konkretizálják.

Dr. Fazekas János megköszönte a javaslatot, s kérte az elnökség tagjait, hogy más javaslatokat is tegyenek a napirendi pontokra.

Szalai Ferenc tájékoztatta az elnökséget, hogy felmérést készítenek a szakmák területén dolgozó, nem egyesületi tag fiatal kollégákról, kísérletet tennének arra, hogy az egyesületi munkába bevonják ezeket az ifjú szakembereket. Tulajdonképpen ennek eredményétől tennék függővé az ifjúsági bizottság munkáját illetve munkatervét. Elfogadta, hogy a következő elnökségi ülés egyik napirendi pontja az ifjúsági bizottsággal foglalkozzon.

Dr. Hatala Pál javasolta, hogy az elnökség foglalkozzon a Miskolci Egyetemen található, meglehetősen leromlott állapotú vitrinekkel, melyek az OMBKE egyes tagvállalatait hivatottak bemutatni. Az ott található informá-

ciók nagy része már elavult, a felét ellopták az anyagoknak, tehát igen rossz képet festenek. Szeretné, hogy ha az egyetemi osztály segítségével akcióterv készülne ez évre ennek a helyzetnek a megszüntetésére.

Dr. Fazekas János kérte az egyetemi osztályt és az ifjúsági bizottság segítségét az elhangzottak megvalósításához.

Dr. Fazekas János lezárta az első napirendi pontot azzal, hogy a munkaterv csak a szakosztályok és a helyi szervezetek munkaprogramjával egész. Az elhangzott kiegészítésekkel együtt az elnökség tagjai megszavazták az előterjesztett munkatervet.

A második napirendi pont a szakmai lapok helyzete. Az elnök megkérdezte a főszerkesztőket, hogy kíván-e valamilyen kiegészítést tenni az általuk előterjesztett írásos anyaghoz.

Dr. Verő Balázs annyit fűzött az anyaghoz, hogy a Hungalu Rt. ígért támogatása időközben megérkezett.

Pantó Dénes szerint abban az összeállításban, amit mind a három főszerkesztő elkészített, egy olyan mutató volt, amely nem volt egészen egyértelmű. Ezt az is bizonyítja, hogy másképpen értelmezte a másik két lap főszerkesztője, és másképpen ő. Ezért most közli azzal a számítási módszerrel az adatot, ahogy ők számoltak. A Bányászati évi oldal költsége: 2,74 Ft.

Dr. Csaba József beszámolójukat azal egészítette ki, hogy március 1-jétől megemelik az oldalszámot, ami azt jelenti, hogy az eddigi 32+4 helyett 40+4 oldalon fog megjelenni a Kőolaj és Földgáz. A januári számban már megjelentettek kétnyelvű cikkeket. Elmondta még, hogy már a januári számban 8 színes oldalt hoztak le, mert vannak olyan ábrák, amelyeket egyszerűen nem lehet fekete-fehérben lehozni, ilyenek pl. a hőfényképek.

Kreffly Gábor hozzászólásában megkérdezte a Bányászat főszerkesztőjét, hogy miért van a lapnál 354 398 Ft-os terjesztői díj, míg a többi lapnál nincs ilyen költség. *Pantó Dénes* válaszul elmondta, hogy a szállítási költség is a terjesztői díjban szerepel, látható, hogy a Bányászatnál nincs ilyen. Az itt kialakult vita lezárása után *Dr. Fazekas János* elnök javasolta, hogy a főszerkesztők tiszteletdíját 20 000 Ft-ra emeljék. (Hangsúlyozta, hogy tiszteletdíjról van szó, nem honoráriumról.)

Az elnökség tagjai elfogadták ezt a javaslatot.

Dr. Fazekas János a továbbiakban eredményes, jó munkát kívánt a lapok szerkesztőinek, és javasolta, hogy az elnökség fejezze ki elismerését a lapok főszerkesztőinek.

A harmadik napirendi pontban Schmidt György az 1994. évi költségelszámolás ismertetésénél elmondta, hogy az egyesület pénzügyi csoportja gyorsabban dolgozik, mint a vállalatok, és mint a parlament. Egy ilyen beszámolóban igen sok bizonytalanság lehet, tekintettel arra, hogy a mérlegkészítés határideje 1995. május 31.

Az előzetes számok alapján az 1994. évi elszámolás bevételi oldalán az alábbiak szerepelnek:

- Az egyéni tagdíjak befizetése 9%-kal maradt el a tervezett bevételtől. Ennek oka a taglétszám további csökkenése volt.
- A jogi tagdíj 40%-kal növekedett, mely az exelnökünk, a szakosztályok és a központi apparátus kemény munkájának az eredménye.
- Egyéb bevételeink tartalmazták a Centenáriumi Alapra és a külföldi utazások térítésére kiszámlázott befizetéseket.
- A rendezvények a tervezettnél nagyobb létszám miatt közel 7% többletbevételt eredményeztek.
- A lapok bevételénél a tervszámokban a Bányászat nem szerepelt.
- A kiadvány rovat kedvezőbbben alakult +6%-kal.
- A támogatás és egyéb bevétel is több lett, mint tervezték a pályázati munka eredményeképpen.

A kiadás oldallal folytatva:

- A lapok vonatkozásában ugyanaz mondható el, mint a bevétel oldalán.
- A kiadványoknál 30%-os költségcsökkenést értek el a saját, nagyteljesítményű másoló megvásárlásával és alkalmazásával.
- A belföldi utazások költségei a benzin áremelés, valamint elszámolástechnikai okok miatt növekedtek.
- Külföldi utazásaink jelentős többlet kiadása a GIFA kongresszusra, törvényes találkozókra való kiutazásokból adódik.
- A rendezvények költségtöbblete a Nagybányai találkozó, 100 éves a Jó szerencsét! stb. központi, térítésmentes rendezvényekből származik.
- A postaköltségek 20%-os csökkenése a takarékoskodási szándékainkat igazolták, pl. egy borítékban több téma kiküldése stb.
- Örömmel jelenti az elnöknek, aki tavaly erre a tételre szándékosan felhívta a figyelmet, hogy az állomá-

nyi bérkifizetésnél a tervezett kereten belül maradtak.

- A külső foglalkoztatásuk személyi jellegű kifizetése, a szerződéses munkáknak a tervezetthez képesti növekedése miatt, több lett, melynek fedezete megvolt.
- A tb-befizetések a külső szakértők foglalkoztatása miatt kevesebb lett. Szerzői díj után nem kell 44%-os tb-járulékot fizetni.
- A MTESZ-tagdíj csökkenését a kiadott szobák helyiségbérleti díj törlesztése jelentette.

A következőkben rátért az 1995. évi költségvetésre. Az éves költségvetés elkészítését 1994. december végére tervezték, melyhez kérték — a korábbi évek gyakorlata szerint — a szakosztályok költségvetését. Ezt nem kapták meg. Ennek ellenére készítettek egy költségvetési tervezetet az OMBKE egészére. Ezt követően újabb határidőt tűztek ki a szakosztályi költségvetések elkészítésére. Időközben — egy szakosztály kivételével (vaskohászati szakosztály) — mindenki elküldte, melyre az ellenőrző bizottság is észrevételeket tett. Ennek alapján terjeszti elő az éves költségvetést.

A már kiadott táblázathoz képest némi változtatást eszközöltek, mely az eredményt pozitívan befolyásolta. Ezekre adott magyarázatot a következőkben.

- Az egyéni tagdíj az eredeti táblázatban több volt, a szakosztályok viszont ennyit igazoltak vissza (a vaskohászati szakosztály tavalyi tényszámát vették figyelembe).
- A jogi tagdíjnal a szakosztályok visszaigazolási alapján optimistábbak lehetünk. (Itt is a vaskohászok tavalyi tényszámát vették figyelembe.)
- A rendezvények bevételénél a Knappentag bevétele növekszik, a jelenleg birtokunkban lévő adatok alapján.
- A lapok és kiadványok költségénél csak minimális változás történt, a szakosztályi visszaigazolások alapján.

A többi tétel az előzőekhez képest nem változott. Kérte az 1995-ös költségvetés jóváhagyását és elfogadását. Egyúttal megköszönte az ellenőrző bizottság eddigi észrevételeit, hozzáállását az egyesület gazdálkodását illetően. Köszöni még a szakosztályok titkárainak együttműködését, és bíz benne, hogy ebben az évben is eredményes évet zár az egyesület.

A költségelszámolással és a költségvetéssel kapcsolatban heves vita alakult ki, melyhez hozzászóltak dr. Lengyel Ká-

rolly, Pantó Dénes, Kis Csaba, Gál István, Szalay Ferenc, Csath Béla és Ősz Árpád. Egyértelműen az a vélemény alakult ki, hogy részletesebb bontásban kérik a költségeket.

Schmidt György válaszában kifogásolta, hogy egy vezetőt a gazdálkodás mikéntjéről négyszer számoltatnak be. Ez bizalmatlanságra utal. Az a kérés, hogy az elnökség vagy az ellenőrző bizottság határozza meg, milyen bontásban kérik a költségelszámolást és a költségvetést.

Dr. Csaba József meg kívánta nyugtatni az ügyvezető igazgatót, hogy a beszámoltatás nem azért van, mert bizalmatlanok vele szemben, hanem azért, mert az elnökség tagjai szeretnének nyugodtak lenni afelől, hogy az egyesület gazdálkodása rendben van.

Kiss Csaba szerint nem a bürokráciát kell fokozni, hanem a dolgokat kell áttekinthetővé tenni, amennyire, csak lehetséges. Előterjesztette az ellenőrző bizottság ajánlását:

Szükségesnek tartják, hogy az OMBKE működési szabályzatai 1995. végéig elkészüljenek, összhangban az ideai közgyűlésig megalkotandó új egyesületi alapszabállyal. Alapvető szempont legyen az egységesítés mellett az egyszerűség. Álláspontjuk szerint a főszerkesztőknek egyértelműen az illetékes szakosztályhoz kell tartozniuk. Az EB vállalja, hogy összeállítják azt a formációt, ami alapján tudnak dolgozni a pénzügyesek.

Elnökségi határozat meghozatalát tartják szükségesnek ahhoz, hogy kifejezetten OMBKE költség terhére történő rendkívüli utazások céljára — ha erre mód van — elkülönített alap álljon rendelkezésre. A tervezhető külföldi kapcsolattartásra, kapcsolatfelvételtre vonatkozó, kifejezetten OMBKE költséget terhelő utazásokhoz értelemszerűen elnökségi jóváhagyás szükséges. Tudomásul kell venni, hogy a tagságot legjobban irritáló témák egyike az utaztatás. Az utakról minden esetben kötelező az elért eredmények, javaslatok írásbeli rögzítése. Az évi rendszeres elnökségi tanulmányút gyakorlata a lehetőségek szerint folytatható, de javasolják, hogy a létszám max. 25%-át az elnökség, min. 75%-át pedig a taglétszám arányában, a szakosztályok jellemezzék ki.

A vállalalkozási társaság témája. Az ellenőrző bizottság jogosult arra, hogy felülvizsgálja ennek a tárgykörnek az egészét. A vizsgálat kideríti, hogy milyen formáció felel meg az egyesület érdekeinek, mert csak az a formáció lehetséges.



Végezetül kéri az elnökség támogatását a munkájukban.

Dr. Fazekas János elnök javasolta a napirendi pont lezárását, s a következő határozatot fogalmazta meg:

A költségvetés akkor fogadható el, ha megfelelően látjuk, hogy milyen bevételi és kiadási kötelezettségeink vannak. Az EB határozza meg, milyen formában kerülhet az az elnökség elé. A költségvetést az április 27-i ülésen kell jóváhagyni, egy héttel az ülés előtt kapják meg az elnökség tagjai. Az egyesületnek is el kell készíteni a mérleget. A mérleg pedig két részből áll, egy szöveges és egy számszerű részből. Az elnökség arra tart igényt, hogy kapjon egy szöveges értékelést az 1994. évi gazdálkodásról, ugyanakkor jelenjen meg egy számszerű rész, amiből nyomon lehet követni azt, hogy miből lehetett finanszírozni a rendezvényeket, a külföldi utakat stb.

Az elnökség ezekkel a kikötésekkel elfogadta a napirendi pontot.

A negyedik napirendi pontban dr. Solymár Károly számolt be a ICSOBA tevékenységéről. A beszámolót az elnökség tagjai írásban megkapták. A beszámoló követően a témához dr. Fazekas János, dr. Hatala Pál, Várhegyi Rezső szólt hozzá. Felmerült a kérdés, hogy az ICSOBA miért tartozik az OMBKE keretébe? Az ICSOBA elnökségi bizottság-e?

Dr. Fazekas János elnök megköszönte dr. Solymár Károly beszámolóját, és az elnökség egyetértését kérte ahhoz, hogy az alapszabály bizottság elnöke, dr. Imre József, Schmidt György ügyvezető és dr. Solymár Károly feladata legyen, hogy a felmerült kérdésekben állást foglaljanak, és az április 27-i elnökségi ülésen adjanak tájékoztatást arról.

Az elnökség tagjai ilyen formán elfogadták a napirendi pont lezárását.

Az Egyebekben dr. Gál István elmondta, hogy ígéretet tett arra, hogy a bejövő számlák alapján az OMBKE Klubnak a költségeit megtéríti. A bejövő számlákban párnás székek, fotelok, képek, vitrinek, ajtók, ablakok vannak. Az a kérése, hogy a klubot állítsák vissza eredeti állapotába, a WC-ket, a falat, asztalokat hozzák rendbe, mert ha a Hitelezői Tanácsot ide lehozza, nem tudja megmagyarázni, hogy ezért miért fizessenek.

Szombatfarky Rudolf bejelentette, hogy elindították a 63. Nemzetközi Öntökongresszus előkészítő szervezési munkáit. Az elképzelések szerint a rendezvényre 1998. szeptember 13–18. között, Sopronban kerülne sor. Az áprilisi vezetőségi ülésükön kívánják az

előkészítő bizottságot megalakítani. Korábban volt egy erre a célra létrehozott alapítvány. A legújabb információja szerint az alapítvány bizonyos nehézségek miatt ma már nem él. Kéri ennek valamilyen formában való tisztázását.

Kreffly Gábor véleménye szerint az egyesület taglétszámahoz képest a tiszteleti tagok száma igen magas. Javasolják a keretszám csökkentését oly módon, hogy ciklusonként csak egy alkalommal, a tisztújító közgyűlésen adjon az egyesület tiszteleti tagságot. Javasolt továbbá az egyesületi kitüntetések számának csökkentését. Ennek szellemében több szerénységet, mérsékletet kért az elnökségtől.

Ősz Árpád elmondta, hogy az egyesület jelenlegi alelnöke az 1993-ban megrendezett vándorgyűlésen azzal búcsúzott, hogy találkoznak 1996-ban, az akkor megrendezendő vándorgyűlésen, amely megrendezését a világkiállításokhoz kívánták csatlakoztatni. Ennek érdekében tevékenykedtek az elmúlt időszakban. Mivel világkiállítás nem lesz, indítványozta, hogy az OMBKE a jövő évi összes nemzetközi rendezvényét csatlakoztassa a millecentenáriumi ünnepségsorozathoz. Az ügyvezetésnek lenne a feladata, hogy kinyomozza, hogyan lehetne ehhez csatlakozni.

Csath Béla tájékoztatta az elnökséget, hogy 1995-ben a THB egy Péch Antal emlékülést rendez. Nem nagy volumenű lesz, 3–4 előadásból szeretnének egy sorozatot megszervezni. Az egyetemi osztálytól is várnak segítséget, esetleg egy előadással. Ezzel kívánják bizonyítani, hogy a THB nem akarja megszüntetni kapcsolatát az egyetemi osztállyal.

Dr. Fazekas János tájékoztatta az elnökséget, hogy az ipari miniszter megkeresésére vállalta, hogy a PTT értekezleten személyesen részt vesz, és tart az iparpolitikával kapcsolatosan egy előadást.

A Knappentaggal kapcsolatban kérte a tagságot, hogy bárkinek valamilyen észrevétele van a szervezéssel, rendezéssel kapcsolatban, azt jelezze a titkárság felé akár telefonon, akár levélben. Ősz Árpád felvetésével kapcsolatban elmondta, hogy az egyesület elnökét már megkereste a Millecentenáriumi rendező bizottsága. Kérték, hogy a Millecentenáriumi keretében a bányászatról és a kohászatról legyen egy konferencia.

Mivel több hozzászóló nem volt, dr. Fazekas János az elnökségi ülést berekesztette.

Schmidt György

Laudatio

Nem sok reményt nyújtó évekkel a hátunk mögött némi fényt észlelünk a kohászat jövőjébe vezető alagút végén. Nem vész el a magyar kohászat, legfeljebb átalakul. Az átalakulás nemcsak veszteségekkel – a mi esetünkben a megkövesült, csak a mennyiséget célzó gyakorlat feladásával – jár, hanem közben gazdagodunk is, mert egyre több biztató jelét leljük annak, hogy szakmai tudásunk a változó körülményekhez igazodni, azaz fejlődni és megújulni képes.

Miért e fennkölt szavak? – Mert ismét akadt közöttünk valaki, aki törelden akarattal és kemény munkával bizonyította, hogy a magyar kohászat nem szűnt meg szerves része lenni a nemzeti tudományosságnak. Munkája éppen úgy megérdemli elismerésünket, mint ahogy mindazoké, akik hozzá hasonlóan – a leszálló ágban is vagy annak ellenére – tudományos eredményeikkel bizonyították és bizonyítják, hogy az oly sokat emlegetett szerkezetváltás nem szakmánk leírását, hanem minőségi változását követeli meg; és ezért tettek és tesznek is valamit. Tudósaink száma most eggyel gyarapodott.

A hír rövid: Verő Balázs okl. kohómérnök, kandidátus, lapunk felelős szerkesztője „A pikkelyesedésre nem hajlamos acélemelvezek gyártástechnológiájának fémtani háttere” című nagydoktori értekezésének nyilvános vitája után elnyerte a műszaki tudomány doktora címet.

Verő Balázs eddigi tudományos kutatómunkájának és tudománysszervezői tevékenységének ismertetése külön tanulmányt érdemelne, mint a most legmagasabb szinten elismert disszertációja is. Erre bizonyára sor fog kerülni. Ezúttal szívből jövő jókívánásainkat tolmácsoljuk.

Sed nunc more nostro – non obliviscentes Almae Matris et sodalitatís nostrae consuetudinum – secundum traditionem etiam lingua artium liberalium et severiorum disciplinarum utimur: gratulamur novo doctori rei technicae creato, promuniato et roborato in Academia Scientiarum, ad quem sententia pertinet: Filius ut patri aemulatur... Esto fortuna tecum.

Acta Siderurgica
redigentes

KÖSZÖNTÉSEK

80 éves lett

Harsányi István okleveles kohómérnök, a Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézet nyugalmazott igazgatója, egyesületünknek 1943 óta tagja, májusban töltötte be 80. életévét.

Sopronban született, itt végezte középiskolai tanulmányait, és 1939-ben ugyanitt szerzett fémkohómérnöki oklevelet. Rövid ideig tanársegéd volt a kohógéptani tanszéken, utána a Weiss Manfréd gyár hegesztőüzemében dolgozott, és innen került 1940-ben a Főkémlő Hivatalhoz. Ennek a hivatalnak és a Főfémjelző Hivatalnak az egyesítéséből jött létre 1955-ben a Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézet, melynek főmérnökeként irányította az analitikai munkát. Munkatársaival kidolgozta az ipari platinaötvözetek vizsgálati módszereit, javították a tűzi vizsgálatok pontosságát, bevezették a műszeres elemzést. Több nemzetközi fémjelzési konferencián vett részt, melyek célja az egységes európai fémjelzési rendszer kialakítása volt. Rendszeres munkakapcsolatot létesített több európai ország társintézményével. 1967-ben nevezték ki az intézet igazgatójának, és 1977-ben vonult nyugdíjba. Volt intézetével mind a mai napig állandó kapcsolatban van.

Cikkei jelentek meg a BKL Kohászatanban, írt egy tankönyvet az ipari technikum részére, németből illetve angolból lefordított egy analitikai könyvet, számos könyvrészletet és szakcikket. A hetvenes évek végén részt vett az egyesületünk rendezvény bizottságának munkájában. A Zorkóczy Samu és a Soltz Vilmos emlékérem tulajdonosa.



Harsányi István



Buza Barna

75 éves lett

Buza Barna okl. szakmérnök április 28-án töltötte be 75. életévét. Az amerikai hadifogságból hazatérve, 1946-tól a diósgyőri MÁVAG-nál segédmunkás, majd ötvénytisztító. 1948-ban felvették az Állami Műszaki Főiskola vaskohászati tagozatára, ahol szakmérnöki oklevelet szerzett. 1951–54-ben az LKM vasöntödéjében üzemmérnök, ezután a Kisvárdai Vasöntödébe kerül, ahol üzemvezető, technológus, majd 1957-től – 1980-ban történt nyugdíjazásáig – főtechnológus. Nyugdíjasként is dolgozott a Kisvárdai Vasöntödében, majd a Faforgácslapgyárban. Egyesületünknek 1968 óta tagja.

Horváth József okleveles gépésztanús, az SKÜ nyugdíjasa május 11-én töltötte be 75. életévét.

Salgótarjában született, itt végezte tanulmányait a Stromfeld Aurél Gépipari Technikumban. 1935-től a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. Salgótarjáni Acélgárában dolgozott, aminek 1947-ben Salgótarjáni Acélgár, majd 1968-ban Salgótarjáni Kohászati Üzemek lett a neve. Itt az utolsó 24 évben különböző vezető beosztásokat töltött be, így volt műszaki ellenőrzési főosztályvezető-helyettes, anyagellátási főosztályvezető és gazdasági tanácsadó. 1980-ban 45 évi szolgálat után került nyugállományba. Nyugdíj mellett még 10 évig volt a Ferroglobus üzleti képviselője az SKÜ-ben.

Nyugdíjasként a Vasas Szakszervezeti Szövetség nyugdíjas szervezetében az érdekképviselőt látja el, képviselve a nógrád megyei nyugdíjasok érdekeit.



Horváth József



Az OMBKE-nek 1963 óta tagja, egy ciklusban az SKÜ helyi szervezetének vezetőségi tagja volt, két alkalommal pedig részt vett a vezetőségválasztó küldöttértekezleten a helyi szervezet küldöttjeként.

Pohly János technikus, egyesületünknek 1965 óta tagja, május 14-én ünnepelte 75. születésnapját.

Diósgyőrben született, a középiskola elvégzése után a Diósgyőri Vas- és Acélgár öntödéjében kezdett el dolgozni. A gyár vezetősége ösztöndíjjal a Péch Antal Bánya-, Kohó- és Mélyfúró Technikumba küldte továbbtanulni. Nagybányán érettségizett 1944-ben, utána a Diósgyári Vas- és Acélgár öntödéjében kinevezett kohótisztaként dolgozott. 1945–67 között a Hungária Vegyi és Kohóműveknél, 1967–78-ig,



Szijgyártó István

nyugdíjba vonulásáig pedig a Kohászati Gyárépítő Vállalatnál dolgozott. Összesen 44 évig állt a kohászat szolgálatában. A Kohászati Gyárépítő Vállalat műszaki főosztályának üzembehelyezőként összesen 134 különféle kimenetet adott át az országban. Jó munkája elismeréseként négy alkalommal Kiváló Dolgozó kitüntetésben részesült.

Szijgyártó István okleveles gépészmérnök, egyesületünk kovács szakcsoportjának tagja a 75. születésnapját ünnepelte.

Szakmai életútját felsőipariskolai végzettséggel 1941-ben a Dunai Repülőgépgyárban kezdte a műszaki ellenőrzésben. Technológus és tervező tevékenységet folytatott a Darugyárban 1948-tól, a KGM Műszaki Normaintézetnél 1952-től, a KGM Tervező Irodában már mint gépészmérnök 1957-től, a Gépipari Technológiai Intézetnél 1964–1980-ig.

Főbb tevékenysége: a kovácsolás normaalapjainak kidolgozása, kovácsüzemek tervezése, kovácsolás-sajtolás szakmai szabványainak kidolgozása, kovácsolási műveltervek számítógépes tervezése.

70. életévét töltötte be

Illyés János okleveles kohómérnök, a Vaskut nyugalmazott osztályvezetője, április 22-én töltötte be 70. életévét.

Kohómérnöki oklevelét Miskolcon, a Nehézipari Műszaki Egyetemen szerzte 1953-ban. Munkásságát 1944-ben kezdte a MÁVAG diósgyőri Elektroacélművében, gyakornokként. A háború után a nagyolvasztóműbe került, és további tevékenysége a nyersvasgyártás-

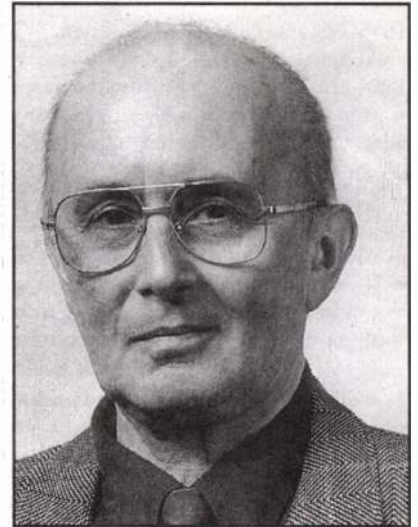


Imre János



Illyés János

sal kapcsolatos. Mint tervező az 50 m³-es bauxitkohó kiviteli terveit készítette, és részt vett az építésben. A 700 m³-es nagyolvasztó építésénél mint ellenőr dolgozott. Részt vett a nagyolvasztók esedékes átépítésében, mint tervező és irányító. Később bekapcsolódott a metallurgiai üzemi feladatokba. 1962-ben irányította az 50 m²-es DL zsugorító szalag tervezését a Vörösizsalmű üzemépületeinek kihasználására. 1962-ben áthelyezték a Vaskohászati Igazgatóságra. 1964-ben a Vaskut ércmetallurgia osztályára helyezték, ahol különféle, nyersvasgyártással összefüggő kutatásokat, kísérleteket végzett. Egyidejűleg ellátta az OMBKE nyersvasgyártási szakcsoport titkári teendőit 1972–85 között, több cikluson át, nyugállományba vonulásáig. Társzerzőként részt vett a Vaskohászati Kézikönyv és a



Prosz Ervin

négy nyelvű Kohászati Műszaki Szótár kidolgozásában. Munkássága folyamán szakelőadások és szakkikkek is fűződnek nevéhez.

Imre János okl. öntőtechnikus május 25-én töltötte be 70. életévét. A Gamma Művekben tanulta ki az öntőszakmát, 1951-ben elvégezte az öntőipari technikumot. 1949–53-ban a Nehézipari Minisztériumban, majd az ebből kivált Kohó- és Gépipari Minisztériumban dolgozik, ezután az Első Magyar Gazdasági Gépgyár vasöntődjének vezetője. 1956-ban a KGM öntődei osztályára kerül. 1957-től az Alumíniumöntőde főmérnöke, 1959-től a Dugattyú- és Csapágyöntőde főtechnológusa. 1966-tól 1990-ig a Vaskutban dolgozott, kezdetben mint ügyintéző, majd mint tudományos csoportvezető. Tizenhat publikáció társszerzője, elnyerte a Vaskut nívódíját, a Kiváló Kohász és a Kohászat Kiváló Dolgozója kitüntetést. Egyesületünknek 1949 óta tagja.

Prosz Ervin okleveles kohómérnök 1994-ben töltötte be 70. életévét.

1946 augusztusában – közvetlenül a kohómérnöki diploma megszerzése után – került a Weiss Manfréd Művek Hengerművébe, ahol 1952-ig üzemmérnökként, majd 1954-ig gyárrészlegvezetőként dolgozott. Ekkor az Országos Tervhivatalba került, ahol csoportvezető főmérnökként a hengerműi mérettűrési témakörben végzett szakértői munkát. 1957–75 között a Csepel Művek Acélmű főtechnológusa volt. Ez idő alatt a hengerlésen kívül a kovácsolás, acélpalack sajtolás és hőkezelés szakmai kérdéseivel foglalkozott.

1975–80-ig a CSM Acélművének műszaki igazgatója volt, majd innen az Ipari Minisztériumba került a Kohászati miniszterhelyettes szakértői csoportjába. Az Ipari Minisztériumból 1984 végén ment nyugdíjba.

Nyugdíjasként az Anyagvizsgáló és Gépipari Minőségellenőrző Intézetben műszaki tanácsadóként dolgozott tovább, ahol számos kutatás-fejlesztési téma kidolgozását irányította. Az elmúlt több mint négy évtized alatt számos szakértői véleményt készített a Kohás és Gépipari Minisztérium és a miniszter részére is, továbbá részt vett szakmai szakértői bizottságok munkájában a KGM, a Vasas Szakszervezet, az OMF B és a Központi Népi Ellenőrzési Bizottság felhívására.

Az utóbbi években a Magyar Szabványügyi Hivatal kohászati bizottságának ülésein elnöki tiszteletet töltött be.

Az OMBKE hengerész szakcsoportjában dolgozik, a hengerész konferenciákon eddig hat alkalommal tartott előadást. Hengerlési szakmai tapasztalait az ipari technikumok részére írt Kohóipari anyag és gyártásismeret című könyv Hengerlés fejezetében, valamint a J. F. Prihogykossal közösen írt Hengereltárak gyártása szigorított túréssal című könyvben foglalta össze.

Szakmai tevékenységét a következő kitüntetésekkel ismerték el: Erdemes Kohász (1953), Kiváló Feltaláló arany fokozat (1967), Kohász Kiváló Dolgozója (1969, 1973), Kiváló Kohász (1984).

Dr. Répási Gellért a Dunai Vasmű nyugalmazott vezérigazgató-helyettese, 1925. május 15-én született a Sajómenti Köröm községben. Középsiskolá-



Dr. Répási Gellért



Rozner László

ját Miskolcon a Fráter Györgyről elnevezett katolikus gimnáziumban végezte. Tanulmányait 1943-ban a József Nádor Műszaki- és Gazdaságtudományi Egyetem Bányá-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán folytatta, ahol 1948-ban kohómérnöki diplomát szerzett. Mérnöki pályafutását a MÁVAG Acélművében kezdte meg, melynek azután vezetője is volt 1953-ig. Rövid özdi kitérő után a Dunai Vasműbe került, ahol 1954-ben az Acélmű vezetője lett. 1964–83 között a Vasmű főmérnöke, majd vezérigazgató-helyettes műszaki igazgatója volt. 1964–85 között nemzetközi elnöke a KGST Acél- és Ferroötvözet-gyártási Szekciójának. 1975-től vesz részt az MTA Tudományos Minősítő Bizottság kohászati-gépezeti tagozatának, továbbá az MTA VI. (műszaki tudományok) osztályának munkájában tanácskozási joggal. 1976-ban a műszaki tudomány kandidátusa, 1982-ben a műszaki tudomány doktora címet nyerte el. Az OMBKE-nek 1948 óta tagja, 1993 óta tiszteleti tagja. Tisztségeket töltött be az MTESZ-ben is.

Dr. Répási Gellért erős innovatív képességű, nagy mérnöki invencióval megáldott, kiemelkedő személyisége egy alkotó mérnökgenerációnak. Hozzá kötődik a Dunai Vasműnek a 60-as, 70-es években és a 80-as évek első felében végbement jelentős fejlődése. Személyesen irányította az oxigénkonverterezés bevezetését, különösen pedig az energiatakarékos és a termelékenységet növelő technológiák kidolgozását. A hengermű alapanyag-ellátásában, de magának az acélgyártásnak és a termékstruktúrájának fejlesztésében döntő elhatározása volt a folyamatos acélnövelés bevezetése. Az öntömű 1973-



Szabó Antal

as üzembehelyezése után csakhamar kifejlesztette a szabályozott oxigéntartalmú acélok folyamatosan önthető változatát. Eredményei megalapozták, hogy ma az acéltermelés 100%-át a folyamatos öntöművön lehet leönteni.

Kifejlesztette a nagy folyáshatárú, jó hegeszthető mikroötvözött szerkezeti acélokat, s ezzel megteremtette a földgáz- és olajvezetékek, valamint a nagy nyomású gömbtartályok acélanyagának import helyett hazai gyártásból való fedezését.

Szorgalmazta, hogy a Dunai Vasmű termékeit neves külföldi minőségellenőrző intézetek approbálják.

Szoros kapcsolatot épített ki az egyetemekkel, főleg a miskolci NME és a Budapesti ME tanszékeivel, továbbá ipari és akadémiai kutatóintézetekkel.

Alkotó munkájával elért eredményeit több kitüntetéssel ismerték el. Szocialista Munkáért Érdemérem, Munka Érdemrend, Munka Érdemrend ezüst, háromszor arany fokozata és 1980-ban Állami Díj. Az OMBKE-ben végzett tevékenységét 1988-ban Sóltz Vilmos, 1992-ben Wallner Aladár díjjal, 1993-ban tiszteleti tagsággal ismerték el.

Alkotó tevékenységét 1985. évi nyugdíjba vonulása után sem hagyta abba. Széleskörű szakmai ismereteit jelenleg a Dunaferri Kutatóintézet munkatársaként adja tovább és osztja meg a műszaki közvéleménnyel.

Jó szerencsét kívánunk dr. Répási Gellértnek. Megköszönjük eddigi munkáját, és kívánunk neki jó egészséget és további alkotó munkában töltött nyugdíjas éveket.



SAKCSOPORTJAINK MUNKÁJÁBÓL

Mintakészítők összejövedele az Öntödei Múzeumban

Rozner László okleveles vegyész, egyesületünknek 1973 óta tagja, áprilisban volt 70 éves.

Az erdélyi Nagybányán született, iskoláit is nagyrészt itt végezte. Egyetemi tanulmányait 1943-ban a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem vegyész szakán kezdte, majd a megváltozott körülmények miatt Kolozsváron, a Bolyai Egyetemen folytatta, ahol 1948-ban vegyészdiplomát szerzett.

Szakmai tevékenységét a nagybányai Vegyészeti és Kohászati Kombinátban kezdte, ahol ólom, réz és cink kohászattal foglalkozott, mint üzemvezető, majd technológus. 1963-tól a Nagyváradai Timföldüzemben laborvezetőként, technológusként dolgozott. 1973-ban Magyarországra települt, és az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohónál folytatta tevékenységét előbb a műszaki főosztályon technológus csoportvezetőként, majd egészsége megrendülése után a vállalat műszaki könyvtárában dokumentátorként. Innen vonult nyugdíjba 1985-ben.

Szabó Antal oklevéles üzemmérnök a Kogépterv nyugalmazott főtervezője, március 18-án töltötte be 70. életévét.

Salgótarjánban született, a polgári iskola elvégzése után 1940-ben a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt.-nél helyezkedett el. 1952-ben gépipari technikus oklevelet szerzett. A RIMA jogutódjánál, a Salgótarjáni Kohászati Üzemek kovácsoló gyárában melegüzemi technológusi beosztásba került.

1953-ban Budapestre jött a kéziszer-számgyár Precíziós Gyáregységéhez, mint melegüzemi technológus. Két évig a kovácsüzem vezetője volt, majd 1956-tól a minőségellenőrzési osztály vezetője lett. A főiskola elvégzése után 1963-ban kapta meg a „kovácsoló-sajtoló” szakág oklevelét.

1963-ban került a Kohó- és Gépipari Minisztérium tervező irodájába. A Kogéptervnél melegüzemi gyártervező technológus, irányítótervező, főtervezőként dolgozott 1985-ig, nyugdíjazásáig. A tervezési munkakör betöltése alatt kb. 30 jelentős megvalósított tervet készített.

1963-tól az OMBKE tagja; 1985-től 1994-ig a kovács szakcsoport tükára volt. Az 1994. évi tisztújító vezetőségválasztást megelőzően a hengerész szakosztályal történt megállapodás alapján a kovács szakcsoport szervezetileg a hengerész szakosztályhoz került. Itt folytatja egyesületi tevékenységét. 1988 óta az OMBKE történelmi bizottság tagjaként is tevékenykedik.

A Technoplus Kft. és az öntészeti szakosztály 1995. március 3-án szakmai napot tartott az Öntödei Múzeumban. A szakemberek a mindennapi munkájukban felmerülő, megoldásra váró feladatokat, a fejlődés lehetséges irányait, gyakorlati tapasztalataikat beszélgették meg.

Dr. Lengyel Károly szakosztálytükár, a Resau termékeit forgalmazó Technoplus Kft. igazgatója, tájékoztatást adott az ismert és általánosan használt mintalakkok, műgyanták, leválasztók, készapaszok műszaki jellemzőiről, a beszerzési lehetőségekről. Elmondta, hogy a Budapest XIII., Meder utca 8. szám alatti raktár teljes áruválasztékkal várja a mintakészítőket.

Matthias Munz, a Resau vezetője a pergő hangulatú szakmai eszmecsereben különösen *Greil Bertalan*, *Horváth Attila*, *Ihász Kálmán*, *Moshola Árpád*, *Nagy József*, *Nemes Sándor*, *Németh László* felvetéseivel foglalkozott. Elmondta, hogy Németországban a mintakészítők termelésének egyre kisebb hányada, napjainkban kb. 30%-a jut az öntőiparba. Növekszik a műgyantákból készült minták aránya. Jelentős a mintakészítők szerepe a szerszámgyártásban, a mélyhúzó szerszámok, különböző nagy pontosságú előminták stb. gyártása körül az előtérbe.

Hangsúlyozta, hogy a Resau-termé-

kek a szigorú Európai Unió-beli előírásoknak teljes mértékben megfelelnek. Rövid időn belül megjelennek a gyorsan kötő, töltetlen poliuretángyanta-jukkal, a műgyantaelőgyártmány-leválasztójukkal. Műfa készapasz szállítását is tervezik.

A beszélgetés során számos információ jutott el az érdeklődőkhöz. Elhangzott, hogy a CAD-CAM alkalmazásának is megvannak a korlátai, a szakember élő tudását a technika sem pótolja minden téren.

Sokan címekeket kaptak, hol és kik forgalmaznak összevezetőket, betűket, jó minőségű csiszolópapírt. Többek között ez is szerepet játszott abban, hogy a mintakészítők felvetették: fel kell újítani a mintakészítő szakcsoport működését. *Szombatfalvy Rudolf*, az öntészeti szakosztály elnöke a szakosztály munkáját ismertette elmondta, hogy a javaslatnak eleget kíván tenni, és kifejezte örömét, hogy a mintakészítők szakmai—egyesületi munkájukat változatlanul az öntészeti szakosztály keretében képzik el.

Dr. Bakó Károly röviden összefoglalta a 63. öntészeti világtalálkozó (Sopron, 1998) megrendezésével kapcsolatos elképzeléseket, majd a múzeum állandó kiállításának megtekintésével zárult a mintakészítők szakmai napja. *Bakó*

HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

A budapesti területi szervezet tevékenysége

Az öntészeti szakosztály budapesti szervezete hagyományainak megfelelően általában minden hónap első csütörtökén tartja összejöveteleit.

Az idei év első rendezvénye január 12-én volt. *Tóth András* tiszteleti tagunk „A bentonit jelentősége az öntészetben” címmel tartott előadást, amelyet a résztvevők tapasztalataikkal egészítettek ki.

Február 2-án *Kövágó Zoltánnak*, az IKM tanácsosának előadása hangzott el: Az öntészet helyzete és lehetőségei az új iparpolitika tükrében. A résztvevők szenvedélyes hangon mondtak véleményt az elmúlt négy év szakmánkat elsorvasztó, téves iparpolitikájáról.

Március 2-án üzemlátogatás volt a Metallinvest Vas-, Acél- és Fémöntő Kereskedelmi Kft.-ben. Az üzemek meg-

tekintése után a cég megvendégelte a látogatókat.

Dr. Pilassy Lajos április 6-án folytatta az előző évben megkezdett téma előadását: „A kompozitok szerepe a fémöntészetben, különös tekintettel az alumíniumöntészetre” címmel, amelyhez sok kérdés és kiegészítés hangzott el.

Május 4-én a pestszenterzsébeti Patina Öntészeti Gyártó és Szolgáltató Kft.-ben volt üzemlátogatás. Az öntöde megtekintése után *Dr. Lengyel Károly* „Technoplus Kft. az öntvénygyártás szolgálatában” címmel tartott előadást, *Dr. Havasi László* pedig a hazánkban tartandó öntészeti világtalálkozó előkészítésének feladatairól adott tájékoztatást. A cég vendégül látta a megjelenteket.

Csire István

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

A fémkohászati szakosztály
székesfehérvári csoportjának hírei

1995. március 14-én a hengerész szakcsoport szakmai klubdelületánt tartott az Alcoa-Köfém Művelődési Házában. A felkért előadó *Jack Flipsen* úr volt, aki az Alcoa Nederland (Drunen) Hengerművének termelés-tervezés vezetője. Az előadás témája az Alcoa-Köfém Hengerműben készülő új termelésirányító rendszer volt. Az előadó kitért a druneni előzményekre, mint például, és vázolta a Köfém rendszerre vonatkozó tervek. Az előadás után kérdések hangzottak el, ill. kötetlen beszélgetés alakult ki a témában.

♦♦♦

Az öntő- és anyagvizsgáló szakmacsoport 1995. március 30-án az Alcoa-Köfém Művelődési Házában szakmai délutánt tartott. Az öntődés tagok mellett részt vettek a hengerműves tagtársak is. Az előadók és az elhangzott előadások témája:

- *Kalocsai Péter*: Öntődei hőkezelő kemencék műszaki állapota
- *Horváthné Bán T.*: Hengerlési tuskók szelvényi geometriája
- *Kalocsai Péter*: Roncsolásmentes vizsgálati lehetőségek.

A színvonalas előadások után kötetlen beszélgetés alakult ki a résztvevők és az előadók között.

♦♦♦

A Mobil Oil Hungary Kft. az OMBKE helyi csoportjának közreműködésével termékművelődést bemutatót szervezett 1995. március 21-én délután az Alcoa-Köfém Művelődési Házában. *Berthold Wallfart* úr, a Mobil Oil Hungary ügyvezető igazgatója mutatta be a céget és kenőanyag-termékpalettáját. A Mobil DTE 20 hidraulikaolaj-sorozat üzemeltetési előnyeit *Heiman Péter* szaktanácsadó mérnök ismertette. Színesítette a programot *Auramucz István*, az Alcoa-Köfém Hengermű üzletág karbantartó szervezet mérnökiroda vezetőjének előadása a Mobil DTE 26 hidraulikaolaj 13 éves alkalmazási tapasztalatairól. Az előadás-sorozatot *Ács István*, a Mannesmann-Rexroth mérnökszakértője fejezte be a cég által gyártott hidraulikus berendezések ismertetésével. Az előadásokat hosszúra nyúlt konzultáció követte, ez is mutatva a megjelentek érdeklődését és az előadások magas színvonalát. A gazdag program több résztvevőt is megédesített volna.

♦♦♦

A volt kincsesbányai bányász csoport szervezetünkhöz csatlakozott tagjainak kezdeményezésére minden hónap utolsó szerdáján egyesületi klubdelületánt szervezünk az Alcoa-Köfém Művelődési Házában. A klub keretében lehetőséget kívánunk biztosítani tagtársainknak — elsősorban nyugdíjasainknak — kulturált körülmények között rendszeres találkozáshoz. A január 25-i összejövetelen *Kreischer Károly*, a Kincsesbányai Bányauzem vezetője adott tájékoztatást az 1994. évi eseményekről és a jövőbeni feladatokról. Február 22-én *Fa Nándor*, az ismert hajós volt a klub vendége, míg március 29-én a további programot beszéltek meg a jelenlevők.

♦♦♦

Szomorú szívvel vettünk búcsút *Kovács Géza* gépészmérnök tagtársunktól, az Öntöde nyugalmazott főművezetőjétől, aki 73 éves korában hunyt el. 1995. február 24-én volt a temetése. 1960-tól nyugdíjba vonulásáig volt tagja az OMBKE-nek. Béke poraira!

♦♦♦

Az I. negyedévben két új taggal gyarapodott csoportunk létszáma. *Plangár Márta* a ME Dunaújvárosi Főiskolai Karán végzett, és a Hengermű üzletág minőségbiztosítási szervezetében gyakoronként dolgozik. *Simon László* szintén a ME Dunaújvárosi Főiskoláján szerzett üzemmérnöki diplomát, és az Öntöde üzletágban műszakvezetőként dolgozik.

Csömöz Ferenc

HAZAI RENDEZVÉNYEK

Megemlékezés Ganz Ábrahám
és Gábor Áron
születésének 100. évfordulójáról

Az öntészeti szakosztály budapesti helyi szervezete 1994. december elején kis ünnepséget tartott az Öntődei Múzeumban, ahol szakmánk két hírneves egyéniségéről, az 1814-ben született *Ganz Ábrahámról* és *Gábor Áronról* emlékeztünk meg. A múzeum panteonjában álló szobrokra a egyesület koszorúját *Csath Béla*, a történeti bizottság vezetője és *Schmidt György* ügyvezető igazgató helyezte el.

Kiszely Gyula tiszteleti tagunk méltatta Ganz Ábrahám munkásságát.

„Ganz Ábrahám 1814. november 6-án született Svájc zürichi kantonjában, Unter-Embrachban, egy tüzgyermekes, szegény református kántortanító harmadik gyermekeként. Tizenöt éves volt, amikor ipari tanulmányait megkezdte, ácsmesterséget tanult, majd látva a vasipar térhódítását, öntőniként helyezkedett el a zürichi Escher cégnél.

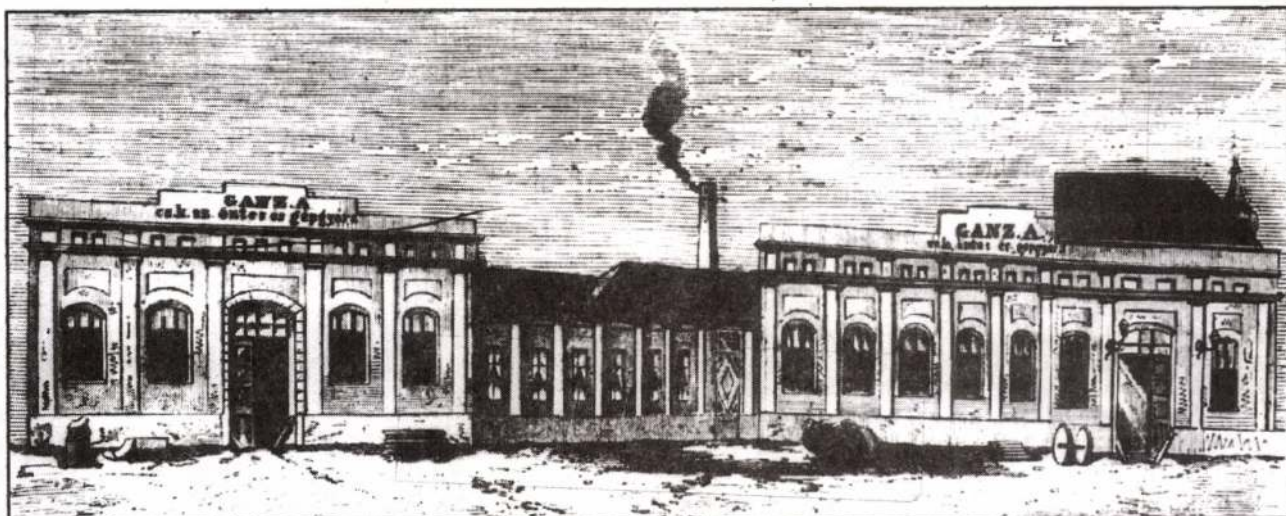
Tizenöt havi tanulás után a kor szokásainak megfelelően megkezdte vándorlását. Hét–nyolc év alatt megfordult az akkori Nyugat-Európa jelentősebb öntődéiben, s megismerte az ott alkalmazott módszereket és műszaki berendezéseket. Vándorlása során Bécsben értesült arról, hogy Pesten egy hengermalom felszereléséhez szakmunkásokat keresnek. 1841. augusztusában Pestre utazott, és a Széchenyi István által alapított Pesti József Hengermalom öntődjében kezdte meg magyarországi munkáját. Itt dolgozott 1844-ig mint az öntöde vezetője. Ide hívta Svájcból Konrád öccsét is, aki ott-hon szintén a vasöntés mesterségét tanulta ki. 1843-ban egyik öntés alkalmával a felfröccsenő izzó vas a jobb szemét megvakította.

1844 őszén önállósította magát, s 1845. február 5-én a Királyhegy utca (ma Bem utca) 336. számú, 24³ négyszögöles, elárverezett telken felállította első kis műhelyét. A Hengermalomból magával hozott hét emberével kiépítette öntődjét. Újabb telket vásárolt, s ezzel már a Kórház utca (ma Ganz utca) 159 négyszögöles telkével bővült az üzem. Bevezette a csatorna- és vízvezetékcsövek, rostélyok, kórházi és fürdőberendezési tárgyak, mosdók, kályhák, gazdasági eszközök öntvényeinek gyártását. Egy kupolával olvasztva hetente háromszor öntöttek. Először 1845 végén volt tiszta nyeresége, 7000 tallér.

Az 1846. évi harmadik magyar iparmű-kiállításon gyártmányával elnyerte az Iparegyesület ezüst és József nádor bronz kitüntetését. Itt már azokat a kéregöntésű vasúti kerekeket is kiállította, amelyeket a Központi Vasúttársaság részére szállított. 1847-ben ismét korszerűsítette üzemét. Az eddig főleg szabadságos katonák erejével működtetett fűjtatót az általa tervezett és gyártott gőzgéppel cserélte fel.

Az 1848–49-es szabadságharcból is kivette részét Ganz öntődjéje. 1848 novemberében a magyar honvédség részére ágyúkat és ágyúgolyókat öntöttek, s valamennyi ágyúcsőre rávésette: „Ne bántsd a magyart!” A császári csapatok bevonulásakor megsemmisítették az öntődét, és az ott talált hadianyagot lefoglalták.

Megismerkedett Heiss Lőrinc késmester Jozefa nevű lányával, s 1849. október 24-én a terézvárosi plébániatemplomban feleségül vette. A mézesheti azonban nem voltak maradéktalanul vidámak, mert négy nap múlva hadbíróság elé állították. Felelősségre vonták a honvédség részére gyártott ágyúk és lőszer miatt, és várfogságra ítélték. Fogságából néhány nap letöltése után kiszabadult. 1850-ben a termelést újból megindította. Az év végére üzemében már 55 munkást foglalkoztatott.



1. ábra. A Ganz öntöde a múlt században

A vasút térhódítása ösztönzi arra, hogy a kéregöntő vasúti kerekek kísérleti gyártását nagyobb ütemben folytassa. A kéregöntéssel vándorlásai alatt, Németországban ismerkedett meg, igaz, hogy csak a hengergyártással. Ganz a kokillának a vasúti kerék futófelület felőli részét, az általa feltalált, antimonos anyaggal (fekeccsel) vonta be. Ennek vastagságától függően 3–5 mm-es kéreg keletkezett a kokilla hűtőhatása révén. Ezek a kerekek egyenértékűek voltak az amerikai vasúti kerekkel, s ezáltal Ganz mintegy 15 évvel előzte meg az európai ipart. Az ő öntödéjében öntött kerekek szerte Európában futottak, Nyizsnyij Novgorodtól Sziáliáig.

Sikerei ellenére a szabadság megadását először elutasították, de újból benyújtotta leírását, és próbálkozása sikerrel járt. Öt évre megkapta a kéregöntésű vasúti kerekek gyártásának kizárólagos jogát. Az 1855. évi párizsi világiállításon kitüntetésben részesült. 1856-ra kilenc vasúttársaság rendelt nála kéregöntésű kerekeket (1. ábra).

Külföldi tárgyalásain kiváló műszaki emberek után kutató. Így találkozott 1859-ben két német mérnökkel, *Eichleiter Antallal* és *Mechwart András*sal, s őket tanácsadóként alkalmazta is. Mechwart Ganz méltó utódjává vált.

1863. augusztus 31-én a budai városi tanácsulésen díszpolgárrá választották. Feledve az 1848–49. évi viselkedését, személyesen felkereste *őt I. Ferenc József*, s úttörő munkájának méltó elismeréséül a Ferenc József-rend aranykoronás érdemkeresztjét tűzte a mellére (2. ábra).

Munkájának eredményeit azonban nem tudta sokáig élvezni. Nem sokkal azután, hogy a gyárban szép ünnepség keretében leöntötték a százszázadik kéregöntésű kereket, Ganz Ábrahám idegei felmondták a szolgálatot, s egy önfelelt pillanatban Duna-parti palotájának emeletéről levetette magát és szörnyethalt. 1867. december 19-én temették el a Kerepesi temetőben.

Halála után a gyár irányítása Mechwart András kezébe került, az 1867. december 22-én megkötött társasági szerződés alapján Ganz és Társa elnevezés alatt működött tovább.

A hajdani törzsgyárat 1964. augusztus 15-én leállították. Ez adta a gondolatot, hogy mint műszaki emléket megmentés, emléket állítva a magyar öntészetnek, és ennek keretében Ganz Ábrahámnak. A rendbehozott öntödében 1969. szeptember 24-én nyílt meg az ipari műemlékké nyilvánított üzemrészben az Öntödei Múzeum.

Gábor Áront *Laár Tibor*, a fémkohászati szakosztály történeti bizottságának tagja és *Szántai Lajos* méltatta. Szántai néhány évvel ezelőtt végigjárta Erdélyben Gábor Áron életének színhelyeit, s így emlékezett híres öntő elődünkre.



2. ábra. Ganz Ábrahám

„Fenyőgerendákból ácsolt öreg házikó Bereck főutcáján. Az egykor gyantaillatú, fehér gerendafalakat barnára színezte az idő. A sötét, kicsiny tornác előtt vadszőlő indái kapaszkodnak a korhadozó, mohafoltos zsindeletető felé. Látszólag semmiben sem különbözik a hangulatos, kedves székely ház utcasori társaitól. Homlokzata azonban másról árulkodik. A szürágta gerendákon elhelyezett márványtábla aranybetűs szövege jelzi, hogy ebben a házban született Gábor Áron, a szabadsághős „ezermester”. Meghatottan állok példaképem, egykori iskolám névadójának szülőháza előtt. Itt született hát a lánglelkű forradalmár, a híres ágyúöntő, itt Háromszék e legtávolabbi csücskén. Itt töltötte vidám gyermekkorát és

szerette meg rajongásig a szülőföldet a falu nótáriusába ficskájá, itt cseperedett okos, eleven legényemberré.

Csíkсомlyó öreg iskolájában kitűnt szorgalmával, tehetségével. Ezermesteri képességének már itt sok-sok tanújelét adta. Tanárai és iskolatársai egyaránt megszerették. Majd asztalosmesterséget tanult, később mint székely határőrcsalád tagja, bevonult katonának. Tüzérgyakorlatot is szerzett.

Egyes források szerint az 1848-as pesti forradalom híre csak az év nyarán jutott el Áronhoz. Egy moldovai bojár udvarában éppen az általa készített cséplőgépet próbálta, amikor a véletlen úgy hozta, hogy a hosszú éveken át már-már elfelejtett hű diáktárs, *Csergő* vetődik arra, akitől megtudta, hogy mi is történt Pesten, és hogy Háromszék még mindig mozdulatlan. Azonnal indult vissza, kérte barátját, hogy közösen segítsék a forradalom ügyét, de az kitarított elhatározása mellett, és tovább indult India irányába, *Kőrösi Csoma Sándor* sírját megkeresni. Áron Bereck felé vette útját, oldalán *Jusztitával*, a kis román lánnyal, a hűséges élettárral. Megálás nélkül járta a falvakat, szervezett, mindenütt ott volt, ahol buzdítani, bátorítani kellett az embereket. Felkereste a közeli román nemzetiségű településeket is. Összefogásra, a szabadság kivívására buzdította a népeket. Jusztita segítségével és bizalmával mindenütt szívesen, testvérként fogadták, és lelkesen támogatták.

Életének döntő pillanata 1848 novemberében érkezett el. Háromszék megalkuvó honvédelmi bizottmánya Sepsiszentgyörgyön, a megyeháza nagytermében gyűlésre hívta a falvak lázongó, elégedetlenkedő képviselőit, és azon fáradozott, hogy visszatartsa a megye népét a hadba lépéstől. A lelkes tömeg azonban már-már felülkerekedett, amikor a bizottmány urainak mentő gondolata támadt a lelkesedés lecsillapítására. – Emberek, mivel akarunk mi hareba indulni az osztrák hadak ellen, kaszával, kapával, hiszen még ágyúnk sincs! – szölt keményen a bizottmány elnöke. Szavait döbent hallgatás követte. Lohadni kezdett a lelkesedés, amikor a hátsó sorból váratlanul, keményen, mint a puskalövés, csattant egy tömönat. – Lészen ágyú! – szölt bele a némaságba a bereckiek küldötte, Gábor Áron, és a lelkesedés újra lángra lobbant.

Áron azonnal indult Hermányba, hogy az ottani vashármorban leöntse a két hatfontos ágyút. Itt azonban váratlan és szinte megoldhatatlannak látszó feladattal találta magát szembe. Úgy ismerte eddig az ágyú elkészítését, hogy a tömörre öntött csőrészt gép segítségével a kívánt méretűre fűrták. Áron a nagy izgalom közepette megfeledkezett a csőfűró gépről, de ha eszébe is jut, akkor sem talált volna egész Erdélyben. Fűrógép nélkül pedig nincs, nincs ágyú. Mi lesz most az adott szóval, az ígérettel? – töprengett kétségbeesetten. Hiába törte yele együtt a fejét *Kiss János* uram is, a kitiűnő rézöntő, aki Áronnal tartott Sepsiszentgyörgyből. Jusztita meglepő ötlete rázta fel a csüggedő mestereket. Ő ugyanis megemlítette a kürtőskalács elkészítésének módját, és ez az ötlet elegendő Áronnak, hogy kiagyalja a megoldást.

A kívánt átmérőjű fahengert agyagréteggel vonta be, majd kiszáritás után az öntőformába illesztette, a csőfuratnak megfelelő helyre. Az öntés után a megdermedt fémről kihúzták a fahengert, a ráégett agyagot eltávolították, és nagy-nagy örömmel tapasztalták, hogy a furat jó.

Harmadnapra már ágyúival a megyeszékhelyre érkezett, ahol a piactéren lelkes tömeg várta. A próbálövés még aznap lezajlott, és Áron igazolta, hogy kitűnő tüzér. Az ágyúgolyók hatalmas robajjal zúzták pozdorjává a célnak kitett palánkot. E döntő jelentőségű esemény méltó megörökítése megtalálható az egykori megyeháza homlokzatán Gábor Áron bronzportréjával és történelmi fontosságú szavaival.

Az erdélyi hadaknak mind több ágyúra volt szükségük, és Gábor Áron most sem késlekedett. *Túrózi Mózes* kézdivásárhelyi harangöntődéje rövidesen harangokból ágyút gyártott Gábor Áron irányítása mellett (3. ábra).



3. ábra. Gábor Áron szobra Kézdivásárhely főterén

Valóságos ágyúgyár létesült a kicsiny műhelyből. Áron azonban nem maradhatott sokáig műhelyében, *Bem apó* Debrecenbe küldte *Kossuth* kormányzóhoz, aki már várta, és kinevezi a erdélyi hadtest tüzér főparancsnokává, őrnagyi ranggal.

1849 júniusában döntő ütközetet vívott Bem serege a Háromszéket átszelő Fekete-ügy kökősi hídfőjénél az ötszörös túlerőben lévő cári csapatok ellen. Áron az ütközet legnehezebb feladatát vállalta, maga rendezte ágyúinak sorát. Löveg-től lövegig száguldott fehér lova nyergében, mindenütt ott volt, ahol biztatni, bátorítani kellett; katonáit buzdító szavai túlharsogták a harci zajt, és katonái rendíthetetlenül helytálltak, az ellenség meg sem közelíthette állásaikat. Jusztita, a hű élettárs, aki ide is követte Áront, féltően óvatosságra intette, de hozzá is volt biztató szava: – Ne félj semmit, amíg engem látsz –, de mondatát befejezni már nem tudta, ellenséges ágyúgolyótól eltalálva, holtan bukkott le a lova nyergéből.

Ágyúinak egyikét megtaláltam a sepsiszentgyörgyi múzeumban. Alaposan megvizsgáltam a szakmabeli kritikus szemével, és elmondhatom, hogy őszinte elismeréssel adóztam a kezdetleges módszerrel, egyszerű eszközökkel gyártott, hibátlan munkának.

Eresztvény falucska temetőjében alusza örök álmát Gábor Áron. Sírja évekig gondozatlan, elhanyagolt volt, hiszen még a neve kiejtéséért is büntetés járt, csak titokban helyeztek el egy-egy csokrot korhadozó fakeresztje mellé. Az eresztvényi temetőben ma gondosan ápolt sírhant fölött hatalmas emlékmű. Rajta bronzportré, és aranybetűs szöveg, mely hirdeti, hogy itt nyugszik Gábor Áron, a hős, aki a nép szabadságáért áldozta fiatal életét, akinek hagyományát ápolja, di-cső nevét örökké őrzi a hálás utókor.”

Lné, K.K.

Megemlékezés az Országos Műszaki Múzeum megalapításáról

Tekintettel arra, hogy iparági múzeumaink közül az Öntödei, a Központi Kohászati és a Massa Múzeum az Országos Műszaki Múzeum (OMM) fiáléjaként tevékenykedik, szükségesnek látszik ismertetést adni a Magyar Műszaki Múzeum megalakulásáról, az azóta eltelt 60 év eseményeiről.

Az OMM, a MÁV Rt. és a MTESZ közös rendezésében 1995. március 6-án emléktáblát avattak a Magyar Műszaki Múzeum 60 éves alakulása alkalmából.

Dr. Török András, az MKM helyettes államtitkára nagy vonalakban megemlékezett a műszaki tudományok és a hazai iparfejlesztés emléktárgyainak bemutatására szolgáló intézmény létrehozásáról és az eltelt 60 év próbálkozásairól, amellyel az értékes szellemi örökséget igyekeztek az enyészettől megmenteni.

A múzeum anyagainak gyűjtése Lósy-Schmidt Ede nevéhez fűződött. A második világháború után, 1954-ben létrehozott Műszaki Emlékeket Nyilvántartó és Gyűjtő Csoport lett a mai OMM elődje. Sajnos a gyűjte-



1. ábra. Az egykori Magyar Műszaki Múzeum falán elhelyezett emléktábla

ménynek ma sincs állandó kiállítási területe.

A helyettes államtitkár rövid beszéde után felavatta a MÁV Tervező Intézet falán elhelyezett emléktáblát (1. ábra). Koszorút helyezett el Kirilly Tamás, az IKM főcsoportfőnöke, dr. Havas Miklós, a MTESZ elnöke, a MÁV Tervező Intézetből Keresztfahvi László ügyvezető igazgató és az OMM részéről dr. Vámos Éva főigazgató.

Az ezt követő tudományos ülésen visszaemlékeztek a műszaki múzeum történetére. Dr. Szabadváry Ferenc „Alapítások és megszűnések: 1808—1924” című előadásában adott visszatekintést a technikatörténeti emlékek gyűjtéséről és sorsáról. Orlay Györgyné „Lósy-Schmidt Ede munkássága és a Magyar Műszaki Múzeum” című előadásában ismertette a viszonylag rövid életű intézmény létrejöttét és tevékenységét. Dr. Vámos Éva a „Műszaki múzeumügy az ezredforduló küszöbén” c. előadásában adott képet az OMM jelenlegi helyzetéről, elképzeléseiről és a megoldási lehetőségekről.

A tudományos emlékülést fogadás zárta, ahol kötetlen megbeszélést folytathattak a műszaki élet, az ipar vezetői, az OMM munkatársai.

Csath Béla

Tisztelgés Verő professzor életműve előtt

Kristályosítás és gravitáció konferencia

A „Kristályosítás és gravitáció” című konferencia megrendezésére másodszor került sor a Miskolci Egyetemen április 25–28-án.

Az ember igényeinek a kielégítésére újabb és újabb anyagokat fejleszt ki a tudomány. A nagy technikai ugrásokat mindig új anyagok hozzák. Ezek előállításához a kristályosodás szabályszerűségeit kell jobban megismerni.

Ezen gondolat jegyében hangzott el 4 napon keresztül 54 előadás, 74 külföldi (amerikai, angol, japán, német, orosz, ukrán, lengyel, valamint svájci, norvég, kanadai, belga, román, indiai és török) kutató részvételével.

A konferencia tisztelgés Verő József professzor életműve előtt, halálának 10 éves évfordulóján. Verő József (1904–1985) a Miskolci Egyetem elődintézményében, a soproni Bánya- és Erdőmérnöki Főiskolán végzett vaskohászaként. Tanulmányait Berlinben folytatta, majd hazatért, és 1928-tól kezdve folyamatosan a Alma Mater oktatója lett. Kezdetből fogva a fémek anyagok szerkezetével és tulajdonságaival foglalkozott.

A mai fémteni tanszék elődjére, a Fémtechnológiai tanszékre 1928-ban került. Tudományos kutatómunkájával és úttörő szakírói tevékenységével (több mint 20 szakkönyv) megalapította Magyarországon a fémten tudományát.

A kristályosodás kísérőjelenségeivel foglalkozott 1934–38 között, munkáit élénk nemzetközi visszhang kísér-

te. Professzorként, kétszeres Kossuth-díjas akadémikusként és a Vasipari Kutató Intézet igazgatójaként is szerény tudósként élte életét. A konferencia Verő József emlékére a kristályosodás első magyar tudósának emléke előtt tisztelg.

A Miskolci Egyetem fémteni tanszékén Verő professzor tanítványai a fémek anyag dermedésével sokat és eredményesen foglalkoztak. A kutatások során széleskörű nemzetközi kapcsolat jött létre.

A tanszék mai kutatói részt vállaltak az integrált európai kutatásokban, így a COST 504-en belül többalkotós ötvözetek dermedésének modellezésében is. Az Interkozmosz szervezetén belül kezdték meg a mikrogravitációs (űrkörülmények közötti) kristályosítás kutatását.

Elkészítették a CSZKI űrkemence hőtechnikai mérőszondáját és szoftverét. Vizsgálták a gravitáció hatását az eutektikus kristályosodásra, a kísérleteket a brémai 108 méter magas ejtőtoronyban végezték el. Elkészítették az ejtőmodult, ami jelenleg is Brémában, a Mikrogravitációs Központban működik. Kifejlesztették az Univerzális Sokzónás Kristályosítót, amit jelenleg a NASA vizsgál a Marshall Space Flight Centerben (Huntsville, Alabama). Német és amerikai kutatócsoportokkal mindennapos kutatási kapcsolatban állnak.

A fémteni tanszék a kristályosodás tudományának hazai bázisává vált, teljesítményét széles nemzetközi elismerés kíséri.

Az első miskolci Kristályosodás és gravitáció nemzetközi konferenciát 1991-ben rendezték meg. A mostani a második. A résztvevők számának gyarapodásából az érdeklődés és a nemzetközi súly növekedésére lehet következtetni.

Szente Tünde

NYELVMŰVELÉS

Az egyöntetűség érdekében

Nem nagy ügy, mégis szóvá teszem: ismét találkoztam lapunkban egy már szokatlannak tűnő szakkifejezéssel ebben a mondatban: „A *szakítási szilárdság* kissé nőtt”. Mi ebben a szokatlan? Az *-ási, -ési* visszatérte. Szakmai szótárainkban (legalábbis az újabbakban) *szakítószilárdság*-ot találunk, és szerzőink általában ehhez tartják magukat.

Mit kell tudni az *-ási, -ési* végződésű szavakról? Sokáig vita folyt arról, hogy az *-ási, -ési* képzős mellénevekből és az őt követő főnévből álló szerkezet németes-e, ezért kerülendő, vagy a némettől függetlenül alakult ki, és magyar normát nem sért. Végül is az utóbbi álláspont győzött. Akkor hát miért kell vele foglalkozni?

Azért, mert az *-ási, -ési* végződésű mellénevet eredetétől függetlenül is lehet helyesen vagy helytelenül használni. Helyes akkor, ha nem helyettesíthető *-ó, -ő* képzős melléknévi igenéssel, mint ezekben a példákban: *berendezési tárgy, fogyasztási adó, háztartási alkalmazott, közlekedési baleset* stb. Furcsa volna őket így „helyettesíteni”: *berendező tárgy, fogyasztó adó, háztartó alkalmazott, közlekedő baleset* stb. Még ennél is cifrább volna a *feltűnési viszkettség* helyett *feltűnő viszketésg-ről* beszélni. (Példámat az akadémiai nagy nyelvtanból vettem.) Hogyan általánosíthatjuk a szabályt? Akkor használhatjuk nyugodtan az *-ási, -ési* képzőt, ha a benne levő *-i* képző a valamihez való tartozást jelenti, de kerülnünk ajánlatos akkor, ha a cselekvő viszonyt akarjuk vele kifejezni, azaz ha az alapszóban megjelölt cselekvést végző vagy arra szolgáló személyt vagy dolgot jelent. Ez utóbbi esetben inkább a melléknévi igenes szerkezetet választjuk. Helyes tehát a *fuvarozóvállalat* (helytelen: *fuvarozási vállalat*), *kutatóintézet* (és nem *kutatói intézet*), *szállítószolgálat* (nem pedig *szállítási szolgálat*).

Ezek után az a kérdés, hogy a *szakítási szilárdság* vagy a *szakítószilárdság* a helyes megfelelője a német *Zugfestigkeit*, illetőleg az angol *tensile strength* szónak? (Az utóbbi egyébként gyanúba sem jöhet a magyar kifejezés előzményeként.)

Nem könnyű a válasz. A nehézséget az okozza, hogy a szóban forgó szerkezet alapszava (*szilárdság*) se nem dolog, se nem személy, hanem anyagi tulajdonság (*szilárd halmazállapot*), ezért a fentiekben példázott szabály hatókörébe nem vonható. Ha ez így van, akkor mind a *szakítási szilárdság*, mind a *szakítószilárdság* forma helyes. Álljon itt külső érvként a Műszaki helyesírási szótár, mely mindkét alakot közli (tehát a *szakítási* és a *szakítószilárdság* egyaránt címszóként szerepel benne) ugyanúgy, mint egy-két azonos szerkezetű társuk esetében (*csavarási és csavarószilárdság, nyírási és nyírószilárdság*). Ez minden bizonnyal egyértelműséget jelent még akkor is, ha nem minden esetben adja meg a szótár a két lehetséges alakváltozatot (pl. csak *kopási szilárdság, hajlítószilárdság, húzószilárdság, nyomószilárdság*).

Szorosan vett nyelvtani értelemben tehát a fentebbi szakkifejezések tekintetében egyik változatot sem lehet kifogásolni. Egyik sem tűnik idegenszerűnek, és jelentéskülönbséget sem lehet felfedezni köztük. Mégis azt javaslom, hogy a lehetséges változatok közül csak az egyiket használjuk, mert a szakmai nyelvben feltétlenül érvényesítendő egyértelműség követelménye egy fogalomhoz csak egy megnevezést rendel és enged. Hogy esetünkben melyik legyen ez? A melléknévi igenes összetétel (tehát *szakítószilárdság*). Ezúttal nem azért, mert nyelvileg jobb, hanem azért, mert szakmai szótáraink a két egyenértékű változat közül ezt „szabványosították”. Az 1978-ban kiadott öntészeti szótárban *lúktető, nyíró, nyomó, szakítószilárdság* címszavakat találunk. Szaknyelvünk egységének megőrzése érdekében javasoljuk szerzőinknek, hogy kövessék a szótárt mindaddig, míg a változtatásnak nyomós oka nincs.

P. I.

HALÁLOZÁS

Dévay Zoltán, az Öntödei Múzeum volt vezetője, február 21-én, életének 75. évében, hosszú szenvedés után elhunyt. Földi maradványait március 13-án helyezték örök nyugalomra a Farkasréti temetőben.

Tóth Béla, az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó volt vezérigazgatója május 24-én, életének 66. évében elhunyt. Nekrológiáját lapunk következő számában közöljük.

A 11. Európai Bányász-Kohász Találkozóra készített jelvények, emléktárgyak és kiadványok korlátozott mennyiségben még megvásárolhatók Egyesületünk központjában, az alábbi árakon:

BKL Kohászat ünnepi száma, múzeumi melléklettel.....	220+80 Ft
Programfüzet (német-magyar)	200 Ft
Nyakkendő OMBKE-emblémával	400 Ft
„Knappentag”-korsó	600 Ft
Kerámia bányászfigura	450 Ft
Fokos	2000 Ft
Fokosra való embléma	150 Ft
„Knappentag”-kítűző	300 Ft
„Knappentag”-emblémás póló	300 Ft
Kávészakos	800 Ft
Öntöttvas tál, Ø 25 cm	1800 Ft



Köszönet! Köszönjük azoknak a szerzőknek a munkáját, akik honoráriumukról lemondva, dolgozatukkal támogatták a 11. Európai Bányász-Kohász Találkozó alkalmából kiadott ünnepi számunkat!

a Szerkesztőség

AgE

Agenda-Editor Kft.
1021 Budapest, Szépkalossz u. 3/b.
Telefon: 176-1993

A névjegytől az óriásplakátig...

Rövid határidővel vállalunk kiadványtervezést, teljes körű nyomdai előkészítést

FROM THE CONTENT

Kóhalmi K. – Horváth Á.: The Production of Structural Steel Sheets in Conformity of the European Standards201

The majority of the steel assortment produced by the Dunafer Steel Works Ltd. are such steel sorts, which are included in the European standard too. Because of the leading role of the EN standards the producer's prime interest is – in order to get across on the touched market – to be able to fulfill reliably the requirements of these markets. In the spirit of the preparations for this the Dunafer Research Institute cooperating with the Steel Works studied the relation of the domestic steels to the EN standards and the things to be done were revealed, which are necessary on the field of the development of the production processes in order to fulfill the EN specifications.

Key-words: Dunafer Steel Works Ltd., structural steel sheets, Euronorm

Macher F.: A Rare Reject at the Heat Treating of Blackheart Malleable Iron Castings211

The glowing malleable iron castings let down from the high temperature furnace remained for a longer time in the open air because of the failure of the drawing device. After some 20 minutes the middle of the charge melt down. The air streaming through the glowing charge oxidized the casting which had a relatively high temperature and – chiefly in the inner part of the charge – the temperature reached the melting point.

Key-words: basting reject, malleable iron castings, heat treatment, drawing device, oxidizing

Casting with Polystyrene Patterns213

The report of the working group T20 of the Institute of British Foundrymen was published in the June 1994 issue of the journal "The Foundrymen". The working groups were established by the Technical and Management Service Committees of the IBF in January 1992 with the aim of summarizing the main casting processes (gravity die casting, high and low pressure die casting, investment casting, centrifugal casting, single crystal casting, etc.) in order to publish them in the technical journal and in a foundry handbook to be issued. The members of the working group were: J. R. Brown (president), J. Barlow, S. B. Bastin, J. M. Birch, A. B. Calvert, D. Critchley, A. Hastie, D. Holmes, O. Sadler, C. A. Smith, J. Walleit, P. J. Wakeman (secretary).

Key-words: casting processes, polystyrene patterns, pressure die casting, centrifugal casting, investment casting

Harrach W. – Mrs. Szentimreyné, Harrach O.: The Hungarian Electric Energy Economy's Possibilities after the Collapse of COMECON221

Hungary has been significantly depending on the Soviet energy system. After the expiration of the COMECON agreements the Hungarian energy economy had to look for new energy sources and new possibilities of energy saving. The main problem of the future is the choice between the nuclear and the thermal power.

Key-words: nuclear power, thermal power, natural gas, oil transportation, pipe lines, privatization.

Guba A.: The Role of Friction at Cold Rolling224

The costs of cold rolling and the results of them too (e. g. forming speed, grade of forming, wear of the roll and the attainable surface quality) are influenced to a great extent by the appearing friction forces. The wear is one of the most important problems of cold rolling. The paper deals with this subject, though not covering all details. From the factors influencing the friction the paper studies the effect of lubricants, the roughness, the geometry of the roll throat, and summarizes the friction relations coming into being in the roll throat.

Key-words: cold rolling, friction, surface roughness, lubricants roll throat geometry

Réger M.: The Study of Transient Crystallisation Processes231

Part I. Equipment for the study of the directional crystallization of model materials

The investigation of the crystallization process has great importance from both theoretical and practical point of view. Only the results of very carefully performed experiments can form the basis of modelling.

Key-words: crystallization, model material, modelling

LAPZÁRTA: 1995. JÚNIUS 23.

A lapot

Magyarország legnagyobb médiafigyelője a



>> OBSERVER <<

MAHIR OBSERVER MÉDIAFIGYELŐ KFT.

1091 Budapest, IX. Üllői út 51.
Tel.: 215-4713, 215-3421, 215-9932, Fax: 216-0688, 215-9934

rendszeresen szemlézi

Pályázati felhívás

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület vaskohászati, fémkohászati és öntészeti szakosztálya és egyetemi osztálya pályázatot hirdet tagjai részére azzal a szándékkal, hogy ösztönözze olyan tanulmányok, dolgozatok megszületését, amelyek hozzásegítenek a magyar vas- és fémkoházati, öntészeti jövőképe kialakításához, a hazai hagyományoknak és a mai elvárásoknak megfelelő iparági struktúra kialakításához, továbbá a vállalatok stabilitásának, versenyképességének javítását célzó fejlesztések megfogalmazásához.

**A pályázat összdíjazása:
250 000 Ft**

amelyből 200 ezer Ft-ot az OMBKE felsorolt szakosztályai, 50 ezer Ft-ot a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. ajánlottak fel.

A pályázatot három kategóriában hirdetjük meg:

I. kategória

Az első kategóriába azokat a pályamunkákat soroljuk, amelyek kohászati iparpolitikával és ipargazdaságtannal, vállalat- és üzemszervezéssel, korszerű kohászati technológiákkal és termékekkel, másod- és harmadtermék-fejlesztéssel és gyártással, marketinggel, minőségbiztosítási rendszerekkel és módszerekkel, minőségellenőrzéssel kapcsolatosak.

Az első kategóriába sorolt pályázatok összdíjazása 85 ezer Ft, és összesen legfeljebb három díjat adunk ki.

II. kategória

A második kategória tematikus pályázati rész. Ebbe a kategóriába olyan pályamunkákat lehet benyújtani, amelyek

- > a kohászat környezetvédelmi problémáival, azok megoldási lehetőségeivel,
- > a hulladékgazdálkodással és -hasznosítással,
- > korszerű anyagokkal és technológiákkal foglalkoznak.

A második kategóriába tartozó pályamunkák összdíjazására 70 ezer Ft áll rendelkezésre, és legfeljebb három díjat adunk ki.

III. kategória

A harmadik kategóriába azokat a TDK-dolgozatokat és diplomaterveket soroljuk, amelyek szakirányú egyete-

meken és főiskolákon születtek, és a pályázati kiírás általános céljaihoz, illetve az első és második kategória követelményeihez, sajátosságaihoz illeszkednek.

Csak az 1995-ben született TDK-dolgozatokkal és diplomatervekkel lehet pályázni. Előnyt élveznek azok a pályázók, akik TDK-dolgozatukat vagy diplomaterveiket a pályázaton való részvétel céljából átdolgozzák, és ilyen, pl. rövidített formában nyújtják be.

A harmadik kategóriában az összdíjazás 45 ezer Ft.

A Dunaferr Dunai Vasmű Rt. különdíja

A Dunaferr Dunai Vasmű Rt.

50 000 Ft-os

küöldíjat ajánlott fel annak a pályamunkának a díjazására, amely a vaskohászat helyzetét kritikailag elemzi, reális és konkrét elképzeléseket tartalmaz az iparág középtávú fejlődési lehetőségeivel kapcsolatban, és/vagy olyan vaskohászati fejlesztésre tesz javaslatot, amely a vaskohászatunk versenyképességének javítását, piaci pozícióinak erősítését szolgálják.

**A pályázat benyújtásának határideje:
1995. december 15.**

A pályázatokat az OMBKE által felkért bíráló bizottság 1996. január 10-ig értékeli. A pályadíjak átadására ünnepélyes keretek között 1996. január 31-ig kerül sor.

A pályázatok maximális terjedelme 30 oldal, amelyeket két példányban, Egyesületünk központjában (Budapest, I. Fő utca 68., IV. em.) lehet benyújtani. A pályázat nyílt. A pályázaton nem vehetnek részt olyan munkák, amelyek hivatali (munkahelyi) feladat megoldása során jöttek létre (pl. témajelentés, fejlesztési tanulmány) vagy más pályázati felhívásra születtek és már díjazásban részesültek. A pályázóktól írásbeli nyilatkozatot kérünk arra nézve, hogy a benyújtott pályamunka nem esik a fenti kizáró körülmények hatálya alá.

A nyertes pályamunkákat a BKL Kohászat hasábjain teljes egészében vagy szükség esetén tömörített formában közöljük. A díjat nem nyert dolgozatokat is ismertetjük, illetve színvonaluktól függően – esetleges átdolgozásuk után – közöljük.

Az OMBKE vaskohászati, fémkohászati és öntészeti szakosztálya, egyetemi osztálya és a Bányászati és Kohászati Lapok Kohászat folyóiratának szerkesztőbizottsága és szerkesztősége

VASKOHÁSZAT, ÖNTÉSZET, FÉMKOHÁSZAT

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



7-8.

BUDAPEST

1995. JÚLIUS–AUGUSZTUS HÓ

128. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

**ALAPÍTOTTÁ:
PÉCH ANTAL 1868-BAN**

**Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület lapja**

Szerkesztőség:

1371 Budapest, Pf. 433
1027 Budapest, Fő utca 68., IV. em. 409.
Telefon: 201-2011

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kovács László
Kőhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:

dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Farkas Ottó rektor
Miskolci Egyetem

Dr. Hatala Pál

a fémkohászati szakosztály elnöke

Dr. Havasi László ügyvezető főtájtár
Magyar Öntészeti Szövetség

Horváth István elnök-vezérigazgató
DUNAFERR Dunai Vasmű Rt.

Dr. Kirilly Tamás főcsoportfőnök
Ipari és Kereskedelmi Minisztérium

Dr. Kuty Ákosné vezérigazgató,
az igazgatóság tagja

Ferroglobus Kereskedőház Rt.

Dr. Mezei József igazgató

Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés

Dr. Prohászka János osztályelnök
Magyar Tudományos Akadémia,
Műszaki Tudományok Osztálya

Szabó József ügyvezető igazgató
DUNAFERR Acélművek Kft.

Szalma István vezérigazgató

Diósgyőri Acélművek Ipari és Kereskedelmi Kft.

Dr. Szőke Tibor ügyvezető igazgató
Ózdi Acélművek Kft.

Dr. Voith Márton dékán

Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kar

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó és
Loósz Józsefné készítette.

Kiadja:

Agenda-Editor Kft.
1021 Budapest, Széphalom u. 3/b.
Tel.: 176-1993

Felelős kiadó:

dr. Fauszt Anna ügyvezető igazgató

Nyomja:

PEN Nyomda — 2027 Dömös

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Szentgyörgyi Csaba 249 Az acélgyártás közben fellépő reoxidációs folyamatok tisztaságrontó hatásainak vizsgálata
- Mészáros István – 253 Ausztenites saválló acélban keletkezett martenzites fázisok vizsgálata
- Káldor Mihály –
Hidasi Béla –
Vértes Attila –
Czakó-Nagy Ilona és Mössbauer-spektroszkópiával
- Szente Tünde 258 Az üzemtörténet-írás helyzete a Dunafermél

ÖNTÉSZET

- D. B. Wolters 269 A lemez- és gömbgrafitos öntöttvas hőkezelése I. rész

FÉMKOHÁSZAT

- Szentimreyné Harrach O. – 283 Hulladékgazdálkodás – hulladékfeldolgozás
- Harrach Walter
Szőnyi Antal 287 A magyar alumíniumipar természeti és pénzügyi adottságai 1991-ig
- Harrach Walterné 291 Az Európai Unió irányelvei csomagolóanyagok kezeléséről

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- E. Seitz 297 A Német Anyagkutatói Program (1985-94) Ismertetés, I. rész

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

307



Az ÖNTÉSZET rovatunkat az 1950-ben indított és 1991-ben megszűnt önálló szaklap, a BKL Öntöde utódjának tekintjük.

VASKOHÁSZAT

Az acélgyártás közben fellépő reoxidációs folyamatok tisztaságrontó hatásainak vizsgálata

SZENTGYÖRGYI CSABA

A tanulmány irodalmi áttekintés az űstmetallurgiai kezelés és a folyamatos öntés idején fellépő reoxidációs folyamatokról. A teljesség igénye nélkül ismerteti a főbb reoxidációs forrásokat, valamint ezek hatását az acél tisztaságára.

A nagy tisztaságú acélok előállításának egyik igen fontos metallurgiai előfeltétele a reoxidációs folyamatok hatásainak mérséklése, illetve ezek lejátszódásának megelőzése. A reoxidáció során az oxigén a légkörből, a salakból, a tűzálló bélésből, a folyamatos öntésnél használt védőcsőből, néha az űstfalon maradt oxidált acélból vagy salakból származik (1a-b. ábra) [2].

A reoxidáció tisztaságrontó hatása elsősorban új zárványok létrehozásában, a nagy oxigénaffinitású elemek koncentrációjának csökkenésében jelentkezik. Rontja továbbá a kéntelenítés hatásfokát, növeli folyamatos öntésnél a védőcső eltömődésének veszélyét, és általában növeli a folyékony acél látszólagos viszkozitását [1].

Reoxidáció az űstmetallurgiai kezelés során

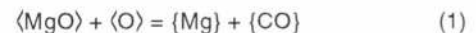
Az űstmetallurgiai folyamatok lejátszódásának hatékonysága nagymértékben függ a kezeléskor alkalmazott űstbéléstől, hiszen a tűzálló bélés jelentős oxigénforrás lehet [2]. Egy adott tűzállóanyag alkalmazását az alábbi tényezők befolyásolják: tulajdonságai, beszerezhetősége.

A felhasználásra kerülő bélésanyagoknak elsősorban jó fizikai tulajdonságokkal és nagy kémiai stabilitással kell rendelkeznie. Természetesen minden szempontot kielégítő tűzállóbélést nehéz találni, minden falazatanyag egyfajta kompromisszum. A tűzállóanyag alkalmazását befolyásoló másik tényező a beszerezhetőség, amit elsősorban a tűzállóanyag ára határoz meg.

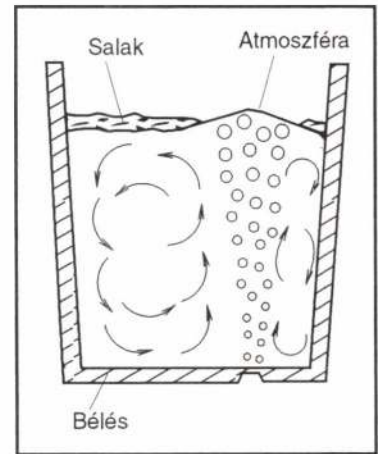
A magnézites bélésanyagoknak az acélfürdő vákuumos kezelése alatti kémiai stabilitását vizsgálták Lőscher és társai [3]. Azt találták, hogy a vákuumos dezoxidáció során a MgO az Al_2O_3 -mal szemben kisebb stabilitást mutat. A vákuumkezelés ideje alatt magnézium elgőzölgés volt tapasztalható. Mivel a kezelés után jelentős mértékben növekedett az acélfürdő oxigéntartalma, egy idő után a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy a vákuumos dezoxidáció idején a MgO oxigénforrás, ezért a magnézites tűzállóbélések vákuumkezelésre való alkalmazása nem célszerű.

Lőscher és társai vizsgálatának jelentőségét abban látom, hogy kísérletileg igazolták a magnézites bélésanyagok vákuumkezelés alatti kémiai instabilitására vonatkozó elméleteket. A fentebb bemutatott vizsgálatok helytállóságát igazolja az a tény is, hogy jelenleg az ipari gyakorlatban vákuumos kezeléskor világszerte nagy kémiai és mechanikai stabilitású szuperaluminátos tűzállóbélést alkalmaznak.

A magnézites bélésanyagok alkalmazásának egyébként is hátránya a nem megfelelő termikus stabilitása. Ezt támasztják alá Schwerdtfeger [2] vizsgálatai. Arra a következtetésre jutott, hogy atmoszférikus nyomáson, az 1550–1600 °C hőmérséklettartományban a magnézites téglában lévő C a

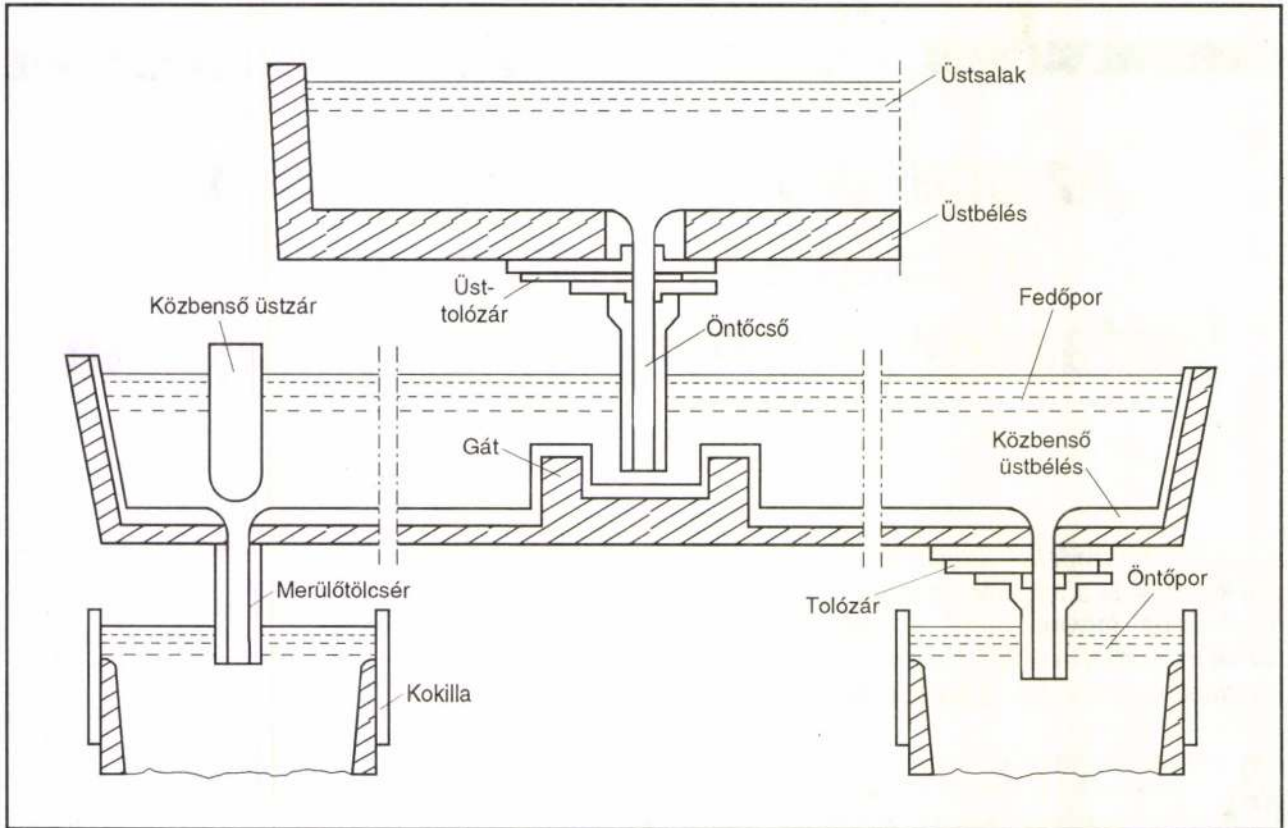


reakció szerint redukálja a magnéziumoxidot. A képződött szén-monoxid a tűzállótégla pórusain keresztül a bélés-acéolvadék határfelületre diffundál, ahol reakcióba lép az acéllal, elszennyezve azt.



1. a. ábra. A reoxidáció lehetséges oxigénforrásai

Szentgyörgyi Csaba 1968. június 8-án született Marosvásárhelyen. Egyetemi tanulmányait a Brassói Egyetem (Románia) Kohómérnöki Karának öntészet szakán 1992-ben fejezte be. Azóta ösztöndíjas aspiráns a Miskolci Egyetem vaskohászattani tanszékén.



1. b. ábra. A reoxidáció lehetséges oxigénforrásai

A folyamat mechanizmusa nem teljesen tisztázott, ezért további vizsgálatokra volna szükség az említett bélésanyag reoxidációs hatásának feltárása céljából.

A SOLLAC acélművében Leclerq és társai a kis karbon tartalmú, Al-mal csillapított acélok esetében vizsgálták az acél oxigéntartalmának változását az üstmetallurgiai kezelés, ill. a folyamatos öntés során. A kezelőüst bélésanyaga króm-magnezit volt. Megállapították, hogy az üstmetallurgiai kezelés ideje alatt az acélfürdő a tűzállóbélésből krómot vesz fel. A krómfelvétel alapján meghatározták a bélésből az acélba került oxigénmennyiséget, amely nem függ az acélban oldott Al-tartalomtól.

Leclerq és társai vizsgálatainak jelentőségét az adja, hogy a króm-magnezit reoxidációs hatásának feltárása lehetővé tette a SOLLAC számára a megfelelő bélésanyag alkalmazását a kis karbon tartalmú Al-mal csillapított acélok gyártására [4].

Csapolás során jelentős mennyiségű nagy oxigénpotenciálú primér kemencei salak kerülhet át az üstbe, amely komoly reoxidációt okozhat. Ez gyakorlatban csak a keverés esetén kezd fontossá válni, mivel a keverés elősegíti az oxigén tömegátvitelét a salakból az acélfürdőbe [1].

A Dunaferr Acélművek Kft.-ben az üzemi szakemberek tudatosan törekednek a salakreoxidáció mérséklésére, egy olvadt állapotú reakcióképes szekunder salak kialakításával [5]. A jelenlegi módszer szerint a szekunder salak a csapolás közben adagolt 3,7–7 kg/t CaO/CaF₂ keverékből, a felszálló dezoxidációs termé-

kekből és az üstfalazatból erodált anyagokból, valamint az átfolyt primér konvertersalakból tevődik össze.

A szintetikus salakképzésnél az alábbi gyakori hibák fordulnak elő:

- kis mennyiségű salakképző anyag adagolása. Ebben az esetben a szekunder salak FeO tartalma sikeres salakvisszazárás esetén is magas lehet, illetve jó salakvisszazárás esetén szabad acélfelület keletkezik, amely az adag intenzív hűtését vonhatja maga után.
- A kívánatosnál (4–7 kg/t) nagyobb mennyiségű salak adagolása hűtés céljából, amely reakcióképtelen, szilárd állapotú salak kialakulásához vezethet.
- A nagymennyiségű primér salak üstbe jutása esetén a salak Al-mal történő dezoxidációjának elhagyása.

A salak azon részén, ahol a gázátöblítés miatt az Ar buborékok a felszínre jönnek, az acélt nem fedi salak, s így az acél itt közvetlenül kapcsolatba kerül a környező atmoszférával, ami azonnali és közvetlen reoxidációt okoz. Ezt a problémát úgy kezelik, hogy az acélba tűzálló béléses, argonnal megtöltött hengert merítenek. Ez a módszer lehetővé teszi az üstöt körülvevő atmoszféra oxigén és nitrogén potenciáljának csökkentését. Ugyanazt a célt a kezelőüst tetejére tett üstfedéllel is el lehet érni.

Az öntés során fellépő reoxidáció

A folyamatos öntés ideje alatt az acélsugar reakcióba lép a környezetben lévő oxigénnel. A reoxidáció mértékét az acélsugar geometriai formája határozza meg.



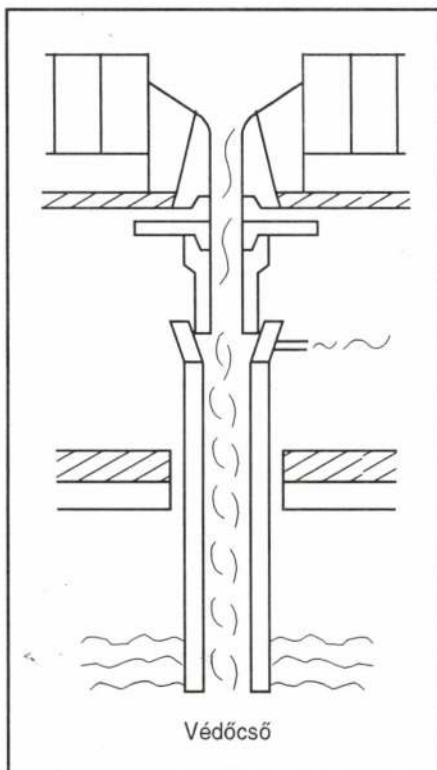
Brabie [6] az acél öntés közbeni oxidációját vizsgálva feltárta az acélsugár reoxidációjának mechanizmusát. Eszerint a következő fázisok tekinthetők az acélsugár szabad felületén végbemenő reoxidáció egyes lépéseinek:

- az oxigénnek az atmoszférából a szabad felületre történő diffúziója
- az oxigénnek a folyékony acélba való diffúziója a szabad felületen keresztül
- a karbonnak a folyékony acél szabad felületére való tömegátvittele
- a $[C] + [O] = \{CO\}$ reakció (2)
- a $[C] + (FeO) = \{CO\} + [Fe]$ reakció (3)

Megállapították azt is, hogy az acélban levő karbon reakcióba lépve az atmoszférával, szén-monoxidot képez, amely az ömlő acélsugarat körülveszi, és kismértékű védelmet biztosít a reoxidáció ellen. Tehát az acélsugár és a környező atmoszféra között kialakult határfelületi fázis megvédi az acélt az oxidációtól. Egy adott pillanatban azonban a felületi karbon védőtulajdonságai csökkennek, ami egy specifikus karbonkoncentráció kialakulásának felel meg.

Az atmoszférából történő N- és O-felvétel megakadályozásának egyik módja a nagyüst és a közbenső üst közötti védő (öntő)cső, a közbenső üst és kristályosító közötti merülőkagyló alkalmazása.

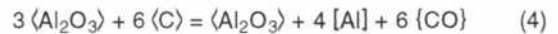
A védőcsöves módszert a 2. ábra mutatja [7]. A védőcsövek Si, Zr, ill. alumínium-grafitos, a merülőkagylók általában alumínium-grafitos alapú anyagokból készülnek. A Voest-Alpine linzi acélművében kombinált védőcsövet alkalmaznak: a nagy mechanikai igénybevételnek kitett rész cirkonos anyagból készül, míg a



2. ábra. Védőcsöves védelem

nagy kémiai stabilitást kívánó alsó rész Al-grafitos anyagból.

A merülőcsövek alkalmazásakor fellépő gyakori probléma ezek eltömődése az öntés folyamán. Fukuda és társai [8] az alumínium-grafitos csövek eltömődésének okait vizsgálva arra a következtetésre jutottak, hogy a merülőkagyló belső falára az öntés folyamán alumínium-oxid és egyéb nemfemes zárványok rakódnak le, és az így képződött réteg teljes elzáródást okozhat. Vizsgálataik során feltárták az alumínium-oxid lerakódás mechanizmusát. Eszerint a merülőkagyló tűzállóanyaga-acél határfelületen az alábbi reakció megy végbe:



Az így képződött alumínium-oxid lerakódik a merülőkagyló belső falára, s így megakadályozhatja az acél kifolyását.

Az acélsugár reoxidáció elleni védelmének egy másik módszere a védőgázás eljárás. Ebben az esetben egy gázfüggöny védi az acélsugarat a reoxidáció ellen. Az árnyékolásra felhasznált védőgáz általában argon, de vizsgálták az argonnak nitrogénnel ill. szén-dioxiddal történő helyettesítésének lehetőségeit is. Jelenleg világszerte az acélsugár reoxidáció elleni védelmére védőgázként csak argont használnak.

A 3. ábra egy nagy védelmi hatékonyságú argonos acélsugár-árnyékoló rendszert mutat be [7]. A rendszer argonfüggönnyel alkalmaz, és majdnem teljeskörű védelmet biztosít az acélsugárnak a reoxidáció ellen. Az argonbevezetés egy porózus kerámiadiffuzoron keresztül történik, amely a megfelelő gázáramlási viszonyokat biztosítja. Az argonos árnyékolás az oxigéntartalom-változásra gyakorolt hatását a 4. ábra szemlélteti.

Összefoglalásként megállapítható, hogy a rendszer alkalmazása a következő előnyökkel jár:

- hatékony védelmet biztosít a reoxidáció ellen
- minimális helyigényű
- működése kevés kezelést igényel.

A közbenső üstben levő örvénylő acéolvadék állandóan érintkezik az atmoszférával, amely azonnali reoxidációt okoz. A reoxidáció ellen hatékony védelmet nyújt a közbenső üst védőporok alkalmazása megfelelő vastagságú védősalak kialakítása céljából. A védőporok funkciói a következők:

- az acélfürdő védelme az oxidációtól
- hőszigetelés
- nemfemes zárványok meggyűjtése

Moncini és társai [9] a SiO_2 -alapú védőporok védelmi hatékonyságát hasonlították össze a bázikus jellegű CaO -alapú porokkal. Megállapították, hogy a rizsporok olvadáspontja nagyobb mint a CaO alapú poroké, és a bázikus védőporok salakképzés céljára történő alkalmazásával nagyobb acéltisztaság érhető el.

A savanyú jellegű, nagy SiO_2 -tartalmú védőporok alkalmazásának másik hátránya, hogy jelentősen csökkenti a kéntelenítés hatásfokát. Ezért a kis SiO_2 -tartalmú védőporok alkalmazása lenne célszerű.

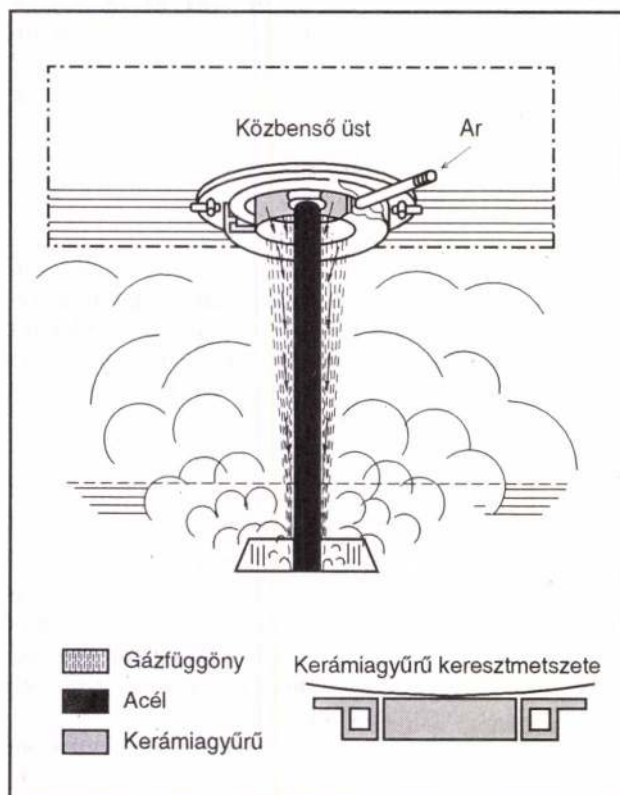
A kristályosítóban levő acéltükör reoxidáció elleni védelmére különböző összetételű öntőporokat alkalmaznak. Az öntőporokkal szemben támasztott főbb követelmények a következők:

- a kristályosítóban levő acél védelme a reoxidációtól
- az olvadékban levő nemfémek zárványok mennyiségnek csökkentése
- a kokilla mozgásának hatására fellépő feszültségek csökkentése a vékony, nagy hőmérsékletű, és ezért kis szilárdságú acélkéregben
- a megfelelő mértékű, egyenletes hőtáadás biztosítása az acél és a kokillafal között.

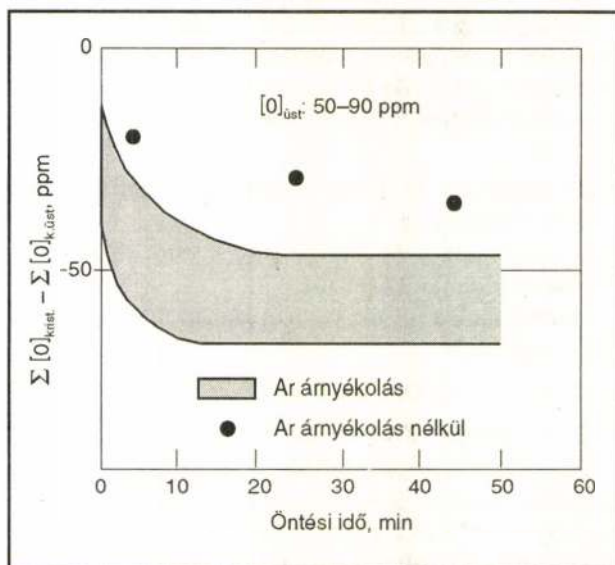
Skorzylas és társai [10] a kristályosítóban levő öntőpor–acél közötti kémiai kölcsönhatást tanulmányozták az öntőpor védelmi hatékonyságának vizsgálata céljából. A vizsgálatokat titán ötvöztű, kis szénttartalmú acélokra végezték. A kísérletekben az alábbi összetételű öntőport használták:

CaO, MgO: 36,1%	Na ₂ O, Li ₂ O: 10,2%
Fluorid: 6%	Fe ₂ O ₃ : 0,1%

Skorzylas és társai megállapították, hogy a védősalak TiO₂- és Al₂O₃-tartalmának növekedése, a salakba felúszott oxidzárványok mennyiségének növekedésével magyarázható. Következésképpen, a fentebb megadott összetételű öntőpor optimális körülményeket biztosít a nemfémek zárványok meggyűjtésére. Ugyanakkor alacsony olvadáspontja (1026 °C) azonnali és hatékony védelmet biztosít.



3. ábra. Nagy hatékonyságú acélsugar-ármékoló rendszer



4. ábra. Az argonos ármékolás hatása az oxigéntartalomra

Az ismertetett vizsgálat jelentőségét az adja, hogy a megfelelő optimális összetételű és kedvező technológiai tulajdonságú öntőpor alkalmazása a Ti ötvöztű alacsony szénttartalmú acélok védelmére folyamatos öntéskor jelentős mértékben hozzájárult az acél tisztaságának javításához.

IRODALOM

- [1] Lange, K.: Thermodynamic and Kinetic at High Temperature in Ladle Metallurgy, The Second International Conference on Iron and Steel Technology and New Materials, Pohang, South Korea 1986, p. 43–120.
- [2] Schwerdtfeger, K.: Present State of Oxygen Control in Aluminium Deoxidized Steel, Archiv für das Eisenhüttenwesen 54,33 Mar. 1983, p. 87–98.
- [3] Löscher, W. – Fix, W. – Pfeiffer, A.: Reoxidation of Al-killed Steels by MgO Containing Basic Refractories, Scaninject 1990, p. 225–245
- [4] Lecrenq, A. – Sarter, B. – Seremagne, C.: Aluminium and Oxygen Control in SOLLAC Ladle Furnaces and Continuous Casting Machines, Conference of Ladle Metallurgy of Steel for Continuous Casting and Ingot Teeming, Ontario-Canada, May 1986, p. 5–29
- [5] Józsa R.: A salakvízzatartás hatása az üstmetallurgiai munkára. Kutatási jelentés, Dunaújváros, o: 4–6
- [6] Brabie, V.: Study on the Reoxidation of Liquid Steel During Teeming and its Contribution to Inclusion Formation in Steel, Scandinavian Journal of Metallurgy, No 5/1976, p: 185–192
- [7] Vonesh, F. – Schmell, R.F.: Inert Gas Shrouding of Molten Metal Streams. Iron and Steel Engineer No 7/1987, p: 35–39
- [8] Fukuda, Y. – Ueshima, Y. – Mizoguchi, S.: Mechanism of Aluminium Deposition on Al-graphite Immersion Nozzle in Continuous Casting, ISIJ-Int. No 1/1992, p: 164–168
- [9] Moncini, J. – Van der Steel, J.: Tundish Metallurgy a Combined Irsid and Hoogovens Research, Revue de Metallurgie 3/1992, p: 269–277
- [10] Skorzylas, G. – Dargupta, A. – Bummaraju, R.: Characterization of the Chemical Interactions During the Casting of High Ti - low Carbon Enameling Steels, Steelmaking Conference Proceedings 1991, p: 707–714



Auszténites saválló acélban alakítás hatására keletkezett martenzites fázisok vizsgálata mikromágneses módszerrel és Mössbauer-spektroszkópiával

MÉSZÁRÓ ISTVÁN – KÁLDOR MIHÁLY – HIDASI BÉLA – VÉRTES ATTILA – CZAKÓ-NAGY ILONA

A dolgozatban ismertetett munka célja a 18/8-as auszténites saválló acélokban alakítás hatására keletkező martenzitnek tanulmányozása. Mágneses és Mössbauer-spektroszkópos méréseket végeztek a szobahőmérsékleten végzett képlékeny alakváltozás – szakítógéppben végzett nyújtás – hatására keletkező α' -martenzit mennyiségének meghatározására.

A szerzők a hidegalakítás és a lágyító hőkezelés hatását vizsgálták a mágneses Barkhausen-zajra, a telítési polarizációra, a koercitív erőre, a keménység és az elektronkonverziós Mössbauer-spektrum változásával kapcsolatban, a mágneses mérések eredményét összehasonlították a Mössbauer-spektroszkópiával kapott eredményekkel. A Barkhausen-zaj mérésének újonnan kifejlesztett módja alkalmasnak bizonyult arra, hogy a vizsgált ötvözetben a ferromágneses fázis mennyiségét roncsolásmentesen meghatározassák.

Bevezetés

Auszténites saválló acélokban martenzit vagy termikusan, szobahőmérséklet alá való hűtéssel, vagy mechanikai hatásra, pl. hidegalakítás közben keletkezhet. Hűtés vagy hidegalakítás hatására ezekben az acélokban spontán módon kétféle martenzit keletkezhet. Egyrészt a hexagonális ϵ -martenzit, amely az auszténit atomokkal legsűrűbben fedett (111) síkjain képződik, lényegében rétegződési hiba, másrészt a térben középontos, szabályos rácsú α' -martenzit. A rétegződési hibák, az auszténit hibás sorrendű (111) síkjai kötegekben jelennek meg.

Az alakítás hatására bekövetkező martenzitképződés az auszténites saválló acélok egyedi tulajdonsága. Az alakítás hatására keletkező martenzit mennyisége az alakítás hőmérsékletének, az alakváltozás sebességének és az acél összetételének függvénye. Az összetétel az auszténit stabilitását meghatározza. Nevezetesen, a nikkal megnöveli a rétegződési hiba energiáját, és ezért növeli az auszténit stabilitását. A karbonnak hasonló a hatása, igen hatásos auszténitstabilizáló elem. Ennek megfelelően, ha az alakítás mértéke megegye-

ző, nagyobb Ni-tartalmú acélokban kevesebb martenzit keletkezik, mint a kisebb Ni-tartalmúakban. A kis karbontartalmú és titánnal vagy nióbiummal stabilizált minőségek igen érzékenyek az alakítás hatására létrejövő martenzit keletkezése szempontjából [3].

A túlhűtés hatására martenzit egy jellegzetes M_s hőmérséklet alatt, az alakítás hatására pedig csak egy bizonyos M_d hőmérséklet alatt keletkezik, általában jellemző, hogy $M_d > M_s$. A 18% Cr-tartalmú acélok M_s hőmérséklete Ni-tartalmuk növekedésével csökken.

Az auszténites saválló acélok alakítás közbeni viselkedését az alábbiak szerint lehet jellemezni [4]:

- ha az auszténit stabilis és a rétegződési hiba energiája nagy, a képlékeny alakváltozás meghatározó mechanizmusa a teljes diszlokációk mozgása során lejátszódó csúszás.
- ha az auszténit stabilitása és a rétegződési hiba energiája lecsökken, a teljes diszlokációk mozgása révén lejátszódó csúszás mellett négy további folyamat megy végbe:

1. parciális diszlokációk révén kialakuló csúszás
2. mikro-ikresedés által lejátszódó alakváltozás
3. $\gamma \rightarrow \epsilon$ -átalakulás
4. $\gamma \rightarrow \alpha'$ -átalakulás közvetlenül, vagy a $\gamma \rightarrow \epsilon \rightarrow \alpha'$ folyamat.

Ezeknek az acélokak a keményedését az auszténit alakváltozás hatására bekövetkező részleges átalakulása martenzitté megnöveli. Az igen kis méretű α' -szemcsék, amelyek az auszténit kristallitokon belül elsősorban a csúszási sávok, a kötegek metszéspontjaiban jelennek meg, a diszlokációk mozgását nagyon megnehezítik. A karbon-acélokban termikus úton létrejött martenzit sokkal hatékonyabban növeli a keménységet, mint ez az α' -martenzit.

Az α' -fázis termodinamikai szempontból sokkal stabilisabb, mint az ϵ -fázis.

A kis karbontartalmú 18/8 típusú acélokban hidegalakítás hatására a rétegződési hiba előbb képződik, mint az α' -fázis. Nagyobb alakítási mértékek esetén a korábban képződött ϵ mennyisége az alakítás növekedésével csökken, mivel az α' -martenzit rovására növekszik [5]. Az auszténitnek ϵ - vagy α' -fázissá való átalakulása diffúzió nélküli, katonás típusú.

Az ϵ -fázis visszaalakulása 150 és 400 °C között játszódik le, amelyet az α' -fázis 400 °C feletti átalakulása kö-

vet [3]. Mind az ϵ -fázis, mind az α' -martenzit közvetlenül ausztenit alakul.

Az ausztenites acélok lágyított, teljesen ausztenites állapotban ezek paramágnesesek.

A hexagonális rácsú ϵ -martenzit – ellentétben a térben középpontos szabályos rácsú α' -martenzittel, amely ferromágneses (kemény-mágneses) – paramágneses. Így az α' -martenzit az egyetlen mágneses fázis a kis karbon tartalmú ausztenites acélokban [6]. Így, a hidegen alakított ausztenites saválló acélok mágneses jellemzői meghatározhatók, mágnesességük lágyítással azonban megszüntethető.

Kísérleti munka

A dolgozatunkban ismertetett munka során az α' -martenzit hidegalakítás hatására való megjelenését és a lágyítási folyamat során való eltűnését tanulmányoztuk.

Kísérleti anyag

A kísérletekhez használt 18/8-típusú stabilizált ausztenites saválló acél összetételét az 1. táblázatban adjuk meg. Az értékek tömeg%-ban értendők.

Az eredetileg 2 mm vastag saválló acéllemezből 25 mm széles, 180 mm hosszú próbatesteket vágtunk ki. A mintákat 1100 °C-on 1 óráig lágyítottuk, majd a karbidok kiválásának megakadályozása céljából vízben edzettük. A lágyított mintákban az átlagos szemcseméret a mérések alapján 28 μm volt.

A kísérleti módszerek ismertetése

A Barkhausen-zaj mérések 10 Hz, szinuszos gerjesztő mágneses teret használtunk, amelyet egy függvénygenerátorral és teljesítmény erősítővel állítottunk elő. Az alkalmazott mérőfejben egy U-alakú mágnes- és egy mérőtekerccs helyezkedik el a minta felületére merőlegesen. Az érzékelő tekerccs jelét egy 0,3 kHz–38 kHz tartományban működő erősítővel dolgoztuk fel, a jelet százszorosra erősítettük fel. Egy KRENZ TRB 4000 számítógéppel vezérelt jelanalizáló berendezéssel értékeltük a jelet. A mintavételi frekvencia 100 kHz volt. A teljesítmény spektrumot a digitalizált időjelből számítottuk, és 2 kHz és 38 kHz frekvencia határok között integráltuk. Az így kapott értéket, amely a Barkhausen-zajnak a vizsgált frekvenciatartományra vonatkozó energiájával arányos, használtuk a szövetszerkezeti változás jellemzésére, ebben a dolgozatban BN-energia-ként hivatkozunk rá. Az alkalmazott mágneses térerősség megfelelt a hiszterézis-hurkon a doménfalak irreverzibilis elmozdulását előidéző térerővel.

Barkhausen-zaj mérő berendezéseinket és a mérések végrehajtásának módját korábbi munkáinkban már ismertettük [7, 8].

1. táblázat

A vizsgált acél vegyi összetétele

C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Ti	P	S
0,08	1,8	0,98	17,8	8,22	0,32	0,75	0,036	0,027

A telítési polarizációt (J_{max}) ballisztikus módszerrel határoztuk meg. A külső mágneses tér legnagyobb értéke 8750 A/cm volt, amely elegendőnek bizonyult a ferromágneses α' -fázis mágneses telítéséhez.

$$J_{\text{max}} = B_s - \mu_0 H$$

ahol B_s a telítési indukció, H a külső mágneses térerősség, μ_0 a vákuum mágneses permeabilitása.

A Mössbauer-spektroszkópiánál ismert, hogy alkalmas a ferromágneses/paramágneses arány mérésére ötvözetekben [9]. Az elektronkonverziós Mössbauer-spektrumot (CEMS) egy RANGER-típusú (Texas Instruments) elektronkonverziós detektorral, szobahőmérsékleten vettük fel, egy olyan spektrométert használva, amely állandó gyorsítással dolgozik. A SIRUIS programot használtuk a spektrum illesztéséhez.

Méréseink során a Vickers-keménységet 98,1 N terhelőerővel mértük.

Eredmények és azok értékelése

Az első kísérletsorozat

A lágyított savállóacél mintákat szobahőmérsékleten kb. 50%-os mértékben megnyújtottuk, majd 520 °C-on 30 percig hőkezeltük. A BN-energiát és a keménységet mértük.

Ebben és a következő kísérletsorozatnál kis nyújtási sebességet (1 mm/perc) választottunk, és a mintákat vízzel folyamatosan hűtöttük, hogy azok hőmérséklete a képlékeny alakváltozás közben ne emelkedjék 20 °C fölé.

Az 1.a ábra a BN-energia változását mutatja az alakváltozás mértékének függvényében. Megfigyelhető, hogy a BN-energia a nyúlás növekedésével nő. A keménység szintén – közel lineárisan növekszik 0–50%-os nyúlások között (1.b ábra). Ez az eredmény jó összhangban van Shrinivas és társai [10] eredményeivel, amelyeket különböző mértékben hengerelt, 304 típusú saválló acéllal végzett kísérlettel határoztak meg.

A szakítógépből végzett alakítás utáni hőkezelés hatása a BN-energiára és a keménységre nézve teljesen különböző volt. A BN-energia gyorsan csökkent, és hamarosan elérte az alakítatlan állapotra jellemző értéket, míg a keménység kissé emelkedett a hőkezelés hatására.

A második kísérletsorozat

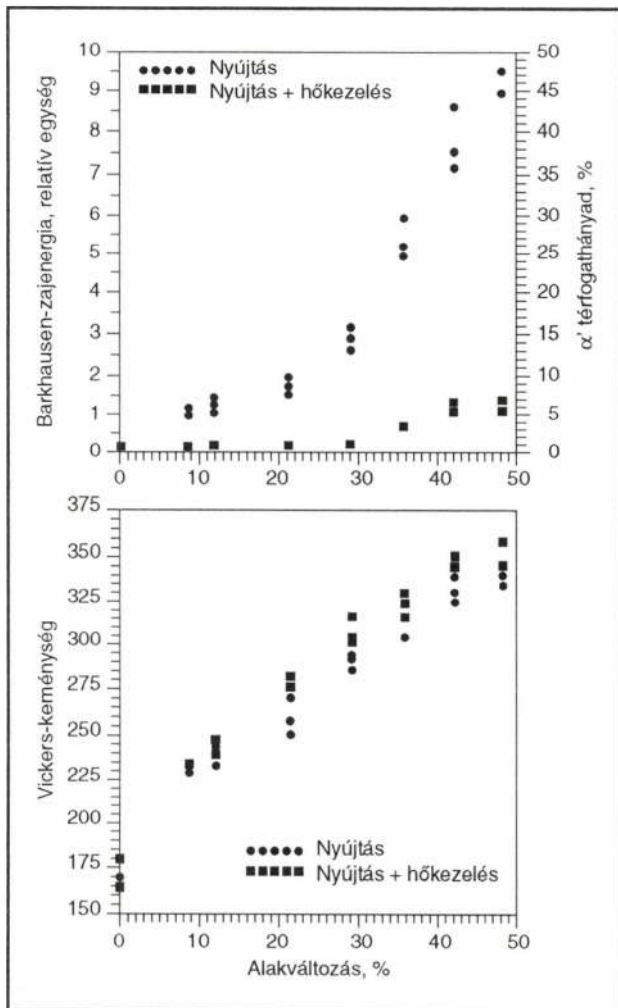
A lágyítást követően a mintákat egységesen szobahőmérsékleten $\epsilon = 40\%$ -os mértékben megnyújtottuk (20 °C), majd az egyes mintákat 100 és 1000 °C-os hőmérséklet-tartományban 30 percig hőkezeltük. A Barkhausen-zaj energiáját, a mágneses telítési polarizációt, a keménységet és az elektronkonverziós Mössbauer-spektrumot mértük.

A 2. ábra az ugyanannyi idejű (30 perc) hőkezelések hőmérsékletének függvényében mutatja a BN-energia és a keménység változását. A BN-energia 350–400 °C táján kezdett csökkenni, és 600 °C-on már elérte a nulla szintet, az α' -martenzit tehát eltűnt.

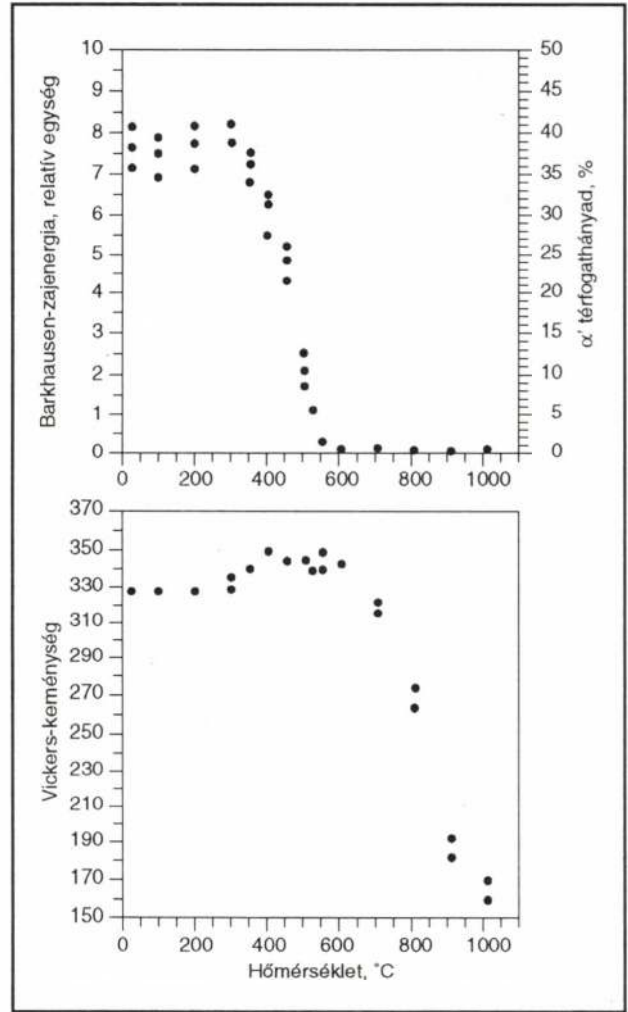


A keménység csak 600 °C-on kezdett csökkenni, amikor a ferromágneses fázis, az α' -martenzit már teljesen eltűnt. A lágyított állapotnak megfelelő keménység 1000 °C körül alakult ki. Meg kell jegyezni, hogy a 350–600 °C közötti hőmérséklettartományban, ahol az α' -fázis eltűnt, a keménység kis mértékben növekedett az eredeti értékhez viszonyítva. Megállapítható tehát, hogy a mágneses és a keménységi megújulás jellemzően eltérő hőmérsékleten következik be. Ezt a különbséget a karbidok kiválásával értelmezhetjük.

Ha a 18/8-as saválló acélt 500–900 °C hőmérséklet-tartományban hőkezeljük, a karbontöbblet krómban gazdag $M_{23}C_6$ karbidok formájában válik ki. A karbidok először a szemcsehatárokon jelennek meg, ezt követi az ikerhatárokon való, majd pedig az ausztenit kristallitokon belüli kiválás [3]. 600–900 °C hőmérséklet-tartományban a kiválás gyors, a hidegalakítás pedig megnöveli a kiválás sebességét, főleg a szemcsék belsejében, a diszlokációk mentén. Úgy véljük, hogy kísérleteink során a karbidok képződése az α' -martenzit eltűnésével egyidőben a 350–600 °C-os hőmérséklettartományban játszódott le, az újonnan képződött



1. ábra. A BN-energia (a) és a keménység (b) változása az alakítás mértékének függvényében



2. ábra. A BN-energia (a) és a keménység (b) változása a hőmérséklet függvényében

karbidok az α' -fázishoz hasonlóan megnehezítették a diszlokációk mozgását.

A krómban dús $M_{23}C_6$ karbidok 1050 °C alatt stabilisak. Ennek oka tehát, hogy a keménység 600 °C felett csökkent, az lehet, hogy a diszlokációk száma csökken. A karbidok méretének növekedése, amely a közöttük levő távolság növekedésével egyenértékű, az Orowan-féle keményedési mechanizmus értelmében, hasonló hatású.

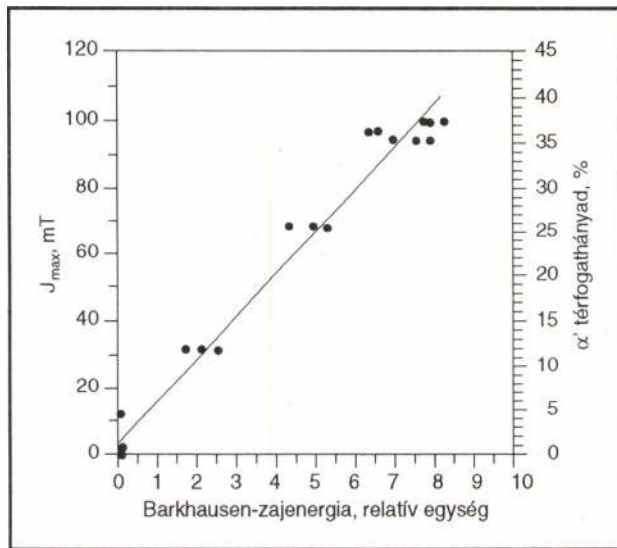
Jó összefüggés adódott a mért BN-energia és a telítési polarizáció értéke között (3. ábra). Ismert, hogy a mágneses telítés polarizáció értéke arányos az ötvözetben levő ferromágneses fázis mennyiségével. Következésképpen megállapíthatjuk, hogy a BN-energia értéke egyenesen arányos a ferromágneses fázis mennyiségével, legalábbis a vizsgált ausztenites saválló acél α' -martenzitjére nézve.

Négy hidegen alakított saválló acél minta esetén megmértük az elektronkonverziós Mössbauer-spektroszkópos módszerrel az azokban lévő ferromágneses fázis térfogathányadát. A 4. ábrán a második kísérlet-sorozat két mintáján meghatározott elektronkonverziós Mössbauer-spektrum látható. Az izomér eltolási érték

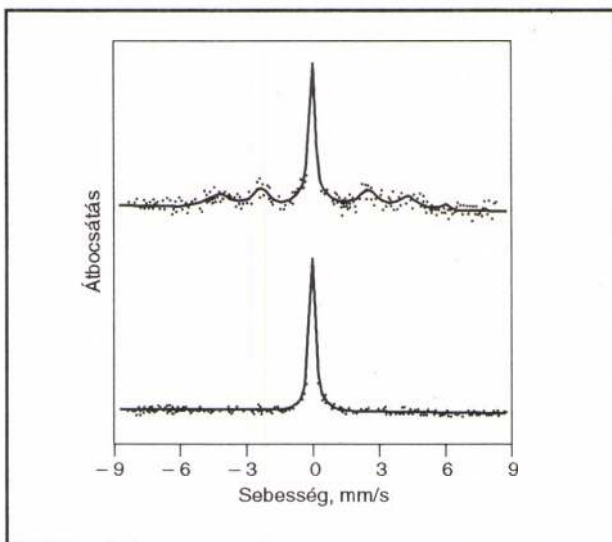
kek az α' -fázisnak felelnek meg. Feltételeztük, hogy a Debye–Waller-faktorok a ferro- és paramágneses fázisokra nézve megegyeznek. A 100 °C-on hőkezelt minta 36%-nyi ferromágneses α' -fázist tartalmazott. Ezt a pontot tekintettük alappontnak az α' -fázis térfogatszázalékát jellemző skálán, az 1.a, 2.a és 5. ábrák második függőleges tengelyén.

Amint az az 5. ábrából látható, a további három mintán meghatározott, Mössbauer-spektroszkópiai eredmények nagyon jó egyezésben vannak a telítési polarizációs és a BN-energia mérésének adataival.

Mindezek alapján jogos az a megállapítás, hogy a BN-energia mérését – mint roncsolásmentes mennyiségi mérést – tekintjük ötvözetekben jelentkező ferromágneses fázisok térfogathányadának meghatározására.



3. ábra. A telítési polarizáció és a BN-energia közötti kapcsolatot bemutató diagram



4. ábra. Két minta szobahőmérsékleten felvett Mössbauer-spektruma
(a) 100 °C-os hőkezelés; (b) 1000 °C-os hőkezelés

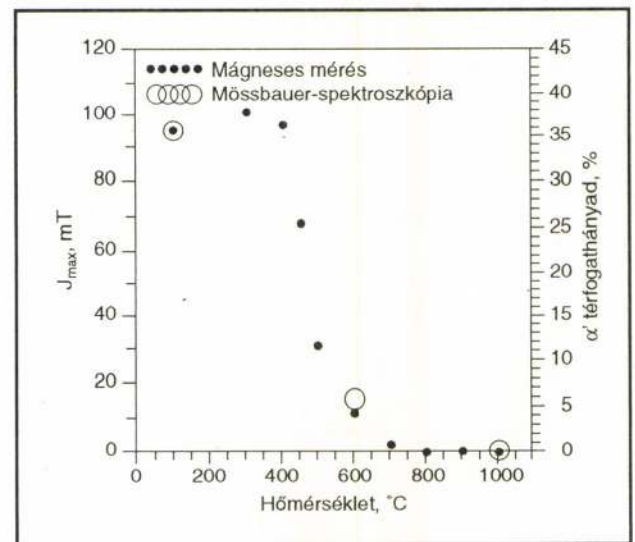
A 2.a ábra szerint az α' -fázis ausztenitté váló visszaalakulása 350–600 °C között játszódik le, a keménység megújulási folyamata pedig 600–1000 °C között (2.b ábra).

Az $\alpha' \rightarrow \gamma$ -átalakulás aktiválási energiáját és a keménység megújulásának látszólagos aktiválási energiáját a 2. ábrán közölt adatokból meghatároztuk. Az Arrhenius-féle ábrázolásmódnak megfelelően (6. ábra) a mérési pontokra illesztett egyenesek meredeksége arányos a termikusan aktivált folyamatok aktiválási energiájával. Az $\alpha' \rightarrow \gamma$ -átalakulásra nézve ez az érték 57,4 kJ/mol. A meghatározott érték kb. ötöde a vasnak az ausztenites acélokban lejátszódó öndiffúziójára érvényes aktiválási energiának [11]. A keménység megújulásának látszólagos energiája pedig 103 kJ/mol. A meghatározott aktiválási energia különbözősége azt bizonyítja, hogy a keménység csökkenéséhez nem az α' -fázis γ -fázissá való visszaalakulása, hanem valamilyen más folyamat vezet.

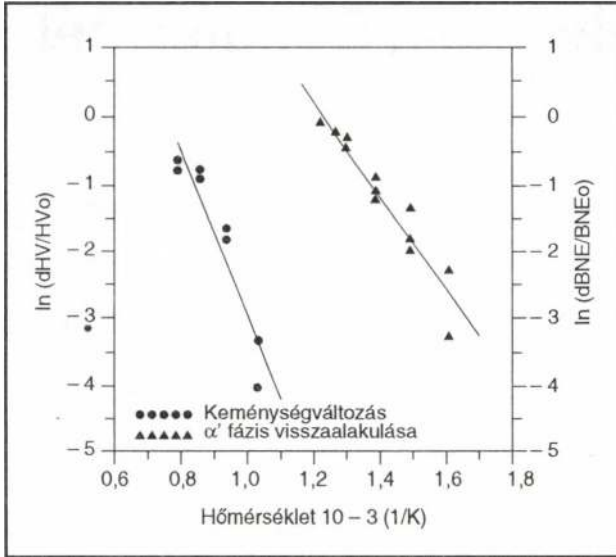
Az alakítás hatására keletkezett α' -martenzit mágneses tulajdonságait is meghatároztuk. Az α' -fázis koercitív erejét a már említett ballisztikus módszerrel mértük meg. A koercitív erő 400–640 °C hőmérséklet-tartományban 400 A/m-ről 491 A/m-re változott. Feltételezzük, hogy ezt a változást az egyes ausztenitzemcséken belül a csúszási sávok mentén megjelenő karbidkiválások okozzák. Az α' -fázis telítési polarizációja a 3. ábrán közölt adatokból számolva 265,5 mT.

Következtetések

Számos gyakorlati alkalmazás esetén szükséges az ϵ - és α' -fázis mennyiségének szabályozása hidegen alakított saválló acélokban, mert ezek a fázisok meghatározó jelentőségűek a feszültség korróziós ellenállóképesség és a hidrogén okozta ridegség szempontjából. Munkánkban saválló acél minták szövetszerkezetét vizsgáltuk és jellemeztük mágneses Barkhausen-zaj, a mágne-



5. ábra. A mágneses telítési polarizáció és az α' -fázis Mössbauer-spektroszkópos mérésével meghatározott mennyiségének változása a hőmérséklet függvényében



6. ábra. A BN-energiára és keménységre vonatkozó adatok Arrhenius-típusú ábrázolásban

ses telítési polarizáció és keménység mérés, valamint pásztázó elektronmikroszkóp és Mössbauer-spektroszkópia segítségével. A BN-energia mérés eredményeit az elektronkonverziós Mössbauer-spektrum értékelése alapján kapott értékekkel kalibráltuk.

A BN-mérés általunk javasolt módja nagyon hasznos roncsolásmentes, kvantitatív módszernek bizonyult az auszteniites saválló acélok α' -fázisának meghatározására: nevezetesen

- a Barkhausen-zaj energia egyenesen arányosnak bizonyult az α' -fázis mennyiségével
- bebizonyosodott, hogy az α' -fázis folyamatosan képződik hidegalakítás közben. Már a legkisebb alakítás is létrehoz α' -fázist, és 50%-os alakváltozásig az α' -fázis mennyisége rohamosan növekszik.
- azt állapítottuk meg, hogy az α' -fázis megjelenése nagy mértékben hozzájárul a keménység növekedéséhez. A hidegen alakított mintákban 600 °C felett a kristallitokon belül, elsősorban pedig a csúszási sávokban lezajló karbidkiválás hasonló szerepet játszik, mint az α' -fázis a keményedési folyamatban, gátolják a diszlokációk mozgását, és a keménységet a hidegen alakított állapotnak megfelelő szinten tartják.

- az α' -fázis ausztenitné váló átalakulásának aktiválási energiáját a BN-mérések alapján meg lehetett határozni. A keménység megújulási folyamatának látszólagos aktiválási energiáját is meghatároztuk.
- a telítési polarizáció J_{\max} és a koercitív erő H_c értékét is meghatároztuk az α' -fázisra nézve.
- a Barkhausen-zaj mérésének általunk javasolt és megvalósított módja hatékony eszköznél bizonyult az ausztenitben hidegalakítás hatására α' -fázis megjelenésének tanulmányozására. Hasonló állítható az α' -fázis hőkezelés közben ausztenitné váló visszaalakulási folyamatával kapcsolatban is.

IRODALOM

- [1] Reed, R. P.: The Spontaneous Martensitic Transformation in 18 pct Cr, 8 pct Ni Steels, Acta Metall, Vol 10, 1962, p. 865–877.
- [2] Mataya, M. C. – Carr, M. J. – Krauss, G.: The Bauschinger Effect in a Nitrogenstrengthened Austenitic Stainless Steel, Mater. Sci. Eng., Vol 57 (No. 2), 1983, p. 205–222.
- [3] Stainless Steels, Lacombe, Ed. P. – Baroux, B. – Beranger, G.: Les Editions de Physique Les Ulis 1993, p 551–569.
- [4] Stainless Steels, Lacombe, Ed. P. – Baroux, B. – Beranger, G.: Les Editions de Physique Les Ulis 1993, p 74–79.
- [5] Rousseau, D. – Blanc, G. – Tricot, R. – Gueussier, A.: Mém. Sc. Rev. Metal, LXVII, 1970, p 315–333.
- [6] Stainless Steels, ASM Specialty Handbook, Davis, Ed. J. R. – Davis & Associates, ASM International Materials Park, OH, 1994, p 291, 445, 491.
- [7] Ginzler J. – Mészáros I. – Dévényi L. – Hidasi B. – Potgieter, J. H.: Magnetic Investigation of Stainless Steels, Int. J. of Pressure Vessels and Piping, Vol. 61, 1995, p. 471–478.
- [8] Mészáros I. – Dévényi L. – Hidasi B. – Ginzler J. – Leich, K. A.: Magnetic Testing of Structural Changes of Power Plant Steels, Materials Performance, Maintenance and Plant Life Assessment, Le May, Ed. I. – Mayer, P. – Roberge, P. R. – Sastry, V. S.: Published by: Metallurgical Society of the Canadian Institute of Mining and Petroleum, 1994, p 145–151.
- [9] Vértes A. – Czako-Nagy I.: Electrochimia Acta, Vol. 34, 1989, p 721.
- [10] Shrinivas, V. – Varma, S. K. – Murr, L. E.: Deformation-Induced Martensitic Characteristics in 304 and 316 Stainless Steels during Room-Temperature Rolling, Metallurgical and Materials Transactions A, vol 26A, 1995, p 661–671.
- [11] Dehlinger, U.: Theoretische Metallkunde, 1955, Springer-Verlag, Berlin (Göttingen) Heidelberg

AgE

Agenda-Editor Kft.
1021 Budapest, Széplaloma u. 3/b.
Telefon: 176-1993

A névjegytől az óriásplakátig...

Rövid határidővel vállalunk kiadványtervezést,
teljes körű nyomdai előkészítést

Az üzemtörténet-írás helyzete a Dunaferrnél*

SENTE TÜNDE

Bevezető

Kedves Történeti és Hagományápoló Bizottság-tagok, *Csath Béla* bácsi és kedves vendégek!

Nagy örömmre szolgált, hogy a Dunai Vasmű üzemtörténeti tevékenységének eddigi eredményeiről, az elkövetkező évek terveiről beszámolhatok.

Előadásom címe: Az üzemtörténet-írás helyzete a Dunaferrnél. Szólni kívánok az 1990 előtti vállalati történet-írással, az ebben kulcsszerepet játszó orgánumokról, így a Dunai Vasmű Műszaki-Gazdasági Közleményeiről, az 1990-ben kiadott „40 éves a Dunai Vasmű” c. könyv létrejöttéről, az 1994-ben nagy lendületet vevő, s ma is tartó jubileumi kiadványok megszületéséről, a vállalati történetírás megszállottjairól, kiemelkedő személyiségeiről, a gondolkodásmód, szemlélet változásáról, amely e könyvek megjelenését megkönnyíti. Legvégül az előttünk álló nagy műről, a Dunaferr Dunai Vasmű monográfiáról, amely komplex módon ágyazódna az anyagi és szellemi kultúra egészébe.

Az 1990 előtti történetírás a Dunai Vasműben

A Dunai Vasmű Műszaki-Gazdasági Közleményei első száma 1960-ban, a vasmű alapításának 10. évfordulóján jelent meg, többek között történeti cikkekkal:

- *Borovszky Ambrus*: Tíz éves a Vasmű
- *Pilner Pál*: A műszaki fejlesztés eredményei
- *Inokai János*: A Dunai Vasmű és Sztálinváros felépítésének rövid története

A lap főszerkesztője *Pilner Pál*, szerkesztője *Éles László*, a szerkesztőbizottság a teljesség igénye nélkül: *Asztalos Tibor*, *Budai Tibor*, *Fejér Antal*, *Füzes Barnabás*, *Farkas Sándor*, *Horváth Aurél*, *Inokai János*, *Répási Gellért* és *Závodi Imre* volt.

(1960 egyúttal a meleghengermű üzemindulása: 1960. július 17-én *Kádár*

* Az OMBKE Történeti és Hagományápoló Bizottság 1995. június 8-i, dunai városi ülésén elhangzott előadás.

Szente Tünde okl. szociológus, Dunaferr DV Rt. Humánfejlesztés, szociológus főmunkatárs

János, az MSZMP első titkáranak jelenlétében ünnepélyes felavatás.)

Tehát ekkorra tenném a Dunai Vasműn belüli üzemtörténet-írás kezdetét, első lépéseit, amelyek megegyeznek a Dunai Vasmű Műszaki-Gazdasági Közleményeiben közölt első történeti cikkek megjelenésével. A lap második száma is tartalmazott történeti írást *Fejér Antal*: A Dunai Vasmű tízéves jubileumi ünnepe címmel.

Két kategóriába sorolhatók a Dunai Vasműről szóló üzemtörténeti írások:

1. Szűken értelmezett történeti cikkek, amelyek kimondottan történetírási szándékkal születtek, s mára forrásértékű vállalattörténeti dokumentumokká váltak, elsősorban technika-, technológiatörténeti, másodsorban gazdasági, gazdálkodási, harmadsorban szervezési, vezetési, humántörténeti témákkal.
2. Tágan értelmezett történeti cikkek, amelyekre példa: *Lánczy József* – *Hauszner Ernő*: A savállóacél-gyártás üzemi tapasztalatai a Dunai Vasműben c. cikk, amely ma már a történeti cikkek közé sorolható, de 1969-ben nem történeti cikként íródott, hanem a szakmabelieknek, tapasztalatátadási céllal.

Ezzel szemben „A Dunai Vasmű húszéves gazdasági és termelési fejlődésének elemzése” *Borovszky Ambrus* vezérigazgató neve alatt, 1970-ben, a vállalat alapításának 20. évfordulója alkalmából megjelent visszatekintés üzemtörténeti indíttatású.

A vállalat alapításának 25. évfordulóján, 1975-ben említésre méltó a történeti célszám tartalma és a cikkek szerzői:

- *Borovszky Ambrus*: Ünnepi köszöntő
- *Répási Gellért*: A Dunai Vasmű fejlődése és távlatai
- *Dr. Szabó Ferenc*: A Dunai Vasmű gazdasági fejlődése
- *Köré Sándor* – *Fenyősi József* – *dr. Mudra László*: Gazdasági vezetők továbbképzése a Dunai Vasműben és Dunaiújvárosban 1965 és 1975 között
- *Hajdu András*: 25 éves a Dunai Vasmű

A 30. évfordulón ekként állt össze a lap:

- *Verbó István*: Köszöntő
- *Stossek Mátyás*: Évtizedek párttervezeteink tükrében
- *Kiss László* – *Imre Gyula*: A kokszevegész

- *Hudák János*: A nyersvasgyártás
- *Szabó József*: Az acélgyártás
- *Asztalos András*: A tűzállóanyag-gyártás
- *Szűcs Lajos* – *Horváth Ákos*: A hengerlés
- *Horváth István*: A lemezfeldolgozás
- *Bánfi László*: Az energiatermelés
- *Bozsik Imre*: A karbantartás központosítása a Dunai Vasműben
- *Schmidt Tibor*: Gazdaságpolitikánk eredményei a Dunai Vasműben
- *Fenyősi József*: Szakmai és állami képzés, továbbképzés a Dunai Vasmű 30 éves fejlődése során
- *Kalocsai Mihály*: Szociálpolitika a Dunai Vasműben
- *Köré Sándor*: Ez a város...

Megjegyezném, hogy a Dunaferr Műszaki-Gazdasági Közlemények 1995. évi, idej 4. száma is hasonlóan épül majd fel a 45 éves vállalatalapítás apropóján.

Az 1984. évi 1–2. számban két történeti cikk jelent meg:

- *Márkus László*: 30 éves a nyersvasgyártás a Dunai Vasműben
- *Simon Béla*: A Duna menti állami vasmű alapításának előtörténete 1938–1949

Ugyanezen év 3. számának utolsó cikke:

- *Hajdu András* – *Bezdeg Károly* – *Zsámbok Elemér*: A Dunai Vasmű története, Gyártörténeti Gyűjtemény létesítése

A 4. szám történeti témái:

- *Szabó Klára*: Római kori fémműveség nyomai Dunaiújvárosban
- *Molnár László*: A Központi Bányászati Múzeum épületének története és műemléki helyreállítása Sopronban

1985 történeti cikkei, kezdve az 1–2. számmal:

- *Horváth István*: A Lemezfeldolgozó Gyáregység 20 éve
- *Hajdu András*: Meleghengerművünk tervezése, építése
- *Bezdeg Károly* – *Zsámbok Elemér*: A Dunai Vasmű építése megkezdődött;

folytatva a 3–4. számmal:

- *Horváth Ferenc* államtitkár (Ipari Minisztérium): A Dunai Vasmű 35 éves
- *Szűcs Lajos*: A Meleghengermű fejlődése kezdettől napjainkig



Ugyanezen lap utolsó cikke:

- *Dr. Molnár László*: A magyar bányászati kohómérnök képzés 250 éves

1987-ben ismét történeti cikket közöl a Dunai Vasmű Műszaki-Gazdasági Közleményei folyóirat:

- *Hajdu András – Kiss László*: A kohókoszgyártás megvalósítása hazánkban
- *Gelencsér Pál*: A Kokszolómű 30 éves
- *Mezei József*: Emlékezés Kerpely Antalra
- *Kiszely Gyula*: A vasipar helyzete a XIX. század második felében

Ezek a cikkek példái az üzemtörténeti kitekintésnek, tehát annak, hogy egy olyan nagy kohászati kombinát, mint a Dunai Vasmű, nem vonatkozatható el a környezetétől, vagyis a hazai nagy múltú vasipar történetétől.

1989-ben, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület helyi szervezete alapításának 35. évében cikkek jelentek meg *dr. Schummel Rezső*, *dr. Farkas Péter* és *Ágh József* tollából.

Újszerű az az 1990-ben megjelent írás, amely a Kagerer Kft. és a Dunai Vasmű közötti kereskedelmi kapcsolat 25 éves múltjáról készült *Max Pernsteiner* tollából. Ugyanebben az évben szintén gazdag történeti cikkek-füzér olvasható a lapban:

- *Dr. Mudra László – Szalay Géza*: Az irányítástechnika 40 éve a Dunai Vasműben
- *Kiszely Gyula*: Ipari műemlékeink és védelmük
- *Szente Tünde*: Gyártörténeti műemlékek és dokumentumok megőrzése a Dunai Vasműben, valamint IV. Ipartörténeti és Múzeumi Továbbképző Szeminárium, Dunaújváros, 1989. szeptember 15–16.

Nagyon értékes tanulmány, elemzés jelent meg 1990-ben:

- *Bakonyi György*: A Dunai Vasmű gazdasági fejlődése, három fejezetben 1955-től 1989-ig

- A bevezető cikk:

- *Dr. Szabó Ferenc*: A Dunai Vasmű negyvenéves

Ekkortól kezdve minden lap utolsó cikke történeti témájú:

- *Dr. Sziklavári János*: Vaskohászatunk műszaki fejlesztése az utóbbi 50 évben
- *Dr. Rempert Zoltán*: Gróf Széchenyi István és a Duna menti vasmű, egy későbbi számban: Emlékezés az OMBKE alapításának 100 éves történetére
- *Dr. Molnár László*: 30 éves a dunaújvárosi felsőoktatás, majd Szemelvények az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület történetéből

— *Ágh József*: Az OMBKE Dunaújvárosi Szervezete 40 éves

Összességében megállapítható, hogy a Dunai Vasmű Műszaki-Gazdasági Közleményei vállalatunknak 1960 óta egy olyan szellemi műhelye, amelyben nyomon lehet követni a Dunai Vasműben végbemenő technika-, technológi-afejlődést, szervezeti, működési változásokat, a gazdasági, gazdálkodási változtatásokat, valamint az emberi tényezők szerepét a vállalat életében, így forrásanyagul szolgálnak az üzemtörténet-íráshoz.

- A Dunai Vasmű alapításának 10., 25., 30., 40., és most a 45. évfordulója alkalmából történeti célszámokat jelentetett, illetve most jelentet meg a szerkesztőség. A 35 éves múltra való visszaemlékezések az 1985. 1–2., 3–4. számokban kaptak helyet más aktuális témájú szakkikkek mellett.

— Azzal, hogy rendszeressé vált a lapokban a történeti cikkek közlése, az olvasók, így a vasműs műszaki, gazdasági szakemberek, partnerek ebbéli látásmódját, gondolkodásmódját formálta.

— Szerencsés egybeesés, hogy a lemezfeldolgozás történeti cikkeit az *Horváth István* gyáregységvezető írta, aki 1991-től vezéregazgató, 1992-től elnök-vezéregazgató, s a mai Dunai Vasmű-s történetírás legfőbb támogatója.

— *Zsámbok Elemér* 1978 óta a lap felelős szerkesztője, jelenleg olvasószerkesztő, egyúttal az üzemtörténet-írás védnöke, aktív résztvevője. Az ő keze nyomát jelzik a folyamatosan közölt történeti témájú írások.

Egyéb orgánumok

Az OMBKE 1868-ban *Péché Antal* által alapított lapja a Bányászati és Kohászati Lapok, ezen belül a Kohászat egy szélesebb olvasóközönséget kiszolgálva dokumentálja a múlt és a jelen történéseit, így többek között a Dunai Vasmű ilyen jellegű eseményeit. A vasműs történeti cikkeket kigyűjtöttük, de ennek részletes ismertetésére nem vállalkozom.

Az évek folyamán időszakonként történeti cikkeket közölt a Sztálin Vasmű Építője, majd annak utódja, a Dunaújvárosi Hírlap, jelenlegi nevén A Hírlap. Megjegyezném, hogy az újságírók tollából született történeti cikkek forrásértékének elbírálása a publicisztika sajátosságai miatt óvatosságot igényel.

A Dunai Vasmű Építője, Sztálin Vasmű Építője, Sztálin Vasmű Híradó,

Vasmű, az ÜST, majd annak is utódlapja a Dunaferr Hetilap, és annak üzleti melléklete, a Dunaferr Hírek hátsóoldala is fellelhető a – szűken, illetve tágabban értelmezett – vállalat-történeti témájú cikkek. A vasműalapítás 45. évfordulóján, vagyis idén többet foglalkozunk majd a múlttal. Ennek keretében a Dunaferr Hetilap az év végéig folyamatosan, minden lapszámban egy teljes oldal terjedelmet szán az évfordulónak, s ennek ez ideig valóban eleget tett.

Hobbi-e

az üzemtörténet-írás?

Ismételten menjünk vissza a kezdetekhez. A vasmű alapításának 10. évfordulója több cikk megírására ösztönözte az akkori vezetést. *Fejér Antal* kezdeményezte, hogy a 20. évfordulóra könyvet kellene kiadni, azonban elméleti megalapozottság, tudás, dokumentumok hiányában nem született meg a „mű”. A 30. évfordulóra a Dunai Vasmű Műszaki-Gazdasági Közleményei szerkesztősége egy különszámmal emlékezett.

A Mercurius Sajtókiadó révén, *Korompai János* jóvoltából és főszerkesztésében, *dr. Szabó Ferenc* igazgató támogatásával megjelent 1990-ben a „40 éves a Dunai Vasmű” c. könyv. Előzményeként összeállt az a szerzői kollektíva, amely együttműködésének gyümölcse ez a színvonalas, főként technikatörténettel foglalkozó kiadvány lett. Dokumentációs és történeti forrásanyagok, továbbá *dr. Bencze Géza* üzemtörténész munkája alapján a Dunai Vasmű rövid történetét összeállította *Bakonyi György*, *Makray Tibor*, *dr. Répási Gellért*, *dr. Szmicsek Sándor*, *dr. Varga Lajos* és *Zsámbok Elemér*. A könyv végén olvasható visszaemlékezéseket *Keserű Ernő* és *Lánczos András* újságírók készítették. A lektorálást *dr. Szabó Ferenc* vezéregazgató vállalta. Az üzemek történetét, technológiai, termelési adatait, a munkaerő-gazdálkodás változásaival kapcsolatos információkat a gyártárszervezetek, gyáregységek megbízott szakemberei, legrégebbi dolgozói biztosították a könyv megírói, összeállítói részére. Ezek a rész-üzem-történetek ma is hozzáférhetőek a Gyártörténeti Gyűjteményben – megközelítőleg 1700 oldal terjedelemben, s gyakran előkerülnek mint forrásanyagok az egymás után íródó jubileumi kiadványoknál.

Már kézbe vehette az elmúlt évek során az érdeklődő a „40 éves a nyersvasgyártás a Dunai Vasműben”, „40 éves az acélgyártás a Dunai Vasműben” c. könyveket, amelyek szerkezetükben, hangvételükben hasonlóak az 1990-ben megjelent könyvhöz.

Előrehaladott fázisában van a Szállítás, raktározás, szállítmányozás c. történeti kiadvány, dolgozunk a Meleghengerlés, a Lemezfeldolgozás, a Minőségbiztosítás és minőségellenőrzés, valamint a Koksizálás c. kiadványokon. Ezen könyvek megszületésének apropója az üzemindulások kerek évfordulója, az évfordulós megemlékezések, és az a szemléletmód-változás, miszerint egy működő egység presztízsét, imázsát növeli a piaci partnerei szemében, ha múltja van; stabilitását jelzi azzal, hogy életben maradt, hogy a jelenben arra is van igénye, anyagi és szellemi lehetősége, hogy a megtett utat, ön maga fejlődését bemutassa, ezzel magára vonva környezete figyelmét, érdeklődését.

Ehhez tartozik még az a tény is, hogy a Dunai Vasműben leállításra kerültek a termelés korszerűsítésével egyes termelőberendezések, így a róluk való írás a technika-, technológia-történet részét képezi. Ilyen volt:

- az I. számú koksizolóblokk,
- a martinkemencék,
- az elektrokemence,
- a kupolókemencék

gazdaságtalan működtetésének megszüntetése.

A korábbi évek lelkesedése mellé, már ami az üzemtörténet-írást illette, a megszerzett tapasztalatok is társultak, s a következő évek során nem lesz olyan részlege a Dunaferr vállalatcsoportnak, amelyet ne érne el a történetírás szele, ha máskor nem, hát a Dunai Vasmű alapításának fél évszázados fennállására elkészülő monográfia kapcsán. Az elképzelések szerint a nagy horderejű munkában gazdaságtörténész, technikatörténész és szociológus lenne a szakmai irányító, koordinátor.

Kire tartozik a Dunaferr szervezeti tagozódásában a történetírás?

A Dunai Vasmű 1990. évi átalakulásával önálló gazdasági társaságok jöttek létre, s mellettük a szolgáltató tevékenységek az intézetek feladataivá váltak. Egyik ilyen intézetként létrejött 1993. március 1-jével a Dunaferr Humán Intézet az Oktatási Intézet, illetve a Műszaki Dokumentációs Intézet összevonásával. A Műszaki Dokumentációs Intézethez tartozott a Gyártörténeti Gyűjtemény, így az átalakulásokkal az is a Humán Intézethez került.

Az új intézet létrehozásának célja volt egy olyan szervezet kialakítása és működtetése, amely a Dunaferr DV és tagtársaságai számára szolgáltatás formájában biztosítja az oktatási, képzési,

átképzési és műszaki információs igények kielégítését, a vállalat történetével és hagyományainak ápolásával összefüggő feladatok ellátását, a vállalati kultúra fejlesztését. A Gyártörténeti Gyűjtemény a műszaki innovációt és információs szolgáltatást segítő projekt része. A Gyártörténeti Gyűjtemény munkatársai a Humán Intézetben keresztül koordinálják az üzemtörténet-írást, a történeti szakkikkek megszületésétől kezdve a történeti kiadványokon keresztül a szemünk előtt lebegő Dunaferr Dunai Vasmű monográfiáig.

Napjainkban a gazdasági társaságok felkérésére indulhat el minden esetben a történetírást előkészítő, lebonyolító munka. Az OMBKE Vaskohászati Szakosztály Dunaújvárosi Szervezete segít a MTE SZ Fejér Megyei Szervezetével, illetve a Szerzői Jógvédő Hivattal kapcsolatos ügyekben, szerződéskötésekben, a szerzői honoráriumok kifizetésében. Itt emelnénk ki azoknak a nevét, és köszönnénk meg együttműködését és támogatását, akik nélkül nem születtek volna meg, és a közeljövőben sem jönnének létre a történeti könyvek:

- Dr. Szabó Ferenc, a Dunai Vasmű nyugállományú vezérigazgatója
- Horváth István, a Dunaferr DV Rt. elnök-vezérigazgatója
- Szabó József, a Dunaferr Acélművek Kft. ügyvezető igazgatója
- Keresztes László, a Dunaferr Acélszerkezeti Kft. termékgazdálkodója
- Menyhárt Ferenc, a Dunaferr Lemezalkító Kft. ügyvezető igazgatója
- Tenyér Mihály, a Dunaferr Qualitest Kft. ügyvezető igazgatója
- Zsámbok Elemér, technikatörténész, nyugállományú okleveles kohómérnök, a Dunaferr Műszaki-Gazdasági Közlemények olvasószerkesztője, valamint
- Ágh József és Sütő Zoltán, az OMBKE Vaskohászati Szakosztály Dunaújvárosi Szervezetének titkára és szervezőtitkára.

Az üzemtörténet-írás szóbeli forrása: a visszaemlékezés

A vasmű történeti kiadványai két fő részből állnak: az üzemek történetéből és az üzemek kiemelkedő személyiségeinek visszaemlékezéseiből.

Az üzemtörténet-írás szóbeli forrásai közül az ipartörténet kutatója elsősorban a visszaemlékezésekkel találkozhat. A visszaemlékezések, a kor és esemény szemanáival folytatott beszélgetések jelentőségét kiemeli, hogy más forrásban nem található információkat nyerhetünk, és életteli képet kapunk.

Azonban a visszaemlékezésekkel óvatosan kell bánni, a kapott információk csak kellő kritikával és több személy közötti egyeztetéssel forrásértékűek. A visszaemlékező úgy mondja el az adott eseményt vagy eseménysort, ahogy átélte, és ahogy tudatában megőrizte. Emberek azonos élethelyzeteket különbözőképpen élnek át, az eseményekhez való viszonyuk szerint más-más szubjektív benyomás alakul ki bennük és őrződik meg, eseményeket különbözőképpen értékelnek. Gyakran a kevésbé lényeges történések maradnak meg az emlékezetben, a fontosabbak elfelejtődnek, esetleg ok-okozati kapcsolat elemei cserélődnek fel.

Az elmúlt esztendő óta *Kozma Erzsébet* levéltári főmunkatárssal, újságíróval készítjük el a történeti kiadványok legolvasmányosabb részét, a visszaemlékezéseket. Igyekszünk a múltra emlékező sorok mögé a visszaemlékezők portréját is megrajzolni. Döntsék el önök, hogy milyen eredményességgel.

Ide kívánczok az a gondolatmenet, amelyet a humánfejlesztési szakág munkatársai követnek: „Ahogy bálnunk a nyugdíjasainkkal, nagy valószínűséggel mi is azt kapjuk vissza az utódainktól, akik mellettünk «szocializálódnak» az előttünk járó generáció megbecsülése tekintetében. Ebből következik, hogy azok a «sértett» nyugdíjasaink, akik elutasítják egy-egy történeti kiadványban a visszaemlékezés, megszólalás lehetőségét, önmaguknak nem teszik fel a kérdést, hogy az ő generációjuk miként köszönt el elődeiktől, hogyan köszönte meg emberöltőnyi, minden szempontból nehezebb körülmények között végzett munkáját, munkásságát...”

A visszaemlékezések között említeném a „*Korrajz*” címmel megjelent visszaemlékezés-sorozatot, amelynek bevezetőjében ekként írtam: „Körmeyzetem biztatására fogtam neki, hogy megírjam dr. Szabó Ferencnek, a Dunai Vasmű második vezérigazgatójának visszaemlékezéseit, aki 1976-tól 1991-ig 11 éven át irányította a vállalatot, de már jóval korábban, 1955-re vezethető vissza vasműs pályafutásának kezdete. A közel négy évtized alatt szerzett tapasztalatait egyéni látásmódján keresztül próbáltam visszatükrözni.”

Fejezetekre bontva tekintettük át a legfontosabb témaköröket: a műszaki, gazdasági, politikai változásokat. A vezérfonalat dr. Szabó Ferenc életútja szolgáltatta, s ezáltal nemcsak a korszakról, hanem az ő személyéről is többet tudhattunk meg.

Az általam összeállított vezérfonalt mentén haladtunk, Szabó Ferenc magánra mondta a történéseket, összefü-



géseket, s azok alapján dolgoztam. Zsámbok Elemér folyamatosan lektorálta az elkészült részeket, nem avatkozott a munkába, hagyott önállóan alkotni, nem erőtelt rá – természetesen az enyémtől eltérő – gondolatmenetét, látásmódját, módszerét. Gazdasági adatokkal és korabeli fotókkal gazdagította a kiadványt. A nyomda ördögének köszönhető, hogy az általam egyes szám első személyben íródott Bevezető kettőnk aláírásával jelent meg. Sokan nem értik, hogy e könyvön ki mit csinált, volt, aki szerzőtársnak nevezte Zsámbok Elemért, volt, aki úgy beszélt a kis könyvecskéről, hogy azt dr. Szabó Ferenc írta. Ebben bizonyára szerepet játszik az, hogy magamat nem íróként, hanem szerkesztőként tüntettem fel. Ennek pusztán az volt az oka, hogy a magyar nyelvben nincs egy kifejező szó a visszaemlékezéseket elkészítő, lejegyző, összekomponáló, gondolatokat közvetítő tevékenységre.

A könyv tetszést aratott, a terjesztés nagy kívánnivalót maga után... Pedig aki hall róla, az érdeklődik utána, hiszen ma is még sokakat érdekel dr. Szabó Ferenc személye és véleménye.

A könyv kézhezvétele után beszélgettünk Horváth István elnök-vezérigazgatóval, aki érdeklődve olvasta elődje visszaemlékezéseit, és gratulált a könyvhöz. Remélem, hogy az idő múlásával Horváth István saját tollából vagy más valaki közvetítésével megszületik egy könyv, amelyben sajátos helyzetéből adódó látásmódján keresztül többet megtudhatunk a jelenkor történéseiről az ő visszaemlékezései alapján.

A történetírás amatőr és profi megszallottjai

Ismételten időben visszaporgetva az eseményeket, Borovszky Ambrus, első vezérigazgatónk, és Fejér Antal személyzeti főosztályvezető, az akkori viszonyokhoz, lehetőségekhez mérten támogatták az üzemtörténet-írást, publikációk megjelenését. Dr. Szabó Ferenc megbízta Bezdeg Károlyt, Hajdu Andrást és Zsámbok Elemért a Gyártörténeti Gyűjtemény létrehozásával, a történeti tevékenységkor, az értékmegőrzés koncepciójának kidolgozásával, amivel lerakták az alapjait a mai vasműs üzemtörténet-írásnak is. Horváth István a korábbi ez irányú tevékenységeket „megkoronázta” a vállalattal lojális, a múlt eredményeit tisztelő szemléletével.

A felső vezetők után felsorolnám azokat a személyeket, akiknek a neve beíródott a Dunai Vasmű üzemtörténetírás-krónikájába: *Pilster Pál, Inokai János, Éles László, Lánckzy József, Horváth*

Aurél, Bezdeg Károly, Hajdu András, dr. Répási Gellért, Bakonyi György, Makrai Tibor, dr. Hauszner Ernő, id. Réti Vilmos, Zsámbok Elemér, Szűcs Lajos, Fejér Antal, Kóré Sándor, Fenyősi József, dr. Szmicsek Sándor, dr. Mudra László, Bozsik Imre, dr. Varga Lajos, Gelencsér Pál, Márkus László, Lehoczky József, Rokszin Zoltán, Bánkúti János, Magyar István, Kállai Gábor, Kovács József, dr. Sziklavári János, dr. Rempert Zoltán.

E lista, hogy kikkel fog kiegészülni, az a ma még aktív vasműs írástudókon múlik, azokon, akik a következő történeti munkák elkészítői lesznek, hiszen a múlt értékeinek feltárása a jelenkor írástudóinak kötelessége.

A jelen időszak kedvez az üzemtörténet-írásnak. Hogy miért, arra válasz:

1. A Dunaferr méltán büszke lehet arra, hogy van múltja, jelene és – úgy tűnik – jövője.
2. A gondolkodásmód megváltozott, a szervezetek public relations tevékenységükben energiát és pénzt fektetnek a múlt történéseinek megőrkítésébe. A korábbi, kampányjellegű öltött, illetve mozgalmi, politikai töltetű üzemtörténet-írás mára permanenssé, politikamentessé vált.
3. Az írás megszallottjai munkakörük-nél fogva is élhetnek ezen szenvedélyüknek, lásd a történetírásban résztvevők munkáját segítő hivatalos levél sorait Szabó József ügyvezető igazgató aláírásával: „A jubileummal kapcsolatos feladatok végzését főmunkaidőben is engedélyezem a munkatársak részére”.
4. A történetírásra kapcsolódók honoráriumot kapnak, ami a munka értékét a korábbi években szokásosnál magasabb rangra emeli.

Befejezés

Ezt a mai, 1995. június 8-i történeti és hagyományörző bizottsági ülést a vasműtörténeti monográfia megszületésének első impulzusának tartom. 45 éves a Dunai Vasmű. Sokat beszélünk és írunk az idejében a múltól. Kiszéledett az a médiakör, amely ezt hatékonyabbá teszi, egyre többen szereznek tudomást a vállalattal kapcsolatos eseményekről. Van Dunaferr Hetilapunk, Dunaferr Rádióunk, Dunaferr Magazinunk a Dunaújvárosi Televízió műsorszórásában, Dunaferr Hírek című időszakos kiadványunk, megújult szakfolyóiratunk, a Dunaferr Műszaki-Gazdasági Közlemények – mind helyt adnak a múlt idézésének. Hallatunk magunkról az országos médián keresztül, napilapokban, hetilapokban, szaklapokban, rádióban, televízióban. Amikor elkészül egy-egy termékkatalógu-

sunk, illetve szolgáltatásjegyzékünk, a múlt felidézésével indítjuk, tehát ez is az üzemtörténet-írás része, megjelenése, megjelenítése.

Elégedetten látom, hogy a filmvászon is ott a múltunk. Dokumentumfilm kategóriában egy olyan reprezentatív vállalati ünnepségen is a szemünk elé tárulkozott a Dunai Vasmű régmúlt történetének néhány jelene archív filmfelvételek segítségével, visszaemlékező interjúkkal, mint amilyen az 1995. május 24-i Nemzeti Galéria Barokk Termében megrendezett állófogadás volt, ahol a partnereit látta vendégül az alapítás 45. évfordulóját ünneplő Dunaferr Dunai Vasmű Részvénytársaság felső vezetése. Kérem, nézzük meg együtt ezt a filmet.

IRODALOM

Bánkúti János (szerk.): 40 éves az acélgyártás a Dunai Vasműben. Adatok, képek, visszaemlékezések 1954–1994. Média-Mix Kft., Dunaújváros, 1994.

Korompay János (főszerk.): 40 éves a Dunai Vasmű. A Dunai Vasmű rövid története 1950–1994. Mercurius Sajtókiadó, 1990.

Márkus László (szerk.): 40 éves az nyersvasgyártás a Dunai Vasműben. Adatok, képek, visszaemlékezések 1954–1994. Média-Mix Kft., Dunaújváros, 1994.

Szente Tünde (szerk.): Korrajz. Dr. Szabó Ferenc visszaemlékezései. Dunatáj Kiadói Kft., 1994.

BKL Kohászat 1868-tól, a Dunai Vasmű szempontjából az 1950-es évektől

Dunaferr Hetilap, a Dunai Vasmű hetilapja, 1991-től

Dunaferr Hírek, a Dunaferr Hetilap üzleti melléklete, 1991-től

Dunai Vasmű Építője, az építkezés pártbizottságának lapja, 1950. XII. 21.–1951. X. 30.

Dunai Vasmű Műszaki-Gazdasági Közleményei, 1960–1983. 3. sz.

Dunaferr, Dunai Vasmű Műszaki-Gazdasági Közleményei, 1983. 4. sz.–1991. 4. szám

Dunaferr Dunai Vasmű Részvénytársaság Műszaki-Gazdasági Közlemények, 1992. 1–2. sz.–1994. 3–4. szám

Dunaferr Műszaki-Gazdasági Közlemények, 1995. 1. szám

Dunaújvárosi Hírlap

A Hírlap

ÚST, a Dunai Vasmű dolgozóinak lapja, 1957. X. 24.–1991.

Sztálin Vasmű Híradója, kiadja a Sztálin Vasmű Szakszervezeti Bizottsága, 1955. IX. 15.–1956. IX. 4.

Sztálin Vasmű Építője, az építkezés pártbizottságának lapja, 1951. IX. 22.–1954. XI. 9.

Vasmű, a Sztálin Vasmű dolgozóinak lapja, 1956. IX. 22.–X. 30.

Abnási Tamás: Az alkotás évtizedei – dokumentumfilm. Dunaferr, 1995.

HÍREK AZ MVAE-BŐL

Vaskohászatunk piacvédelme

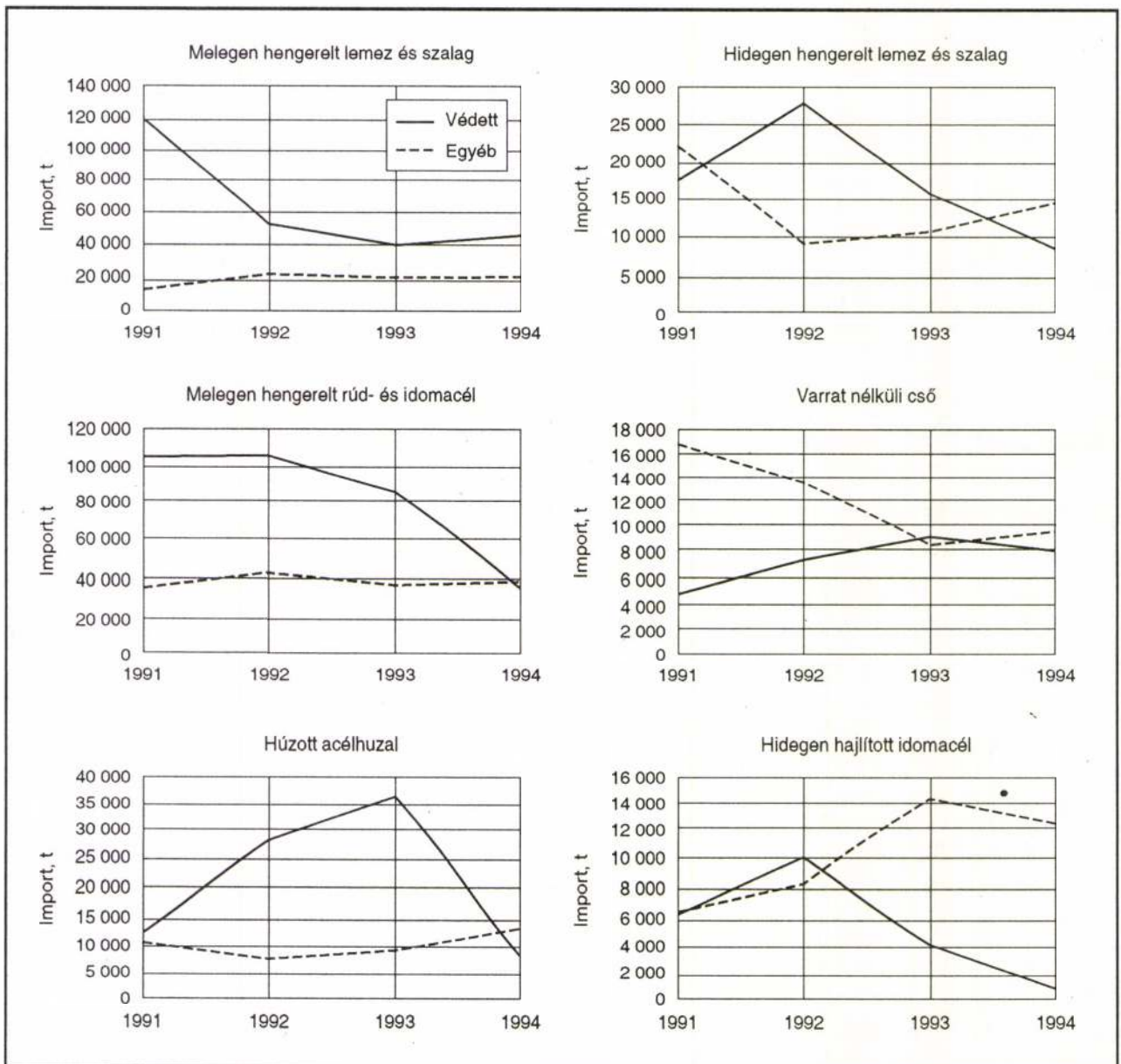
A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés (MVAE) igazgatótanácsa 1995. április 6-ai ülésén megvizsgálta, hogy a magyar vaskohászatot érintő piacvédelmi intézkedések hatásosnak bizonyultak-e, s az elmúlt évek importjának alakulásából leszűrhető tapasztalatok megvitatása után határozatot hozott a további teendőkről. A tényeket az MVAE kereskedelmi irodájának előterjesztése tárta a tanács elé.

Vaskohászatunk piaci veszélyeztetettsége már évtizedünk kezdetén nyilvánvalóvá vált (e problémával lapunk már több ízben foglalkozott). Szinte valamennyi költségelem, de különösen az

alapanyag- és energiaárak jelentősen emelkedtek. A keleti piacok fizetéseképtelenné váltak, s az általános gazdasági visszaesés következtében belföldön is igen nagy mértékben csökkent a kereslet. Ezzel egyidőben liberalizálta államunk az importot, s így indokolatlanul erős helyzetbe hozta az importőröket a belföldi termelőkkel szemben, miután környezetünk több országában (Szlovákia, Ukrajna, Oroszország, Bulgária, Románia stb.) tartósan fennmaradt a vaskohászat támogatása még akkor is, amikor az hazánkban már megszűnt. Az így kialakult helyzet a borsodi térség termelőit

– mondhatni – végzetesen sújtotta, de igen kedvezőtlenül érintette valamennyi vaskohászati cégünket, az ebből eredő hátrányokat lehetetlen volt normális piaci eszközökkel kivédeni. A rendkívül alacsony árak miatt látszólag igen előnyös import a felhasználók számára is kockázatos, a termékminőség és a termékfelelősség tekintetében ugyanis meg sem közelíti azt a szintet, amit ma minimumként elvárhatunk.

Az érintett vállalatok megbízásából az MVAE kezdeményezte az illetékes állami szerveknél a tömeges olcsó import korlátozását, ugyanis nem volt hatályos jogszabály, amely a tisztességtelen versenyel szemben védte volna a hazai termelőket. E kezdeményezés hatására a Nemzetközi Gazdasági Kapcsolatok Minisztériuma meghatározott országok körében beho-



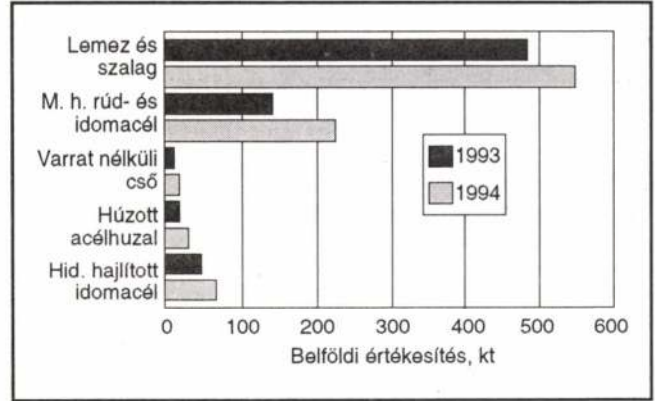
1. ábra. Vaskohászati termékek importja



zatali kontingenseket állapított meg egy sor vaskohászati termékre először 1993. július 1-jétől egy évre, majd 1994. július 1-jétől 1995. június 30-áig. Ezen túlmenően kétoldalú önkorlátozó megállapodások is létrejöttek konkurens szlovák cégekkel.

Az MVAE elemzése szerint a szóban forgó piacvédelmi intézkedések hatása érzékelhető, de az eredmény termékcsoportonként eltérő, és elmarad az elvártól. Ezt mutatja be a néhány termékcsoport importjának alakulását elénk táró 1. ábra, valamint a belföldi értékesítés tényeit megjelenítő 2. ábra. Az elemzés felhívja a figyelmet arra, hogy az intézkedések nem váltották be teljesen a hozzájuk fűzött reményeket. Számos probléma mutatható ki mind az import engedélyezése, mind pedig a behozatal ellenőrzése és szabályozása terén. A tapasztalatok szerint az intézkedések kikapukat hagytak, és az importőrök sok lehetőséget találtak a határozat kijátszására. Az önkorlátozó megállapodásokat pedig a szlovák fél nem tartotta be.

Az elemzés ugyanakkor azt is megállapította, hogy továbbra is indokolt a hazai vaskohászati termelők védelme. Az előterjesztés ezért azt javasolta, hogy az MVAE ismét kezdeményezze az illetékes szerveknél a jelenlegi határozat lejártát követő időszakra a szükséges intézkedéseket, felhasználva az eddigi tapasztalatokat, s szem előtt tartva a vonatkozó GATT-szabályokat. Az MVAE által kidolgozott javaslatok igen nagy súlyt fektetnek az import ellenőrzésének továbbfejlesztésére is, amely nélkül a piacvédelmi határozatok hatékonysága csak részleges lehet.



2. ábra. Vaskohászati termékek belföldi értékesítése

Az igazgatótanács a kereskedelmiroda előterjesztését elfogadta. Megbízta az MVAE-t, hogy dolgozza ki a javaslat alátámasztását szolgáló érvanyagot, és tegye meg időben a szükséges kezdeményező lépéseket.

Kőhalmi Kálmán

Élénkül a vaskohászati export

Lapunk megelőző számában (1995/6) rövid összefoglalót adtunk a Magyar Vas-és Acélipari Egyesülés előzetes (azóta részben megváltozott) adatokat közlő 1994. évi tájékoztatójából. Az összefoglalóban, miként a tájékoztatóban is, kevés hely jutott a vaskohászat külgazdasági kapcsolatainak. Ezúttal szerencsésebb helyzetben vagyunk, mert az Egyesülés vezetősége rendelkezésünkre bocsátotta a tagvállalatok exporttevékenységéről újabban készített elemzését. Ebből állítottuk össze az alábbi ismertetőnk, mely kényszerűen (terjedelmi okokból) még a legfontosabb részleteket tekintve is csak kivonatolható (eredetije több mint 100 oldal), mégis – bár ez is itt-ott csak előzetes adatokat tartalmaz – alkalmas arra, hogy olvasóink naprakész adatok birtokában mérlegelhessék szakmánk jelenét és belátható jövőjét. Úgy véljük, hogy előzetes megítélésükért az MVAE illetékeseinek olvasóink nevében is köszönettel tartozunk.

Az országos külkereskedelmi forgalom

Az Egyesüléshez tartozó tagvállalatok adatainak ismertetése előtt bemutatjuk a külkereskedelmi forgalom 1991 és 1994 közötti alakulását országos szinten (1. táblázat; forrás: Ipari Szemle/KSH).

Láncindexszel számítva nemzetgazdasági szinten az export 184%-kal, az import 273%-kal nőtt az elmúlt négy év folyamán. A külső egyensúly jelentős rom-

lása – a táblázatból jól láthatóan – 1993-ban következett be. Az import aránytalan növekedésének és az export visszaesésének következtében 1993-ban a folyó fizetési mérleg hiánya a GDP-re vetítve 9%-ot tett ki (ugyanennyi volt a hiány 1994-ben is).

Az itt ismertetett nem túl biztató országos adatok tükrében kell értékelnünk az Egyesülés tagvállalatainak azonos időszaki exporttevékenységét.

Az MVAE tagvállalatainak termelése és exportja mennyiségben

A címben jelzett naturális adatokat vállalatonkénti és termékenkénti bontásban a 2. táblázat tartalmazza. Az 1991–1994. évi ténytáblázatokat az elemzés készítői kiegészítették az 1995. évi tervszámokkal, és a táblázatban szereplő termékcsoportokhoz a következő megjegyzéseket fűzték.

A vasalapú öntvény termelésének emelkedésével és ezen belül az export arányának jelentős növelésével számol a Diósgyőri Acél- és Vasöntő Kft.

Kovácsolttermék-gyártás a tagvállalatok körében már csak a Salgótarjáni Acélgár Rt.-ben folyik. Ennek az üzemnek a termelése elsősorban a belföldi rendelésállomány jelentős visszaesése miatt korábban sem volt jelentős. Így az export mennyiségének szinten maradása az exportarány növekedését eredményezte.

A melegen hengerelt acélféltérmekek termelése az 1992. évi visszaesés után növekvő tendenciát mutat. 1995-re a Diósgyőri Acélművek Kft. jelentős mennyiségű, elsősorban kovácsolási célú minőségi hengerelt féltérmekek exportját tervezi.

A melegen hengerelt rúd- és idomacél termelése az 1992. évi mélypont után egyenletesen növekszik, és a tervek szerint 1995-ben már meg fogja haladni az 1991. évi termelést. A termeléshez viszonyított export aránya a termeléssel ellentétesen változott 1991 és 1994 között. 1995-ben a termelés és az export azonos mértékű növekedését tervezik, így az ex-

1. táblázat

Év	Export		Kiviteli árindex		Volumen-index		Import		Behozatali árindex		Volumen-index		Egyenleg Mrd Ft
	Mrd Ft	Változás előző évhez %	%	%	%	%	Mrd Ft	Változás előző évhez %	%	%	%		
1991	764,3	124,3	130,7	95,1	855,6	153,9	145,5	105,5	-91,3				
1992	843,6	110,4	109,3	101,0	878,5	101,6	109,9	92,4	-34,9				
1993	819,9	97,2	111,1	86,9	1162,5	132,3	109,4	120,9	-342,6				
1994	1128,7	137,7	1537,0	132,2	-408,3				

(Indexek: az előző évhez)



3. táblázat

Vállalkozás	Exportértékesítés nettó árbevétele									
	1993. évi tény		1994. évi előzetes		1995. évi terv		Index %			
	M USD	M Ft	M USD	M Ft	M USD	M Ft	USD-ből		Ft-ből	
						94/93	95/94	94/93	95/94	
CH Rt.	1,10	100,4	5,00	565,0	4,97	562,0	454,5	99,5	562,7	99,5
CSCSÓ Rt.	9,50	926,5	8,40	878,4	11,90	1493,7	88,4	141,7	94,8	170,0
DNM/DAM Kft.	65,70	6043,0	45,70	4756,0	64,60	8070,0	69,6	141,4	78,7	169,7
D4D/D&D Kft.	0,00	0,0	3,00	322,0	14,30	1655,1	0,0	476,7	0,0	514,0
DAV/DNM Kft.	0,31	31,2	0,30	34,0	1,00	113,0	96,8	333,3	109,0	332,4
D-Acélmű Kft.	103,00	9520,1	121,00	12726,3	144,00	16730,6	117,5	119,0	133,7	131,5
D-LH Kft.	6,00	544,0	12,00	1242,0	3,00	365,0	200,0	25,0	228,3	29,4
DWA Kft.	47,00	4332,0	69,00	7341,0	99,00	11602,0	146,8	143,5	169,5	158,0
F Munkás Kft.	0,00	0,0	0,03	3,0	0,60	67,0	0,0	2000,0	0,0	2233,3
OA Ft./OAM Kft.	2,30	207,5	0,20	24,2	4,30	544,4	8,7	2150,0	11,7	2249,6
St. Acélgvár Rt.	1,20	131,0	1,00	114,0	1,50	195,0	83,3	150,0	87,0	171,1
Vaskohászat összesen	236,11	21835,7	265,63	28005,9	349,17	41397,8	112,5	131,5	128,3	147,8
Alcuferr Kft.	0,00	0,0	4,34	453,0	4,26	507,0	0,0	98,2	0,0	111,9
D-Acélszerk. Kft.	2,90	313,0	4,65	534,0	6,26	720,0	160,3	134,6	170,6	134,8
D-Lemezal. Kft.	26,00	2416,4	28,30	2942,0	34,00	4161,0	108,8	120,1	121,8	141,4
D-Tűzálló Kft.	0,08	7,5	0,07	7,8	0,07	7,5	87,5	100,0	104,0	96,2
D-Kerház Kft.	4,10	380,7	1,90	194,0	2,89	335,0	46,3	151,9	51,0	172,7
D-SS Kft.	0,00	0,0	0,50	55,0	3,80	454,0	0,0	760,0	0,0	825,5
Ferroglobus K. Rt.	6,70	676,4	2,50	257,0	4,50	544,2	37,3	180,0	38,0	211,8
KGYV Váll. Rt.	0,50	52,0	0,06	7,0	0,10	12,0	12,0	166,7	13,5	171,4
Magnezit Rt.	1,70	176,2	2,30	221,1	5,90	708,9	135,3	256,5	125,5	320,6
Pannónia Rt.	0,70	61,1	0,84	87,0	1,56	187,0	120,0	185,5	142,4	214,9
TUKI Rt.	0,04	4,5	0,04	4,1	0,05	6,8	102,5	131,7	91,2	165,6
Egyéb tagváll. összesen	42,72	4087,8	45,50	4762,0	63,39	7643,4	106,5	139,3	116,5	160,5
Mindösszesen	278,83	25923,5	311,13	32767,9	412,56	49041,2	111,6	132,6	126,4	149,7

Megjegyzés: Az OAM Kft. 1995. évre tervezett nettó árbevétele teljes egészében bér munka Részben bér munkában dolgoznak további vállalkozások is. Pl.: DAM Kft., D-LH Kft.

nek együttes visszaesése mellett 1994-ig évről évre tovább csökkent. 1995-ben a termelés és az export volumenének növekedésével számolnak, mégpedig úgy, hogy az export aránya 3%-ról 6,9%-ra nő.

A hegesztett acélcső termelése 1991-1994 között 42-45 kt volt. Ez összességében szinten maradási jelent. Az 1995. évi terv ezen kíván változtatni.

A hidegen vont acélcső termelése a vizsgált időszakban folyamatosan csökkent. Ezt a folyamatot 1995-ben meg akarják változtatni. Az export aránya (1992-t kivéve, amikor 39%-ot ért el) szintén csökkent, de 1995-re már az 1991. évi arány elérését tervezik.

A hidegen hajlított (nyitott) profil és zárt szelvény termelése növekvő tendenciát mutat. Az export volumene és aránya 1991-hez viszonyítva 1992-ben növekedett, majd 1993-ban a termelés 1992. évi szinten maradása mellett csökkent. 1994-ben a termelés mintegy 25%-kal, az export azonban csak 8%-kal növekedett, így az export lefelé tartott, de még így is 52,7% volt. 1995-re a termelés mintegy 5%-os növelését és az export volumenének szinten tartását tervezik.

Az egyéb továbbmunkált termékek közül a Drótáru és Drótkötél Kft. termékeit tudtuk bevonnani a vizsgálatba. Ezekből a termelés 1993-ig jelentősen csökkent, és az export volumene is visszaesett, viszont az export aránya jelentősen nem változott. 1994-ben a termelés is és az export is jelentősen nőtt. 1995-ben további jelentős termelés-

dinamikus exportnöveléssel számolnak. Elképzelésük szerint az export aránya meghaladja a 80%-ot.

A tagvállalatok exportárbevétele

A külföldi értékesítésből származó árbevétel a 3. táblázat mutatja be.

A konvertibilis devizában mért exportteljesítmény az egyébként mélyponthoz képest az előzetes adatok szerint 1994-ben mind a vaskohászati, mind az egyéb tagvállalatoknál nőtt (12,5, illetőleg 6,5%-kal, összesítve: 11,6%-kal), és az 1995. évi tervszámok még ennél is nagyobb növekedést ígérnek (28,3, illetőleg 16,5%, összesítve: 26,4%).

Az exportbevétel részaránya 1994-ben az 1993. évihez képest némileg csökkent (33,4%-ról 32,3%-ra), de az 1995. évi terv szerint 35,4%-ra emelkedik.

Az exportból származó forintbevételek a devizabevételnél nagyobb mértékben emelkednek. Ennek oka az árfolyamváltozásban kereshető. Megjegyzendő, hogy az 1995. évi tervezés időszakában a vállalatok még az idén márciusban meghirdetettnél alacsonyabb árfolyammal számoltak. Az újabb árfolyamkorrekció tovább növeli a forintbevételeket, de természetesen a költségeket is. A devizabevétel jelentős növekedése nem kizárólag a kiszállított mennyiség emelkedésének következménye, hanem a külföldi árak számunkra kedvező módosulásának is. A kedvező ármozgás hatása már

az 1994. évi exportteljesítéskor is jelentkezett.

A 3. táblázat legfontosabb tételeit az elemzők az alábbiak szerint értékelik.

A melegen hengerelt acél féltermék exportja összességében csökkenő tendenciát mutat. A régióközi megoszlást vizsgálva a nyugat-európai export a meghatározó. 1994-ben és 1995 I. negyedévében féltermékkivitelünk csak Európába volt. Az átlagárak nagyon eltérőek, ezért nem tartjuk célszerűnek általános következtetés levonását.

A melegen hengerelt rúd- és idomacél exportja 1991-94 között évente 195 és 303 kt között változott. Az 1993. évi kiugró volumenű export a rövid ideig tartó kínai keresletnek köszönhető. A hosszabb távon is megbízható piacok elsősorban Európában vannak. A nyugat-európai export 1994-ben már meghaladta az 1991. évi, és az évekig tartó visszaesés után az 1995. I. negyedévi adatokból már az árak javulására is lehet következtetni.

A hengerelt acéllemezek és széles szalag exportja 1994-ben rekordot döntött, és az átlagár is az előző évekhez viszonyítva a legjobb volt. Az 1995 I. negyedévi átlagár viszont még ezt is meghaladja. A régióközi értékesítést tekintve a nyugat-európai export az 1993. évi kisebb visszaeséstől eltérően dinamikusan fejlődött. Az észak-amerikai export a négyeszeresére növekedett, ugyanakkor a távolkeleti és a közelkeleti régióba irányuló export visszaesett. Az export régióközi volumenének arányai 1995 I.

negyedévében az 1994. évihez hasonlóan alakulnak.

A melegen hengerelt acélcső exportja összességében és régióként egyaránt csökkenő tendenciát mutat. A jelentős visszaesés után az 1995. I. negyedévi export alapján 1994-hez viszonyítva javulás várható. A probléma talán csak az, hogy a Nyugat-Európában érvényesíthető exportár még alacsony, és a dömpingüggyben vállalt kötelezettség miatt a mennyiség növelésének határa van.

Acélhulladék-exportunk 1991 óta folyamatosan növekszik, és mostanáig az árak is növekedtek. A régiókénti értékesítést tekintve meghatározó a Nyugat-Európába, ezen belül Olaszországba irányuló kivitel.

Jelentősebb volumene miatt még a hidegen hajlított acélidom (zárt szelvény) kivitelét emeljük ki a feldolgozott termékek közül. Az export nagyobb részt Nyugat-Európába, pontosabban Németországba irányul. Emiatt már többször voltunk kénytelenek dömpingpanaszt megelőző tárgyalásokat folytatni a német termelők szövetségével, egyelőre sikerrel.

A Kopint-Datorg Árbank szerint néhány jelentősebb kohászati termék közös piaci ára az idén a következőképpen alakul (4. táblázat).

A magyar exporttal szembeni dömpingvadásokról

A magyar acélexporttal szembeni korlátozás az Európai Közösség részéről 1992. március 31-én megszűnt, de ezt a dömpingeljárások indításának egyre fokozódó veszélye váltotta fel. Folyamatos odafigyelést és veszélyelhárítást igényel a hidegen hajlított zárt szelvény kiszállításával szembeni német fenyegetés.

1994 augusztusában az Eurofer (az Európai Acéltermelők Szövetsége) dömpingpanaszt nyújtott be az EU illetékes hivatalába idomacél-szállításunk miatt. Első esetben nem találták kellően megalapozottnak a vádat, ezért ismételt bizonyítást kértek az Eurofertől. Korábbi információink szerint az EU illetékes hivatala nem találta megokoltnak a dömpingeljárás megindítását. Ez azonban nem volt végleges döntés.

1995. március 8-án arról értesült az Egyesülés, hogy az Eurofer a 3 mm-nél vastagabb durvalemez-szállításokkal szemben panaszt nyújtott be, és dömpingeljárás indítását kezdeményezte. Az MVAE a vádatkát cáfoló választ küldött március 17-én. Mivel azóta nem kaptak semmiféle információt, kérésrel fordultak a kölni magyar kereskedelmi kirendeltséghez, hogy kezdeményezzen megbeszéléseket a dömpingpanasszal kapcsolatos német állásfoglalás megismerésére. Különös jelentősége van ugyanis

4. táblázat

Közös piaci exportárak

	1994. évi átlag USD/t	Változás %, előző év = 100	Előre- jelzés '95. I. né-re, %
Betonacél	269	-2,7	±3
Rúdacél	304	+1,0	±1
Idomacél			
600 mm-ig	338	+6,6	+(0-5)
Gerenda			
600 mm felett	356	+7,6	+(5-10)
Hengerhuzal	281	0	+(0-5)
Durvalemez			
10 mm felett	376	+16,8	+(5-10)
Középlemez			
3-10 mm	346	+6,5	+(10-15)
Chegner-lemez	360	-0,3	+(10-15)
Melegtekerics	329	+21,4	+(10-15)
Hidegtekerics	413	+13,5	+(10-15)
Horganyzott lemez	478	+12,2	+(5-10)

5. táblázat

Exportértékesítés

Termékcsoport	Me: kt (radiátor: em ²)	
	1994 előzetes	1995 terv
Melegen hengerelt termék	430,0	409,0
LH durvalemez	35,0	80,0*
Hidegen hengerelt termék	198,0	216,5**
Bevonatos termék	14,0	54,0
Profil	75,0	74,0
Radiátor	295,0	340,0
Spirálcső	1,0	0,0

*80 kt bérmunka

**Ez a szám nem tartalmazza az METAB Kft.-nek értékesített 30 kt-át, amely a vámszabadterület miatt ténylegesen USD-elszámolású.

annak, hogy az EU-n belül az acéllemez-eladásaink Olaszország mellett elsősorban Németországra koncentrálnak.

A kölni magyar kereskedelmi kirendeltség 1995. május 19-i emlékeztetőjében közölte, hogy eljárta a német Szövetségi Gazdasági Minisztériumban és a Német Acélipari Gazdasági Egyesülésnél a magyar acéllemez-szállítások ellen benyújtott dömpingvadás ügyében. A minisztériumban megtudta, hogy ott még nincs teljes egyetértés a magyar szállítók megítélésében, s állásfoglalásukat csak a közeli hetekben folytatandó többszöri konzultáció után fogják kialakítani. Elutasítva a véleménye a német szakmai képviselőket. Eszerint az illetékes német (és a többi közösségi) kormányzati szervek nem fognak vétőt emelni a dömpingeljárás ellen, ahol a magyar termelőknek kellő lehetőségük lesz arra, hogy bizonyítsák a dömpingvadásban foglaltak ellenkezőjét.

Ennél megnyugtatóbb a kirendeltségnek az az értesülés, hogy az Eurofer a kelet-közép-európai országok vas-acél szakmai szövetségeivel társulási megállapodást kíván kötni, amelyen belül szoro-

sabb együttműködést lehet kialakítani rendszeres konzultációkkal és információcserével annak érdekében, hogy a jövőben kiküszöbölhető legyenek a piac-zavarások és az azokkal járó dömpingvadások.

Az Egyesülés itt ismertetett elemzésének kelte után a napisajtóban (Népszabadság, 1995. július 18.) újabb hír jelent meg a dömpingpanaszt illetően. Eszerint az EU szóbeli jegyzékben tájékoztatta brüsszeli uniós misszionát arról, hogy acélipari dömping gyanújával vizsgálat indult Magyarország és Csehország ellen. Arról, hogy a rendelkezésre álló dokumentumok elegendőek-e egy eljárás megindításához, később döntenek.

Kereskedelempolitika és export

A tagvállalatok kereskedelempolitikáját az alábbiakban vázoljuk

Csavar és húzóttáru Rt.

A cég termékköre hagyományosnak és keresettnek tekinthető. A korábbi években nem volt számottevő exportja. 1993-tól kezdve termelésében jelentősen nőtt az export részaránya: az 1993. évi 13%-ról 1994-ben 42%-ra, 1995-ben pedig elérheti a 44-45%-ot (mennyiségben a 8 kt-t). Árpolitikája arra irányul, hogy termékeinek ára megfeleljen az alapanyag- és energia-árváltozás együttes hatásának, mivel a termelési költségeket e két tényező alakulása befolyásolja a leglényegesebben. Az árképzés javításával egyidejűleg törekednek a megszerzett exportpiacok megtartására.

Csepeli Csögyár Rt.

A társaság termékei iránti piaci igények nagyobb arányú kielégítésének az alapanyag-ellátás nehézségei szabnak gátat. Exportban továbbra is a volt Szovjetunió utódállamai jelentenek potenciális piacot, elsősorban az olaj- és gáziparban. Fizetőképességük alacsony, ezért az áruforgalom barterformában bonyolódik le. Az 1995. évi acélcsőexport mennyisége várhatóan 13,3 kt lesz.

Diösgyőri Acélművek Kft.

A társaság exportértékesítési politikájának alapelve a struktúraváltás a minőségi piaci igények irányába. A minőségi ötvözetlen és ötvözött termékek piacán a német reláció a meghatározó. Az igényelt termékek a járműipart szolgálják, elsősorban kovácsolási célú felhasználásra készülnek. A tömegacélpiacon a mennyiségi és árpaméterek szempontjából szintén a német reláció jelenti az első helyet. Jelentősek a görög, holland, olasz, illetve a távol-keleti kapcsolatok, melyek mellett kisebb volumenű közép-európai, vala-



mint skandináv igények is találhatóak. A maradék elv alapján exportcélra lekötött 136 kt terméket mintegy 60% arányban kívánják a minőségi ötvözetlen és ötvözött termékkör piacán elhelyezni. A 40% szabad kapacitást tömegcéligényekkel tervezik lekötni, prioritást adva a legjobb árkonkúciókat kínáló relációknak.

Dunaferr Rt. és társaságcsoportja

1994-ben – különösen az 1993. évi mélyponthoz képest – kiemelkedő mértékben sikerült a meghatározó célpiacokon (német, olasz, angol) a kiszállítókat növelni. Ez gyakorlatilag a teljes termékstruktúrát érintette.

1995-ben – az előzők figyelembevételével – a nyugat-európai piacokon kettős célt fogalmaztak meg:

- az exportpozíciók stabilizálása az 1994-ben elért szinten,
- a közvetlen vevő- és nemzetközi acélpiaci kapcsolatok szélesítésével, fejlesztésével a dömping megelőzése.

Az 1995. I. félévében sorra kerülő nagyolvasztóműi rekonstrukció a rendelkezésre álló acélfedezetet korlátozza, emellett az import lehetőségei is behatároltak. Ennek ellenére az exportpiacoktól árulapot nem vonnak el, sőt ott új termékekkel (bevonatos termékkör) jelennek meg. A piaci konjunktúra jobb kihasználása érdekében a jövedelmezőbb termékskálára irányba mozdulnak el, növelve az értékesíthető, feldolgozottabb termékek értékesítését.

A társaságcsoport főbb exportcélkitűzéseit az 5. táblázat mutatja be.

A globális konjunkturális helyzet miatt a nyugat-európai célpiacokon kívüli egyéb relációkra prioritást nem határoznak meg, ez alól kivétel – stratégiai megfontolásokból – a japán piac.

A világszerkezeti acél-áremelkedést maximálisan ki kell tudni használni. A főbb termékcsoportoknál az 1994. IV. negyedével átlagos kötésarákhoz viszonyítva az alábbi áremelésekkel számolnak:

- melegen hengerelt termékek: 18%
- hidegen hengerelt termékek: 16%
- profiltermékek: 6%

Termékeik az acélszerkezeti exportpiacra magas műszaki színvonalon, a nemzetközi minőségi előírásoknak megfelelően, korszerű felületvédelemmel kerülnek ki.

Tervezéskor számításba vették, hogy nő az igény a komplex vállalkozások iránt. Ezt csak megerősített és átszervezett fővállalkozói szervezettel és jól felkészült tervezői háttérrel lehet kielégíteni. Egyre nagyobb szerep hárul a marketingmunkát végző szervezetekre, melyek átszervezését és megerősítését megkezdték.

A társaságcsoport egyes cégeinek jellemzői:

Dunaferr Acélművek Kft.

Az export piaci súlyára, szerepére jellemző, hogy az összes árbevétel 35%-át teszi ki, továbbá a hengerelt áruk értékesítési átlagárai ezen a piacon a legmagasabbak. A fő exportpiacok változására az 1994. évhez képest jellemző, hogy az olasz, illetve német piacokon elhelyezett mennyiség mintegy 45 kt-ás csökkenését a közel-keleti, ezen belül főként a szaúd-arábiai piacon ellensúlyozzák, és ezzel a közel-keleti részarány 13%-kal megnő.

Dunaferr Kereskedőház Kft.

Az értékesítés külpiacon feltételei 1994 közepétől gyorsuló ütemben javultak. 1995-ben már kedvező külpiacon feltételekkel számolnak. Az exportértékesítés nettó árbevétele az 1994. évi 126 M Ft-ról 1995-ben várhatóan 335 M Ft-ra nő. Kisebb időbeli eltérésekkel ez év elejére minden termékcsoportban az eladók piaca alakult ki.

Dunaferr Lőrinci Hengermű Kft.

A gyártani tervezett 150 kt durvalemezből közvetlenül 10 kt-t, ezen kívül bér-munka-konstrukcióban 66,7 kt-t exportálnak. Az értékesítési árak növelését tervezik az exportban is. Az 1994. évi 283 USD/t átlagár 1995-ben várhatóan 301 USD/t-ra emelkedik.

A vállalat 8 mm-től 180 mm vastagságig, maximum 2750 mm széles melegen hengerelt durvalemezek gyártására képes. Az ilyen méretű lemezekre külföldön is nagy kereslet mutatkozik. Az elmúlt időszakban már Ausztráliából és Új-Zélandból is mutattak érdeklődést lemezszállításra. Az exportforgalom növekedése elérheti a 30–40%-ot.

Dunaferr Lemezalakító Kft.

Gazdálkodásukat az exportlehetőségek várhatóan kedvező alakulása befolyásolja. Ez főként a profiltermék körben mutat hat javulást.

Dunaferr Tűzállóanyag-gyártó Kft.

1994-ben a speciális üzletágban gyártott termékek ISO szerinti minősítést nyertek, ezért ezek az európai piacokon a közeljövőben elfogadásra számíthatnak.

Ferroglobus Kereskedőház Rt.

Az export volumene 14,2 ezer tonnára (+65,6%) nő a tavalyi áthúzóadás miatt. Ennek árbevétele 544,2 M Ft, vagyis több mint kétszerese az 1994. évinek.

Magnezitipari Rt.

Az exportigények emelkednek. Terveik szerint a belföldi rendeléscsökkenést részben az export növekedésével, részben új termékek bevezetésével tudják ellensúlyozni. Exportban elsősorban a né-

met, orosz és ukrán kereslet növekedésével számolnak. Az exportárakat a piaci verseny határozza meg. Egyes helyeken komoly konkurencia jelentkezett, különösen a hőtároló kályhák tűzálló anyagának piacán.

Ózdi Acélművek Kft.

A cég exportértékesítést nem tervez, elsősorban annak gazdaságtalansága miatt. A piaci jelenlét megtartása érdekében azonban vállalkoznak mintegy 80 kt kész-áru bér-munkában való feldolgozására.

Salgótarjáni Acélárugyár Rt.

A korábbi piacok visszaszerzésében eddig a vállalat egyedül az export területén nem ért el kellő eredményt, ami az alacsony világszerkezeti árak miatt volt. 1995-ben jelentősen több: kétszeres mennyiségű exporttermelést irányoztak elő 1994-hez viszonyítva, kihasználva az acéltermékek piacán jelentkező kedvező világszerkezeti konjunktúrát.

Összefoglalás

Az utóbbi két évben részben a gazdaság egyensúlyhiányából adódóan, részben a vaskohászati termékek iránti kereslet-élénkülés kapcsán újra fontossá vált az export elemzése, gazdaságosságának alapos vizsgálata. Ezt azért hangsúlyozzuk, mert a korábbiakban a vaskohászati reorganizációról szólva többször megfogalmazódott, hogy vállalatunk elsősorban a hazai piac jó minőségű acéltermékekkel való ellátását tűzik ki célul. Ám a belföldi növekedés felfutásáig – kihasználva a nemzetközi acélpiaci konjunktúrát – fontos érdek fűződik az export növeléséhez is. Az Egyesülésekhez tartozó vállalatok előrelépése azt mutatják, hogy a gazdaságban megvannak a múlt évit meghaladó kivétel feltételei munkaerőben, kapacitásban, a kiépülő vagy újraépülő piaci tapasztalatokban. Mivel a kormányzat is mindent meg kíván tenni az export elősegítésére, érdemes odafigyelni az export hosszabb távú megalapozására, a fejlesztések, beruházások kedvezményeire.

A MVAE fent ismertetett elemzésében szereplő adatok (melyek vállalati információkból származnak) esetleges hibái, hiányosságai (pl. az azonosító számok és a megnevezések összekeverése, bér-munka kimaradása stb.) miatt számolnunk kell azzal, hogy a későbbi pontosítás során egyikük-másikuk módosul, illetőleg a tervekészítés folyamatában megváltozik. Ezért tendencia jelleggel ajánlatos kezelni őket. Ez egyébként összhangban van szándékunkkal, mely bennünket a fenti ismertető közreadásában vezetett: a magyar vaskohászat fejlődését jellemző tendencia bemutatása volt a célunk.

(P. I.)

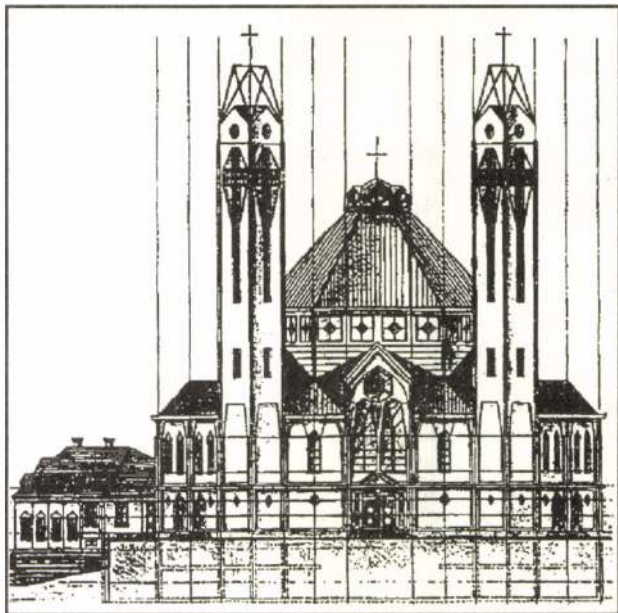
Szabványosítási közlemények

A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés az alábbiakat közli:

A szabványosítási rendszer átalakítása kapcsán a Magyar Szabványügyi Hivatal a 42/1994. (III. 25.) számú kormányrendeletre hivatkozva visszavonta az MSZ-05-33. xxx, illetve a MI-05-33. xxxx azonosító jelzetű kohászati ágazati szabványokat és műszaki irányelveket – kivéve a Magyar Közlöny 1994/110. számában megjelent, „Az ipari és kereskedelmi miniszter 30/1994. (XI. 8.) Ipari és Kereskedelmi Minisztérium rendelete egyes nemzeti szabványok kötelező alkalmazásáról” című rendelet mellékletében felsorolt – az élet-, egészség-, munkavédelemre stb. vonatkozó szabványokat, amelyeket a Magyar Szabványügyi Hivatal saját hatáskörébe vont.

A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatótanácsa az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium egyetértésével, a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján úgy döntött, hogy a volt kohászati ágazati szabványokat és műszaki irányelveket – kohászati szakmai szabványként, illetve kohászati műszaki irányelvekként – továbbra is érvényben tartja, azonosító jelzetüket pedig az alábbiak szerint módosítja. A szabványok, illetve a műszaki irányelvek eddigi azonosító jelzetéből a kibocsátói jelüket MSZ-05-ről – kohászati szakmai szabvány esetén – KSZSZ-re, illetve MI-05-ről – kohászati szakmai irányelvek esetén – KSZMI-re változtatja, azonosító számuk, a 33. xxxx változatlan marad.

Az új jelzettel ellátott kohászati szakmai szabványok felett ezentúl csak az iparág diszponál, és műszaki kezelőjük, nyilvántartójuk továbbra is az MVAE Kohászati Szabványosítási Központja. További felvilágosítással *Hercsik György*, az MVAE Kohászati Szabványosítási Központ vezetője szolgál (Telefon: 118-98-92) (*H. Gy.*)



Épül a dunaújvárosi katolikus főtemplom

Szeptemberben lesz két éve, hogy Dunaújvárosban építeni kezdtek a római katolikus főtemplomot — tájékoztatta a Vasárnapi Híreket *Varga László* építészvezető. A szerkezeti rész átadás várhatóan október végén történik majd, a kész templomot valószínűleg 1996 végén veheti birtokba az egyház. *Az Oláh. M. István* tervei alapján épülő székesegyház két összefordított trapézra hasonlít. A speciális feladatok elvégzésére a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. és a 26-os Építőipari Rt. vállalkozott.

Az építéshez a Dunaferr termékeit használják, hegesztett spirálcöveket és impozáns kivitelezésű horganyzott acélszerkezeteket. A falak, födémelek, tetőszerkezet monolit vasbetonból készül.

A közel 1000 négyzetméteren épülő római katolikus főtemplom kupolamagassága 36 méter, a két torony magassága 50-50 méter. Az építkezést az egyház és a hívek finanszírozzák. Előreláthatólag 160 millió forintba kerül.

Csik Jánosnak a Vasárnapi Hírekben megjelent cikke nyomán

Túl az 1 000 000. tonna lemezen

A Dunaferr Dunai Vasmű Rt. és az osztrák VOEST-Alpine Stahl Linz GmbH által 1991. december 28-án alapított DWA Dunaferr VOEST-Alpine Hideghengermű Kft. május 17-én gyártotta le és adta át ünnepélyes keretek között az 1 000 000. tonna lemezt az osztrák Vogel & Noot, Wartberg vállalatnak. A DWA Kft. 770 főt foglalkoztat, amellyel 1995-ben várhatóan 370-380 ezer tonna terméket fog gyártani. Az idei évre tervezett árbevétel pedig meghaladja majd a 20 milliárd forintot. A magyar-osztrák vegyes vállalat termékei kétharmadát a világ mintegy 30 országába exportálja, és ezzel három év alatt Magyarország legnagyobb exportőrei közé küzdötte fel magát. (*-pr-*)

Tájékoztató a Dunaferr Rt. évi rendes közgyűléséről

A Dunaferr Rt. éves rendes közgyűlését 1995. május 11-én tartották.

A tulajdonosok a társaság mérlegét 34,6 Mrd Ft-os mérlegfőösszeggel, 3,2 Mrd Ft-os mérleg szerinti eredményrel fogadták el. A közgyűlés a társaság 1994. évi tevékenysége során keletkezett eredményt teljes egészében eredménytartalékba helyezte.

Napirenden szerepelt a Dunaferr Rt. Alapító Okiratának módosítása is. A javaslat a vezérigazgató feletti alapvető munkáltatói jogok gyakorlásának, az éves üzleti terv jóváhagyásának közgyűlési hatáskörbe vonását tartalmazta a Kormány vonatkozó határozatának megfelelően. A tulajdonosok az Alapító Okirat módosítását megszavazták.

Fontos napirendje volt a közgyűlésnek a Dunaferr Rt., illetve a Dunaferr Csoport 1995. évi tervének megvitatása és elfogadása is.

A tulajdonosok helyesnek ítélték a tervben megfogalmazott törekvéseket, így a vállalatcsoport tervét 1,5 Mrd Ft nagyságú adózás előtti eredménnyel elfogadták.

Rendkívül igényesnek, magas színvonalúnak ítélte és elfogadta a közgyűlés a Dunaferr Rt. korszerűsített stratégiai tervét, benne a társaság küldetésével, üzletpolitikai elveivel, stratégiai fő céljaival és az ezek megvalósítását szolgáló akciókkal.

Ezt követően tárgyalták a tulajdonosok a Dunaferr Rt. privatizációs koncepcióját. A témával kapcsolatos párbeszéd során kiemelték azt, hogy a privatizációs

koncepció közgyűlés elé terjesztése, annak tartalma a Dunaferr Rt. menedzsmentjének, vezető testületeinek korszerű gondolkodásmódját mutatja. A koncepciót a közgyűlés határozatában különösen fontosnak minősítette, és arra utasította az Igazgatóságot, hogy az 1995-ös évben összehívandó rendkívüli közgyűlésen terjessze elő ennek részletesen kidolgozott változatát.

Az utolsó napirendi pont tárgyalását követően megszületett határozatban a Dunaferr Rt. hitelfelvételéhez és nyilvános értékpapír-kibocsátásához azzal a megjegyzéssel, hogy a Dunaferr Rt. menedzsmentjének a hitelfelvételt és a kötvénykibocsátást külön-külön, vagy valamilyen kombinációban úgy kell kialakítania, hogy az pénzügyileg a legelőnyösebb megoldást biztosítsa.

(*-pr-*)

ÖNTÉSZET

A lemez- és gömbgrafitos öntöttvas hőkezelése

I. rész

D. B. WOLTERS

Az öntöttvasak felhasználási tulajdonságai hőkezeléssel számottevően megváltoztathatók. A cikk első része a feszültségcsökkentő izzítást, a lágyítást, a perlitestítő izzítást, az edzést és a nemesítést tárgyalja.

Az öntöttvasak alkalmazási területét – mind az ötvözetlen, mind az ötvözött fajtákat – hőkezeléssel jelentősen ki lehet terjeszteni. Egyebek mellett lehetséges a kötött karbontartalom és ezzel a szövetszerkezet széles határok közötti változtatása úgy, hogy minden öntvénynek a saját felhasználási céljának legjobban megfelelő optimális tulajdonságot kölcsönözzük. A hőkezelés célja lehet:

- a belső feszültségektől való mentesítés, csökkentés,
- a jó forgácsolhatóság,
- a gömbgrafitos öntöttvas jó szívósságának biztosítása,
- a nagy kopásállóság.

Alapvetően négyféle hőkezelést különböztetünk meg:

1. Feszültségcsökkentő izzítás: felhevítés az öntvény belső feszültségeinek csökkentésére.

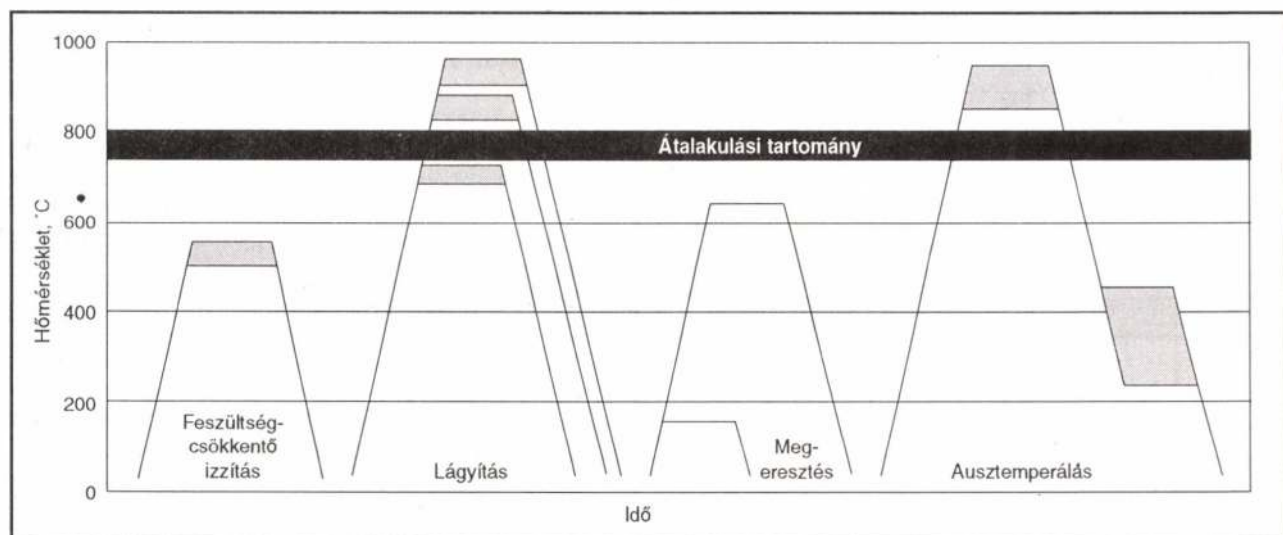
Az összefoglaló tanulmányt, amely a düsseldorfi Zentrale für Gußverwendung (Öntvényfelhasználási Központ) kiadványaként jelent meg, a szerző szíves engedélyével közöljük. A második rész lapunk év végi számában fog megjelenni.

2. Lágyító izzítás: felhevítés a keménység csökkentésére vagy jobb szívósság, ütőmunka elérésére.
3. Nemesítés: felhevítés és a kritikus hőmérsékletnél nagyobb hőmérsékleten (többnyire 860 és 950 °C között) való tartás – ausztenitesítő izzítás –, majd szobahőmérsékletig való gyors lehűtés, miáltal a keménység és a szilárdság nő; ezt követheti egy megeresztés is a szívósság javítására.
4. Ausztemperálás: ausztenitesítő izzítás, ezt követő edzéssel a közbenső hőmérséklet-tartományig, majd ezen a hőmérsékleten való tartás.

Az öntöttvasak hőkezelésének alapjai a vas-karbon egyensúlyi diagramból adódnak [1]. Az ebben megadott hőmérsékletek és koncentrációk azonban a kísérő és az ötvözőelemek hatására megváltoznak.

Az öntöttvasak hőkezelése nem állhat egyszerűen az acél hőkezelési előírásainak átvételéből, mert egyes elemeknek a közvetlen vagy közvetett dúsulásra való hajlama miatt nemcsak a vegyi összetételt, hanem pl. a szilícium és a mangán dúsulási koefficiensét is figyelembe kell venni [2].

Az 1. ábra áttekintést ad a hőmérséklet változásáról az idő függvényében az említett hőkezelési módoknál. A diagramokból kitűnik, hogy az öntöttvas hőkezelése nagyon hasonló az acéléhoz. Az öntöttvas grafitosítható is, amelynek során a kötött karbon megfelelő



1. ábra. Az öntöttvasak legfontosabb hőkezelési eljárásainak vázlata

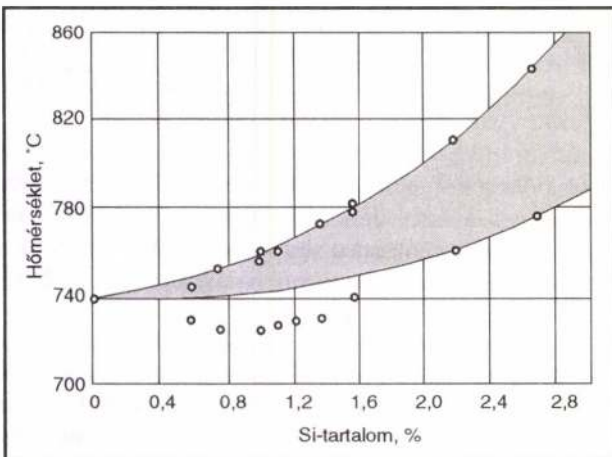
hőmérséklet-vezetés mellett az izzítás alatt grafitként kiválik.

Az ötvözőelemeknek az öntöttvasokban való jelenléte többnyire növeli a hőkezelés hatását. Ezért ötvözőelemek jelenlétében rendszerint egyszerűbb a hőkezelés, habár egy meghatározott hőkezeléshez szükséges hőmérséklet-tartomány az ötvözött öntöttvasoknál nagyobb, mint az ötvözetleneknél. Ezenkívül az öntöttvasok edzhetősége rendszerint nő az ötvözéssel.

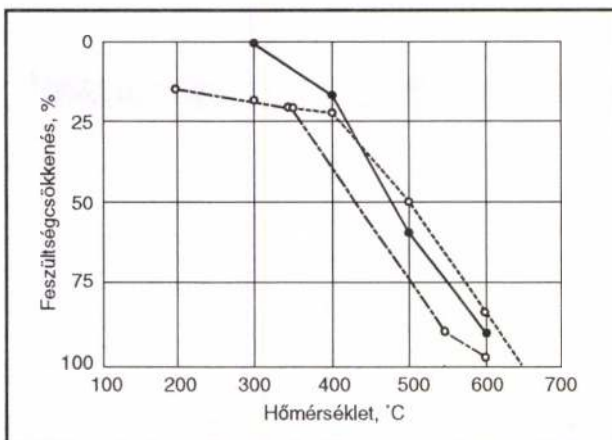
A szilícium mint fontos kísérő, illetőleg ötvözőelem hatását az eutektoidos hőmérsékletre a 2. ábra mutatja. Jelentősége miatt ezt a hőmérsékletet „kritikus hőmérsékletnek” nevezik. Ahogy az ábrából kitűnik, növekvő szilíciumtartalommal egy hőmérsékletköz alakul ki felső és alsó kritikus hőmérséklettel, egyidejűleg a hőmérsékletköz a nagyobb hőmérséklet irányában tolódik el. Ezenkívül az eutektoidos pont a kisebb karbon-tartalom irányában tolódik el.

Egyes hőkezelésekhez fontos a kritikus hőmérséklet – amelyet A_{c1} -nek is neveznek – pontos ismerete. Az ötvözetlen öntöttvasnál ez megközelítőleg a következő képlettel számítható:

$$A_{c1} = 730 + 28 \cdot \text{Si}\% - 25 \cdot \text{Mn}\% \text{ } ^\circ\text{C}$$



2. ábra. A szilícium hatása az eutektoidos (ún. kritikus) hőmérsékletre (hőmérsékletközre) [3]



3. ábra. A feszültségcsökkentő izzítás hőmérsékletének hatása a lemezgrafitos öntöttvas feszültségcsökkenésére három különböző vizsgálat szerint [4]

Feszültségcsökkentő izzítás

Belső feszültségektől mentes öntvényt gyártani gyakorlatilag lehetetlen. A többi öntészeti vas-karbon ötvözet-hez képest az öntöttvas belső feszültségei a legkisebbek, mivel a grafitkiválás következtében mind a megdermedés közben, mind azután csak keveset zsugorodik.

Az öntvény belső feszültségeinek nagysága függ az öntvény konstrukciójától és méreteitől, különösképpen a falvastagság-különbségektől, az öntés- és megvágástechnikától, az öntési hőmérséklettől, a vegyi összetételtől, különösen a grafittartalomtól, és az anyag mechanikai és fizikai tulajdonságaitól.

A belső feszültségek származhatnak az öntvény zsugorodásának akadályozásából is. Így például a fém az öntvény belsejében lassabban hűl le, és akkor próbál zsugorodni, amikor a külső részek már olyan kis hőmérsékletre hűltek, hogy már alig zsugorodnak; a felület és a belső keresztmetszet között keletkező kontrakciós feszültséget képlékeny alakváltozással már nem lehet kiegyenlíteni, ennek következtében a feszültségek visszamaradnak az öntvényben. Az öntvény zsugorodásának igen erős vagy teljes akadályozásakor, például nyomásnak nem engedő vagy túl szilárd forma és mag esetén, feszültségi repedések keletkezhetnek.

Az öntési feszültségek csökkentésének legbiztosabb módja a hőkezelés. Itt az öntési feszültségeket a nagyobb hőmérsékletnél elért kisebb rugalmassági határ alapján küszöbölik ki. Az ezáltal fellépő képlékeny deformációk – folyások vagy kúszások – az öntvény csaknem teljes feszültségmentesítését eredményezik. Az öntöttvasoknál lehetséges izzítási hőmérsékletek mellett egy kismértékű visszamaradó feszültség nem kerülhető el, mert az izzítás hőmérsékletén a rugalmassági határ nem csökken nullára.

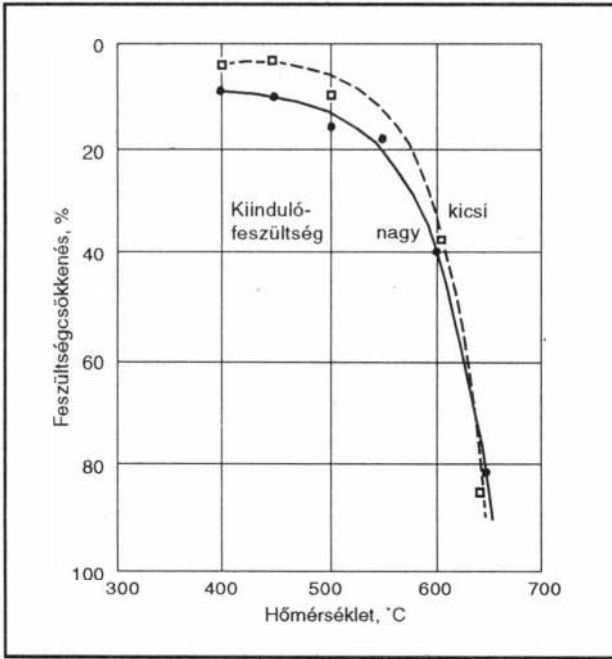
A feszültségcsökkentő izzítás az ausztenitálakulás hőmérsékleténél kisebb hőmérsékleten történik, ezt követő lassú lehűtéssel (1. ábra).

A feszültségcsökkentésre főleg az izzítási hőmérséklet és a hőtartási idő van hatással. Növekvő hőmérséklettel és hőtartási idővel a feszültségcsökkentő hőkezelés hatásosabbá válik. A hőmérsékletnek mégsem szabad olyan nagyok lennie, hogy szövetváltozás (a perlitnek ferrit és grafitra való szétesése) következék be, mert ez a szilárdság csökkenésével jár.

A hőmérsékletnek a feszültségcsökkenésre gyakorolt hatása a 3. ábrán látható. Eszerint a feszültségcsökkenés 400 °C alatt csak 20-30%-ot ér el, nagyobb hőmérsékleteken ezzel szemben gyorsan nő, és mintegy 75%-ot ér el 500 °C-on.

Az ötvözetlen öntöttvasok szövege 600 °C-nál nagyobb hőmérsékleten vagy hosszabb hőtartási idők mellett már megváltozhat, miáltal csökken a keménység és a szilárdság, a megmunkálhatóság pedig javul. Egyszerű keménységméréssel a hőkezelés előtt és után könnyen megállapítható az esetleges szövetváltozás.

Az ötvözetlen öntöttvasok feszültségcsökkentésének hőmérséklete 500–550 °C. A nagy telítési számú öntöttvasban általában csak kevés feszültség van, ezért a hőmérséklet-tartomány alsó részébe eső hőmérséklet-



4. ábra. A feszültségcsökkentő izzítás hőmérsékletének hatása a GGL-NiCuCr 15 6 2 ausztenites öntöttvas feszültségcsökkenésére [6]

teken lehet feszültségmentesíteni. A kis telítési számú, nagy szilárdságú öntöttvasaknál a hőmérséklet legtöbbször 570-580 °C-ra kell növelni ahhoz, hogy 70%-nál nagyobb feszültségcsökkenést érjünk el.

A gyengén ötvözött öntöttvashoz nagyobb hőmérséklet (550–600 °C) ajánlatos [5], mert az olyan ötvözőelemek, mint a króm, molibdén, nikkel és vanádium, hajlamosak a melegszilárdság növelésére, ami azt jelenti, hogy az adott hőmérsékleten a képlékeny alakváltozás a feszültségek teljes vagy részleges kiküszöböléséhez megnehezedik. Ehhez jön még, hogy a karbidstabilizáló ötvözőelemek, mint a króm, molibdén és vanádium, akadályozzák a szövetváltozást (például a perlit szétesését), mely az ötvözetlen öntöttvasban ezen az izzítási hőmérsékleten végbemenne. Ezért az ilyen öntöttvasokhoz javasolható a hőmérséklet 620 °C-ra való növelése.

Az erősen ötvözött öntöttvasakat célszerű 600 és 650 °C közötti hőmérsékleten izzítani [5]. Így például a 4. ábra szerint a GGL-NiCuCr 15 6 2 (Ni-Resist 1) ausztenites öntöttvasnál 600 °C-on a feszültségcsökkenés 40%, ez 650 °C-on 80% fölé nő.

A martenzites, bénites vagy nemesített szövetű öntvényeket szövetváltozás nélkül nem lehet feszültségzennyé hőkezelné, mert ezek a szükséges izzítási hőmérsékleten mindig megeresztődnek [7].

Az izzítási hőmérsékletre való hevítést a terjedelmes és nagy falvastagság-különbségű öntvényeknél lassan kell végezni, hogy ezzel egyenletes felmelegedést érjünk el. Ajánlatos a 10–25 K/h felmelegedési sebesség. Egyszerűbb geometriájú és egyenletes falvastagságú öntvények felmelegítési sebessége 30–50 K/h lehet.

Mivel a feszültségcsökkenés túlnyomórészt már az izzítási idő első órájában végbemegy, gazdaságosabb

nagyobb hőmérsékletet és kisebb hőntartási időt alkalmazni, mint kisebb hőmérsékletet és nagy hőntartási időt. Az 5. ábra áttekintést ad a hőntartási időnek a feszültségcsökkenésre gyakorolt hatásáról.

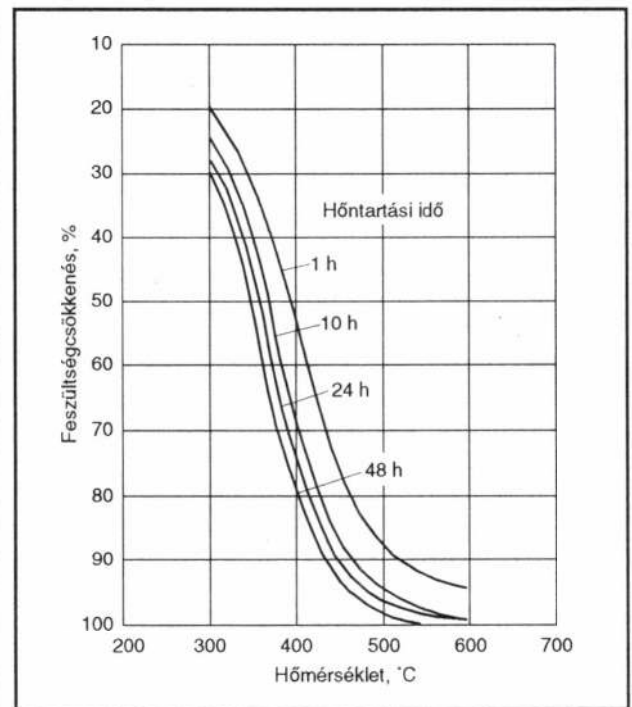
A hőn tartás ideje egy óra, plusz 25 mm falvastagságonként egy óra.

Újabb feszültségek keletkezésének elkerülésére, az izzítás után, legalábbis a 650–300 °C-os hőmérséklet-tartományban, nem szabad a lehülési sebességnek a 40 K/h-t átlépnie, különben újból feszültségek léphetnek fel. Ajánlatos a lehülési sebességet ugyanúgy beállítani, mint a felhevítést. Az esetek legnagyobb részében a 25–35 K/h lehülési sebesség bevált.

Gyakran kemencében való lehűtést írnak elő, amely az újabb, jól szigetelt izzítókemencékben nagyon lassú lehülési sebességet jelent. Itt a lehülés levegő célirányos befúvásával gyorsítható. Az előírt lehülési sebességet legalább 300 °C-ig be kell tartani, ezután a további lehülés nyugvó levegőn történhet. Bonyolult, és nagy falvastagság-különbségű öntvényeket bizonyos körülmények között 100 °C-ig kemencében kell lehűteni.

Lágyítás

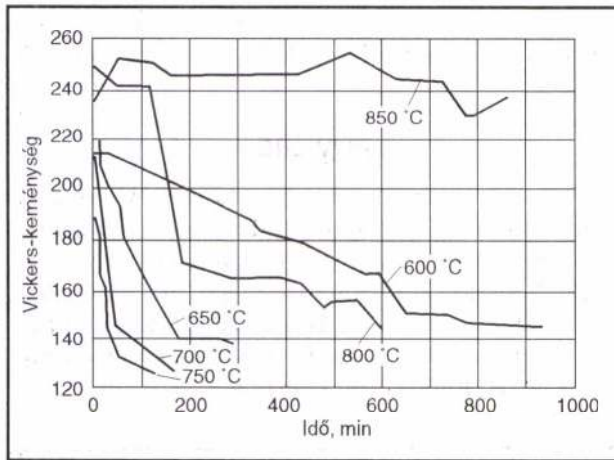
Lágyítás alatt az öntvények olyan hőmérsékletre való felhevítését értjük, amelyen meghatározott idő alatt a szabad cementit és/vagy a perlit cementitje ferrit és grafittá bomlik, ezáltal a lehető leglágyabb szövetszerkezet jön létre. Az ilyen hőkezelés célja a megmunkálhatóság javítása. A lágyítást ferritesítő izzításnak, ferritesítésnek, grafitesítésnek is nevezik.



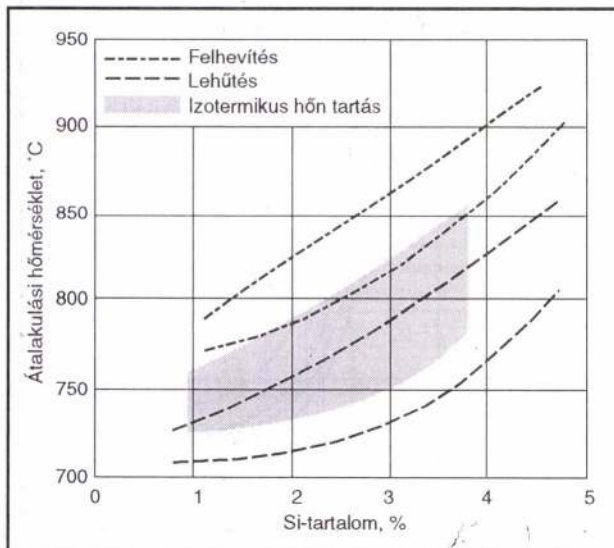
5. ábra. A feszültségcsökkentő izzítás hőmérsékletének és időtartamának hatása az ötvözetlen lemezgrafitos öntöttvas feszültségcsökkenésére [8]

A cementítnek ferritté és grafitná vasló átalakulása csak öntöttvasban érhető el, a szokásos acéloknál nem, mert a ferrit keletkezésének előfeltétele a karbonnak grafit alakjában való jelenléte, amelyekre a cementít kötött karbontartalma a lágyító izzítás közben rákristályosodhat. Az öntöttvasok lágyító izzításának további előnye az, hogy elegendően lassú lehűléskor (kemenében való lehűlés) egyidejűleg a darab belső feszültségei csaknem teljesen megszűnnek.

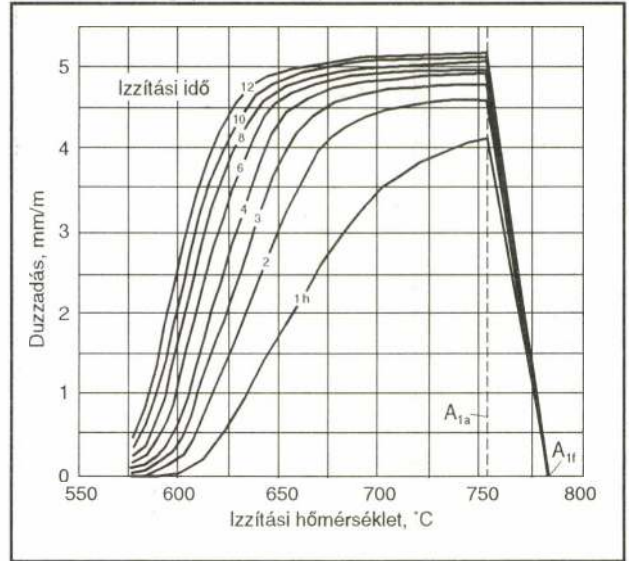
Az 1. ábrán látható, hogy a lágyítás különböző hőmérséklet-tartományokban történhet. Habár az ötvözetlen öntöttvasok igen hosszú hőntartásakor már 400 °C-tól kezdve fellép a perlit csekély mértékű szétbomlása, a perlitbomlás sebessége csak 620 °C-tól kezdve nő érzékelhetően, és maximumát kevéssel a kritikus hőmérséklet alatt éri el, amely az ötvözetlen és gyengén ötvözött öntöttvasoknál 740 és 820 °C között van (6. ábra). Az újabb kutatások eltérő hőmérséklet-



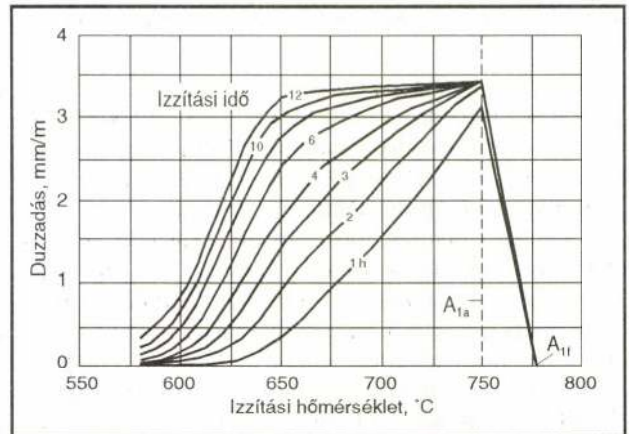
6. ábra. A lágyítás hőmérsékletének és időtartamának hatása a 3,38% C, 1,93% Si, 0,72% Mn, 0,1% P összetételű lemezgrafitos öntöttvas keménységére. A próbákat az izzítás után levegőn hűtötték le [9]



7. ábra. Az ausztenit átalakulásának hőmérséklet-tartománya felhevítéskor, lehűtéskor és izotermikus hűtés tartásakor [10]



8. ábra. Az Öv 250 minőségű öntöttvas (3,5% C, 1,7% Si, 0,5% Mn) duzzadása az izzítás hőmérsékletének és időtartamának függvényében [11]



9. ábra. A gömbgrafitos öntöttvas (3,6% C, 2,3% Si, 0,2% Mn, 0,05% Mg) duzzadása az izzítás hőmérsékletének és időtartamának függvényében [11]

tartományokat mutatnak az ausztenit átalakulására a felhevítés, a lehűtés és az izotermikus hűtés tartás alatt (7. ábra).

Az öntöttvasok alapszövetének ferritesítése a cementít kötött karbontartalmának a grafithoz történő diffúziójával megy végbe. A karbonnak grafit alakban történő kiválása által okozott térfogat-növekedés következtében az anyag duzzad, ez a vegyi összetételtől, az izzítási hőmérséklettől és a hűtés tartási időtől függ.

A 8. és a 9. ábrán a lemez- és a gömbgrafitos öntöttvas duzzadása látható az izzítás időtartamának és hőmérsékletének függvényében. Mindkét anyag a kiinduláskor perlites volt. Ezek a kísérletek azt mutatták, hogy a telítési szám csökkenésével a lemezgrafitos öntöttvas duzzadása közelíti a gömbgrafitos öntöttvaséhoz; ezenkívül megfigyelték, hogy a határduzzadás a választott kísérleti körülmények között annál kisebb lesz, minél jobban közeft a kivált grafit alakja a gömbhöz.



A gazdaságos lágyításhoz fontos a hőmérséklet helyes megválasztása, mert a duzzadás a cementit ferritizáció és grafittá való átalakulásának is mértéke. Az átalakulási sebesség valamivel az A_{1a} alsó kritikus hőmérsékletnél kisebb hőmérsékleten a legnagyobb, ezzel szemben a „nulla duzzadás” az A_{1f} felső kritikus hőmérsékleten még 12 órás izzítás után sem mutat cementitbomlást.

A kritikus hőmérséklet-tartomány a vegyi összetételtől és az ötvözőelemek mennyiségétől függ. A szilícium hatása különösen nagy: 1% szilícium az eutektoidos hőmérsékletet mintegy 25 K-nel növeli (lásd a 2. ábrát is), és egyidejűleg erőteljesen elősegíti a karbon-diffúziót.

Azok az ötvözőelemek, amelyek növelik az ausztenit tartományát, csökkentik az átalakulási hőmérsékletet. Így például az átalakulási hőmérséklet 1% ón hatására mintegy 10 K-nel, 1% nikkel hatására mintegy 30 K-nel csökken. A króm növeli az átalakulási hőmérsékletet, míg a vanádium a vanádium-karbid képződése miatt alig hat. A molibdén nagymértékben gátolja az ausztenit átalakulását, ezáltal az átalakulási hőmérséklet csökken.

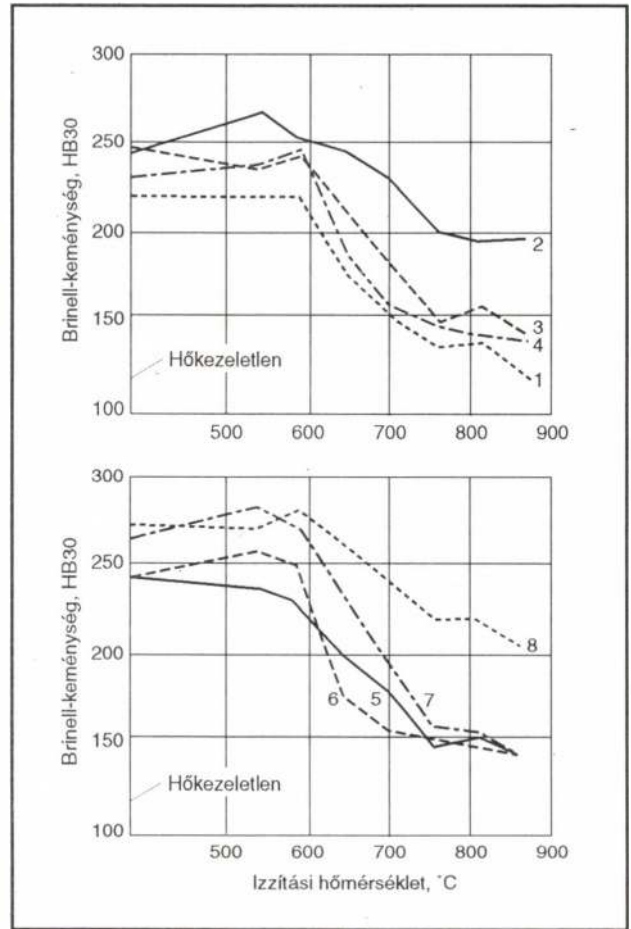
Azt képzelhetnénk, hogy azok az ötvözőelemek, amelyek a kritikus hőmérsékletet csökkentik, a lágyításhoz szükséges hőmérsékletet is csökkentik. Ez azonban mégsem következik be, mert a karbon diffúziósebessége csökkenő hőmérséklettel kisebb lesz, és ezért az izzítási hőmérséklet csökkenése hat a ferritesedésre.

Mivel a lágyításkor a grafit kiválása kívánatos, és mivel a grafitcsírák újbóli képződése ebben a hőmérséklet-tartományban a lemezgrafitos öntöttvasban általában nem következik be, a karbonnak a legközelebbi grafitkiváláshoz kell vándorolnia. Minden hatás, amely ezt a két folyamatot gyorsítja, elősegíti a ferritesítést, és minden hatás, amely ezt gátolja, elősegíti a perlitképződést.

A réz és az ón a grafit közelében dúsul, vagy közvetlenül arra rakódik rá, ezért gátolja a karbondiffúziót, és ennek következtében lassítja a perlit szétesését a lágyításkor. A nikkelnek gyakorlatilag nincs hatása az izzítási hőmérsékletre és a hőn tartásra.

A perlit cementitjének stabilitása is változik az ötvözőelemek hatására. A szilícium és az alumínium a ferritben dúsul, és a cementitben oldhatatlan, ezért csökkenti a cementit stabilitását. A ferritesítést tehát a szilícium és az alumínium gyorsítja. Fordítva viselkednek a karbidképző elemek, amelyek mindenképp a cementitben oldódnak és azt stabilizálják: a króm, a mangán, a vanádium és a molibdén, valamint nagyobb koncentráció esetén a kén is. Ezek az elemek lassítják a cementit szétesését, vagy teljesen megakadályozzák azt. Az említett elemek közül a króm a leghatásosabb karbidstabilizáló.

A 10. ábra azonos vegyi összetételű alapvas keménységének változását mutatja különböző ötvözőelemek hatására, különböző izzítási hőmérsékletek mellett. Látható, hogy a króm hat a legerősebben a szövet stabilitására; a nikkelnek szinte semmi hatása sincs a ferritesítésre.



10. ábra. A lágyítás hatása egyórás izzítás után a lemezgrafitos öntöttvas Brinell-keménységére
1 – ötvözetlen, 2 – 0,56% Cr, 3 – 1,72% Ni, 4 – 0,47% Mo, 5 – 0,12% V, 6 – 1,8% Cu, 7 – 0,54% Mo és 0,66% Ni, 8 – 0,56% Mo és 0,61% Cr [12]

Ha az öntöttvas szövetségében króm- és/vagy vanádium-karbidok vannak jelen, akkor részleges vagy teljes karbidbomlás csak nagyobb izzítási hőmérsékleten és/vagy hosszabb hőn tartással érhető el.

A lemezgrafitos öntöttvas perlitese szövetségének ferriteséssé való átalakulásakor a szakítószilárdság 10–30%-os csökkenésével kell számolni [13]. A legnagyobb a csökkenés az ötvözetlen öntöttvasokban, míg az ötvözőelemek, különösen a molibdén, erősen késleltetik a szilárdságcsökkenést. Az elért végkeménység a lágyítás után semmi esetre sem jellemzője a szakítószilárdságnak.

A karbidképző elemek mennyiségétől függően csökken a lágyítás utáni Brinell-keménység, mintegy 30–150 egységgel, ezáltal a megmunkálhatóság nagymértékben javul, és a kopásállóság megfelelően csökken. Továbbá jelentősen javul a szívósság (nő az ütőmunka). Ezenkívül nő a rezgécscillapító képesség és a villamos vezetőképesség is [14].

Egy másik munkában [15] nem tudtak jelentős különbséget találni a hőkezelt és az öntött állapotú gömbrgrafitos öntöttvas húzó-nyomó kifaradási határa és ütőszilárdsága között. Mégis megállapították, hogy a

lágýtott próbákön sokkal korábban keletkeznek repedések, mint a lágýtatanokon. Ez a grafitgömbök és az alapszövet határfelületén jelentkező gyengébb kohézióknak tudható be. Másrészt úgy tűnik, hogy a ferritesítő hőkezelés növeli a stabilis repedésszétnylással szembeni ellenállást.

A lágýtó izzítás hátrányát, az öntvény felületének repedését, megfelelő bevonatokkal (cementzagy) vagy védőgáz alkalmazásával csökkenteni lehet.

A kiindulószövevtől, illetőleg a vegyi összetételtől függően a lágýtó izzítást három hőmérséklet-tartományban lehet elvégezni.

Lágýtó izzítás kis (A_{c1} -nél kisebb) hőmérsékleten

Az ötvözetenl öntöttvasakat a perlit cementitjének ferrit és grafitá váló részleges vagy teljes átalakításához legtöbbször nem kell az A_{c1} -nél nagyobb hőmérsékleten izzítani. A nagyobb izzítási hőmérséklet még káros is lehet, mert a karbon ekkor elkezdi az ausztenitben oldódni, amely azután megfelelően gyors lehülés esetén perlitte alakul át. Ez az oka a 850 °C-os görbe állandó szinten maradásának a 6. ábrán. A legtöbb esetben a 700–760 °C-os izzítási hőmérséklet elegendő a tisztán ferrites szövet és ezáltal a jó megmunkálhatóság eléréséhez. A hőntartási idő egy óra 25 mm falvastagságonként. Az A_{c1} -hez közel eső hőmérsékleteken a hőntartási idő 25 mm falvastagságonként 45 percre csökkenthető [13].

A lehülésnek 300 °C-ig maximálisan 50 K/h sebességgel kemencében kell történnie, hogy ne keletkezzen az öntvényben feszültség.

Az A_{c1} kritikus hőmérsékletnél kisebb hőmérsékleten végzett hőkezeléssel a szabad cementit és más karbidok nem bonthatók fel, mert ezek ezen a hőmérsékleten még állékonyak.

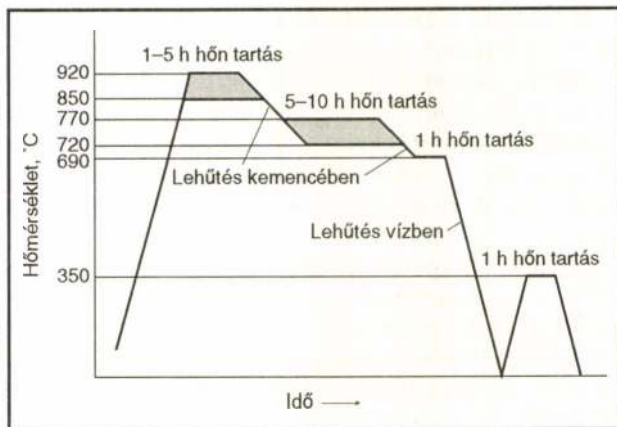
Lágýtó izzítás közepes (A_{c1} -nél kissé nagyobb) hőmérsékleten

A 790–900 °C hőmérséklet-tartományban végzett izzítást szokásosan akkor alkalmazzzák, ha a kis hőmérsékleten történő izzítás már nem elegendő, mert vagy a szilíciumtartalom túl kicsi, vagy a karbidstabilizáló elemek mennyisége túl nagy. A legtöbb öntöttvas lágýtható ezen a közepes hőmérsékleten. A hőntartási idő 25 mm falvastagságonként egy óra.

A lehüléskor, a kritikus hőmérséklet-tartományon való áthaladásnál (800–680 °C között) különösen ügyelni kell a kis lehülési sebesség (10–20 K/h) betartására, különben perlit képződhet. Ezután 300 °C-ig 40–60 K/h sebességgel kemencében lehet a hűtést végezni.

Lágýtó izzítás nagy (A_{c1} -nél jóval nagyobb) hőmérsékleten

Amennyiben a lágýtandó öntöttvas szöveve szabad cementitet vagy más karbidokat tartalmaz, akkor ezek átalakításához legalább 855 °C szükséges. A hőntartási idő csökkentésére legtöbbször 900–955 °C-on lágýtá-



11. ábra. A gömbgrafitos öntöttvas jobb szívósságának elérésére végzett kétlépcsős lágýtás vázlatá

nak, három óráig, plusz 25 mm falvastagságonként még egy óráig terjedő hőntartási idővel. Ha a foszfortartalom 0,3%-nál több, akkor az izzítási hőmérséklettel semmi esetre sem szabad a 955 °C-ot túllépni a terner foszfideutektikum megolvadásának megelőzésére. Még kisebb foszfortartalmak esetén is ajánlatos a nagyobb hőmérsékletek elkerülése, mert az öntvények erősen revésedhetnek.

A lehülési sebesség az öntvények felhasználási körülményeitől függ. Ha csak a szövet kemény helyeit (cementit, karbidok) kell a szakítószilárdság és a keménység megtartása mellett kilágýtani, akkor mintegy 550 °C-ig erős levegőhűtést kell alkalmazni a perlitképződés biztosítására. A belső feszültségek elkerülésére a további lehűtést kemencében kell végezni.

Ferrites szövet eléréséhez a 800–680 °C-os hőmérséklet-tartományon lassan (10–20 K/h) kell áthaladni. A továbbiakban 300 °C-ig kemencében, 40–50 K/h sebességgel lehet hűteni.

Kétlépcsős lágýtó izzítás

Ha a gömbgrafitos öntöttvasnak a legnagyobb szívóssági követelményeket kell kielégítenie, ez csak kétlépcsős hőkezeléssel érhető el. Ez rendszerint egy ausztenítésből áll 850–920 °C között [15] (1. lépcső), ezt követi a kemencében vagy levegőn való lehűtés, ezután izotermikus hőntartás következik a kritikus hőmérséklet-tartományban (2. lépcső). Vízben való edzés után egyórás megeresztés következik 350 °C-on. A hőkezelés lefolyása vázlatosan a 11. ábrán látható.

A 900 °C-nál nagyobb hőmérséklet a hőkezelés első lépcsőjében elősegíti a nemkívánatos szemcsenövekedést, míg 900 °C-nél kisebb hőmérsékleten nemkívánatos szubszemcse képződik [16].

A 2. izzítási lépcső hőmérséklete 650 és 740 °C közé esik [15]. Az 5 órától 10 óráig a kritikus hőmérséklet-tartományban való hőntartás következtében az ausztenit ferrit és grafitá alakul át, vagy a már képződött perlit felbomlik. Az izzítás 2. lépcsőjében a hőntartás ideje nagyrészt a grafitgömbök számától függ, vagyis a kiváló karbon diffúziós útjától a grafitgömböktől.



Perlitesítő izzítás

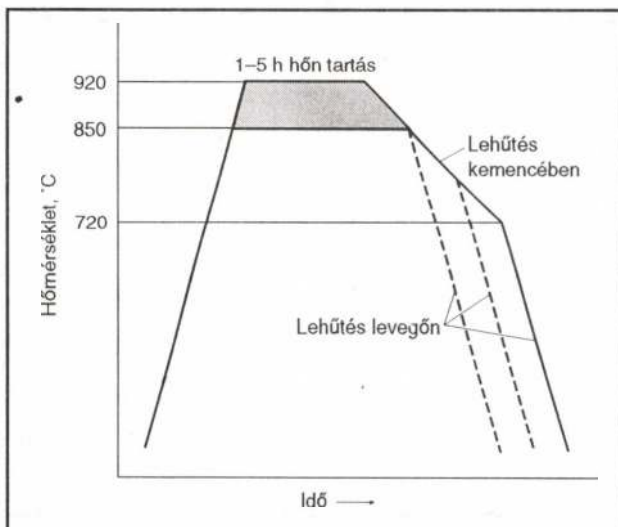
A perlitesítő izzítás célja teljesen vagy részlegesen perlites szövet beállítása a szilárdsági tulajdonságok javítására vagy az öntvény falvastagság-különbségeiből származó eltérések kiegyenlítésére. A perlitesítő izzítást – az acélöntvények megfelelő hőkezeléséhez hasonlóan – gyakran normalizálásnak is nevezik.

A perlitesítő izzításkor elvileg mindegy, milyen a kiindulósövet, hogy az ferrites-e (ekkor a grafit egy része az A_{c1} -nél nagyobb hőmérsékleten oldódik az ausztenitben), vagy perlites-e, beágyazódott szabad cementitvel vagy más karbidokkal. Nagyobb ferrittartalmú kiindulósövetnél hosszabb hőntartási időre van szükség az ausztenites tartományban a karbon kellő oldódásához; másik lehetőséget nyújt a kétszeres izzítás, az első izzításkor, szokásos hőntartási idővel a ferrittartalom felére csökkenthető.

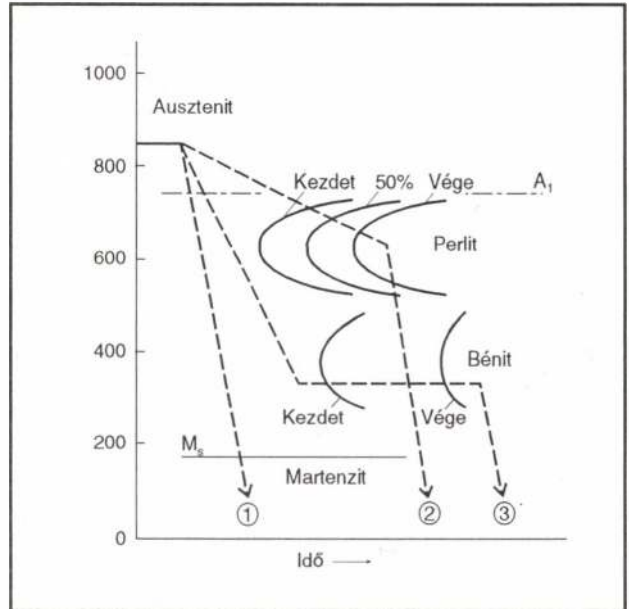
A perlitesítő izzításhoz az első fázisban ausztenitesítő izzításra van szükség, mint ahogy azt a „lágyító izzítás nagy hőmérsékleten” címszó alatt leírtuk. A második fázisban lehűlés következik, amelynek elegendő gyorsnak kell lennie ahhoz, hogy ne segítse elő a ferrit képződését, másrészt nem lehet olyan gyors, hogy edzési szövetelemek képződhessenek. A perlitesítő izzítást vázlatosan a 12. ábra mutatja.

Mindenekelőtt a gömbgrafitos öntöttvas ausztenitesítésének hőmérsékletét csak olyan nagyra szabad választani, amely feltétlenül szükséges, mert 900–920 °C-nál nagyobb hőmérsékleten való hosszabb hőntartásnál az ausztenit és a belőle keletkező perlit durvább lesz, ami negatív hatással van a szívóssági tulajdonságokra.

Az ausztenitesítést követő lehűtés sebességét az öntvény által felvett hőmennyiségből állapítják meg; a nehéz, vastag falú öntvényeket ahhoz, hogy perlites szövetet kapjunk, többnyire áramló levegővel kell lehűteni, melyhez még adott esetben vízpáraködöt is kevernek. A szükséges lehűlési sebesség gyakran csak ötvözőelemek, mint például réz, nikkel és/vagy molibdén,



12. ábra. Az öntöttvas perlitesítő izzításának vázlatja



13. ábra. Különböző hőkezelési eljárások lehűlési görbéi a vázlatos átalakulási diagramban

1 – edzés, 2 – perlitesítő izzítás, 3 – ausztemperálás

hozzáadásával érhető el. Vékony falú öntvényeknél rendszerint elegendő a nyugvó levegőn való hűtés.

Ha nem törekszünk tisztán perlites szövet elérésére, akkor ez az izzítási hőmérséklet, a hőntartási idő és a lehűlési sebesség megválasztásával beállítható. Ezen a módon kapjuk meg például a gömbgrafitos öntöttvasban az 5–20% ferritet a grafitgömbök körüli ferritdubar alakjában, amivel javítjuk a szívóssági tulajdonságokat és csökkentjük a repedések növekedési sebességét.

A gyors lehűlés következtében előidézett nagyobb feszültségek csökkentéséhez elméletileg elegendő csak mintegy 550 °C-ig hűteni gyorsan az öntvényt, esetleg valamennyi ideig ezen a hőmérsékleten tartani, ezt követően pedig kemencében tovább hűteni. Mivel a gyakorlatban pontosan eltalálni ezt a hőmérsékletet alig lehetséges, többnyire 400 °C-nál kisebb hőmérsékletig hűtik le a darabot, és ezt követően feszültségcsökkentő izzítást alkalmaznak.

Edzés és nemesítés

Az öntöttvasak mechanikai tulajdonságai és kopásállósága edzéssel és nemesítéssel döntő mértékben javíthatók.

Nagy lehűlési sebességnél, például olajban vagy vízben való edzéskor az ausztenitnek ferritké alakulását sikerül elfojtani. Ha a lehűtés gyorsan történik a 100–200 °C-os hőmérséklet-tartományig, akkor az ausztenit legnagyobb része tús edzési szövetelemmé, martenzitté alakul át, amelynek azonos vegyi összetétele van, mint az ausztenitnek. A martenzites szövet nagy ridegségét megereszéssel (az A_{c1} -nél kisebb hőmérsékletre való újbóli felhevítéssel) enyhíteni lehet. Ezáltal csökken a keménység, de a szilárdság és a szívósság általában nő.

A vas-karbon ötvözetek átalakulását idő-hőmérséklet átalakulási diagramban lehet ábrázolni (13. ábra). A

diagram felső részét az A_1 átalakulási hőmérséklet határozza. Ennél nagyobb hőmérsékleteken az alapszövet mindig ausztenitből áll. Ha a lehűlés a 2. görbe mentén megy végbe, akkor az ausztenit a „kezdet”-tel jelzett görbe elérésekor elkezdi perlitte alakulni. Az ausztenit fele az 50%-kal jelzett görbe elérésekor alakul át, míg a „vége” jelzésű görbe elérésekor a perlitte alakulás befejeződik. Az ausztenitnek perlitte való leggyorsabb átalakulását az ún. perlitort jelzi, amely a 13. ábrán mintegy $630\text{ }^\circ\text{C}$ -nál van.

Ahhoz, hogy martenzites szövetet kapjunk, a lehűlési sebességnek olyan nagyoknak kell lennie, hogy a perlitte alakulást elfojtsa. A 13. ábrán az 1. görbe jelzi az ötvény „átédzéséhez” szükséges lehűlést, amely az ötvény közepén is elegendően gyors ahhoz, hogy megkerülje a „perlitort”. A martenzitképződéshez szükséges legkisebb lehűlési sebességet kritikus lehűlési sebességnek nevezzük. A gömbgrafitos öntöttvasak átalakulási diagramjait a [14, 18–22], a lemezgrafitos öntöttvasakét a [14, 18–20] szakirodalom közli.

A vegyi összetétel hatása

Az öntöttvasakat viszonylag nagy karbontartalmuk miatt alapvetően majdnem minden vegyi összetétel esetén edzeni lehet. A kis kötött karbontartalmú öntöttvasat mégsem célszerű edzeni, mert a karbonnak az ausztenitben történő feloldásához a darabot viszonylag hosszú ideig kell az izzítási hőmérsékleten tartani, ha nem végzünk kettős hőkezelést.

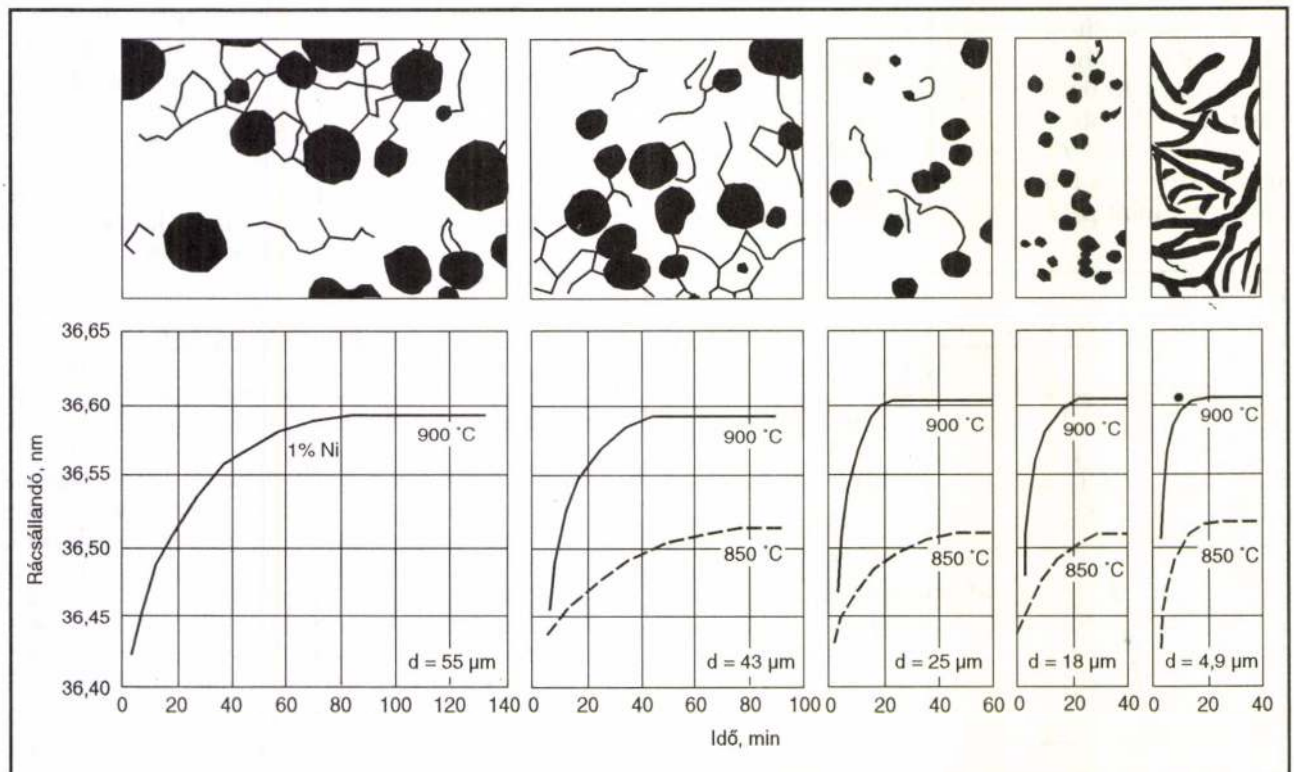
A vegyi összetétel és az ötvözőelem-tartalom hatással van a szükséges izzítási hőmérsékletre, a hőtartási

időre és a kritikus lehűlési sebességre, valamint az edzési mélységre vagy átédzhetőségre, továbbá a végső keménységre. A perlites alapszövetű öntöttvas, például az Öv 250, alkalmasabb az edzésre és a nemesítésre, mint a puhább, nagy grafittartalmú, vagyis túlnyomórán ferrites alapszövetű öntöttvas.

A lemezgrafitos öntöttvas karbontartalma lehetőleg kisebb legyen $3,3\%$ -nál. Az 1 és 2% közötti szilíciumtartalom csak gyenge hatással van az edzhetőségre. A 2%-ot meghaladó szilíciumtartalom növekvő mértékben gátolja a karbon oldhatóságát az ausztenitben, miáltal az elérhető végső keménység kisebb lesz. Habár a nagyobb karbon- és szilíciumtartalmú lemezgrafitos öntöttvasaknál ($3,5\%$ C és $2,5\%$ Si) is el lehet érni kielégítő keménységet, ajánlatos mégis a maximális értékeket $3,3\%$ C-ra és 2% Si-ra korlátozni. A lemezgrafitos öntöttvas grafitja lehetőleg finom lemezes szerkezetű legyen.

A gömbgrafitos öntöttvas karbon- és szilíciumtartalma a szokásos tartományon belül csak alárendelt hatással van az edzhetőségre [22].

Az ötvözőelemek az öntöttvas edzhetőségére – az acélhoz hasonlóan – döntő hatással lehetnek. Segítségükkel még nagyobb karbon- és szilíciumtartalom esetén is – ami öntéstechnikai szempontból lehet szükséges – eredményesen lehet az öntöttvasat edzeni. Minden ötvözőelemnek, a kobalt kivételével, olyan tulajdonsága van, hogy az átalakulási diagramban az átalakulási görbét jobbra, vagyis a hosszabb idők irányába tolja el. Az egyes görbeszakaszokat különböző ötvözőelemekkel meredekebbé vagy laposabbá lehet tenni [20]. Réz alkalmazásakor figyelembe kell venni, hogy



14. ábra. Minél kisebb a grafitgömbök d átmérője, annál gyorsabban telítődik az ausztenit karbonnal a ferrites öntöttvas izzításakor; az ausztenit rácsállandója mértéke a karbontartalmának. Az öntöttvas összetétele: $3,6\%$ C, $2,4\%$ Si, $0,4\%$ Mn [18]



a 0,75%-nál nagyobb réztartalmú gömbrgrafitos öntöttvasban az ausztenitesítő izzítás alatt a grafitgömbök körül kis, temperzszerű grafitkiválások képződnek [23], amelyek csökkentik az anyag szívósságát.

A perlitátalakulás ötvözőelemek okozta elhúzóda javítja az edzhetőséget. A kritikus lehűlési sebesség csökkenése következtében az ötvözött öntöttvasok különösen alkalmasak a legedzésre, amely csaknem teljesen kiküszöböli az edzési repedések és elhúzódaok keletkezésének veszélyét.

Ausztenitesítési hőmérséklet és időtartam

Az ausztenit karbonnal való telítettségének eléréséhez szükséges idő függ a ferrit-ausztenit átalakulás hőmérsékletétől. Ez minél nagyobb, annál kisebb lesz a szükséges izzítási idő. A grafit feloldódási sebessége annál nagyobb, minél kisebb és finomabb eloszlású, vagyis minél rövidebb a grafit és az ausztenit közti diffúzió útja [24]. A 14. ábra szemléletesen mutatja ezt az összefüggést.

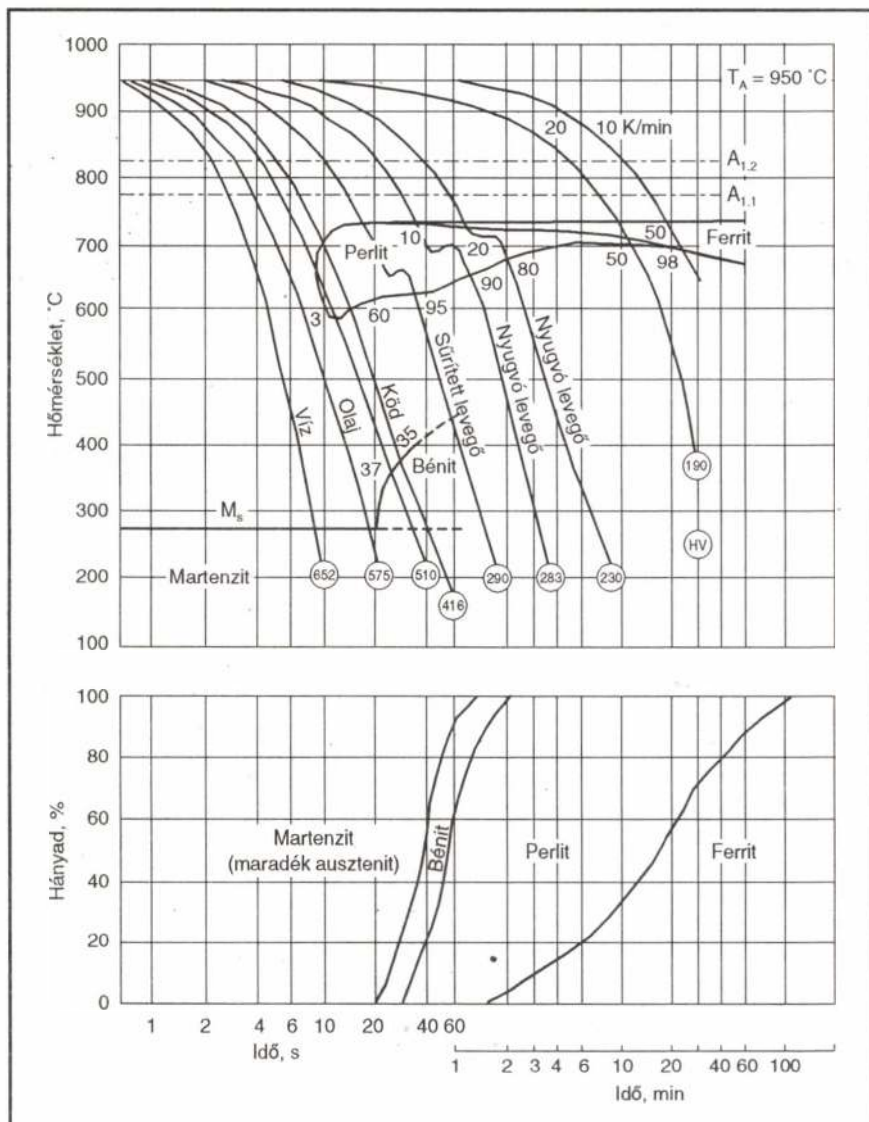
Az ausztenitesítésre a mikrokiválások is hatással lehetnek. Mivel a szegregációk külméretét és eloszlását a kristályosodási folyamatok határozzák meg, fontos már a folyékony fém metallurgiai kezelésekor kedvező kiindulási szövetről gondoskodni [25, 26]

Mivel a karbonfelvétel annál nagyobb, minél nagyobb hőmérsékletre hevítjük az öntvényt, az izzítási hőmérséklettel együtt nő az elérhető keménység. Rendesen 850–950 °C közötti hőmérsékletet alkalmaznak, bár a számított átalakulási hőmérsékletnél 30–60 K-nel nagyobb hőmérséklet elegendő lenne.

A hőtartás idejének elegendőnek kell lennie a teljes ausztenitesítéshez (karbontelítéshez); ez az idő az öntöttvasnál egy óra, plusz még 25 mm falvastagságonként egy-egy óra. Finom eloszlású lemezgrafit vagy nagyszámú gömbrgrafit esetén ezeket az időket gyakran jelentősen, egészen 15 perccel csökkenteni lehet.

Edzés

A hirtelen lehűtés célja az ötvözőelemek hiányában csak nagy hőmérsékleten stabilis ausztenit túlhűtése, hogy az részben vagy egészben kemény martenzit alakuljon át. A martenzitképződéshez szükséges maximális lehűlési időt az átalakulási diagramokból lehet



15. ábra. Egy ötvözetlen gömbrgrafitos öntöttvas folyamatos lehűlésre vonatkozó átalakulási diagramja (fent) és a szövetelemek részaránya (lent). Az öntöttvas összetétele: 3,66% C, 2,28% Si, 0,23% Mn, 0,065% P, 0,008% S, 0,036% Mg [22]

meghatározni. Így például egy ötvözetlen gömbrgrafitos öntöttvasnak a 15. ábrán látható átalakulási diagramja szerint 20 másodpercnél rövidebb lehűlési időre van szüksége ahhoz, hogy martenzites szövetet kapjunk. Ötvözőelemek, például réz vagy nikkel, hozzáadásával a lehűlési sebesség jelentősen nagyobb lehet. Egy 2,37% Ni- és 0,5% Mo-tartalmú gömbrgrafitos öntöttvasnál például a lehűlési idő 20 perc lehet [22]. Az öntöttvasokat, különösképpen a lemezgrafitos öntöttvasokat nem szabad túl gyorsan lehűteni, mert az elősegíti a repedésképződést.

A 15. ábrából látható az is, hogy a nem pontosan betartott lehűlési sebességek esetén a martenzit mellett bémit és perlit is keletkezhet, ezáltal az edzés eredményessége csökken.

Az olaj mint hűtőközeg nem vonja el az öntvény hőtartalmát olyan gyorsan, mint a víz, ezért az öntöttvasnál bevált. Néhány ötvözött (molibdénnel és/vagy nikkelrel ötvözött) öntöttvashoz elegendő a levegőhűtés.

Az eltérő keresztmetszetű öntvényeket az edzés közben mozgatni kell, és először a vastagabb keresztmetszetű részeket kell az olajba bemártani. Az edzőkádiban való mozgatás által jobb hőmérséklet-eloszlást érhetünk el az öntvényben. Az öntvényeket célszerűen nem hűtjük le szobahőmérsékletre, hanem a feszültségek csökkentése érdekében 150 °C elérése után azonnal megeresztjük.

Megeresztés

Az öntvényeket szokás szerint az edzés után megeresztik. Ez alatt 150 és 650 °C közötti, tehát az átalakulási hőmérsékletnél jóval kisebb hőmérsékletre való felmelegítést értünk. A megeresztési hőmérsékletnek nagyobbak kell lennie, mint az alkatrész későbbi üzemi hőmérséklete.

A 250 °C-ig terjedő megeresztési hőmérsékleteken a tetragonális kristályrácsú martenzit kockarácsú struktúrává alakul át. Egyidejűleg ϵ -karbidok válnak ki a diszlokációkon; eközben a keménység csak jelentéktelen mértékben változik, míg a ridegség csökken. 250 és 400 °C között az ϵ -karbidok átalakulása és/vagy a kristályhatárokon való kiválások következtében cementit képződik. A keménység és a ridegség ezáltal tovább csökken.

A 400 °C-nál nagyobb megeresztési hőmérsékleten a cementitrészecskék nagysága nő, miáltal a keménység tovább csökken, a szívósság pedig nő.

Hőntartási időként 25 mm falvastagságonként egy óra elegendő. A megeresztéssel kiküszöbölhető a feszültségek, a ridegség csökken, és számos mechanikai tulajdonság javul. Figyelni kell arra, hogy az ötvözött öntöttvasak a megeresztéssel szemben állékonyabbak, vagyis a maximális szilárdságot csak nagyobb hőmérsékleten lehet elérni, miközben a keménység alig csökken.

IRODALOM

[1] Horstmann, D.: Das Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff und die Grundlagen der Wärmebehandlung der Eisen-

- Kohlenstoff-Legierungen. Verlag Stahleisen, Düsseldorf, 1985⁵
- [2] Schiessler, J. M.: Hommes et Fonderie, 164. sz. (1986) p. 13-23.
- [3] Mayer, H.: Techn. Rundschau Sulzer, 47. k. 1965. 3. sz. p. 157.
- [4] Schaum, J. H.: Trans. AFS, 56. k. 1948. p. 265-277.
- [5] Abbau von Eigenspannungen in Gußstücken aus Gußeisen mit Lamellengraphit. VDG-Merkblatt N 1, 1964.
- [6] Hallett, M. M. - Wing, P. D.: Foundry Trade J., 87. k. 1949. p. 177-183.
- [7] Bühler, H. - Platzgraf, H. G.: Untersuchungen über den Abbau von Eigenspannungen in Gußeisen und Stahl durch mechanisches Rütteln und Langzeitlagerung im Freien. VDI-Forschungsheft 494. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1962.
- [8] Gilbert, G. N. J.: BCIRA J., 3. k. 1950. p. 499-514.
- [9] Sylvester, A. W.: Trans. AFS, 57. k. 1949. p. 51-65.
- [10] Ekpoorn, U. - Heine, R. W.: Trans. AFS, 86. k. 1978. p. 281-286.
- [11] Wiegand, H. - Hentze, H.: Giesserei, techn.-wiss. Beihefte, 1960. p. 1629-1638.
- [12] Timmons, G. A. - Crosby, V. A.: Foundry, 69. k. 1941.
- [13] Allen, A. H.: Foundry, 77. k. 1949. 2. sz. p. 122.
- [14] Gußeisen-Handbuch, Giesserei-Verlag, Düsseldorf, 1963.
- [15] Wagner, D. - François, D. - Hecht, M. - Chevallier, J.-M.: Fonderie - Fondeur d'aujourd'hui, 20. sz. (1982) p. 9-16.
- [16] Gerlach, H. G. - Nickel, O. - Röhrig, K.: Legiertes Gußeisen, Bd. 2. Giesserei-Verlag, Düsseldorf, 1974.
- [17] Bradshaw, J.: Foundry Trade J., 125. k. 1968. p. 3-10.
- [18] Motz, J. M.: Giesserei, techn.-wiss. Beihefte, 1957. 18. sz. p. 943-953.
- [19] Taylor, H. F. és társai: Metals Handbook, vol. 2. Americ. Soc. for Metals, Metals Park/Ohio, 1964⁸
- [20] De Sy, A. - van Eeghem, J.: Giesserei, 44. k. 1957. p. 189-199.
- [21] De Sy, A.: Giesserei, 41. k. 1954. 22. sz. p. 589-593.
- [22] Röhrig, K. - Fairhurst, W.: Wärmebehandlung von Gußeisen mit Kugelgraphit - ZTU-Schaubilder. Giesserei-Verlag, Düsseldorf, 1979.
- [23] Effects of Copper in Nodular (SG) Iron. BCIRA Broad-sheet 211-4. 1986.
- [24] Reynolds, C. C. - Taylor, H. F.: Trans. AFS, 62. k. 1954. p. 181-194.
- [25] Charbonnier, J. - Margerie, J. C.: Fonderie, 259. sz. (1967) p. 333-344.
- [26] Jolley, G. - Gilbert, G. N. J.: Brit. Foundryman, 60. k. 1967. 3. sz. p. 79-92.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A homokhulladék hasznosításában úttörő lépést tett a Heidelberg Druckmaschinen AG, amely az egész világra szállít íves ofszetnyomó gépeket. A cég 1985-ben megnyitott amstetteni öntödéje és megmunkálóműhelye a nyomdagépekhez állványokat, hengereket stb. készít. A nagyméretű öntvények gyártására furángyártás, a kisebbekhez bentonitkötésű formázóhomokot használnak. A mechanikus regenerálóberendezéssel a homok 96%-át visszajáratták, a homokhulladék azonban így is évente 9000 tonnát tett ki, ezt el kellett helyezni. A vállalat 1991-ben elhatározta, egy termikus homokregeneráló berendezés építését. A nagy portartalmú, valamint szerves és szervesetlen kötőanyagot tartalmazó homokhulladék termikus regenerálására a Heidelberg Druckmaschi-

nen AG az esseni Küttner GmbH céggel közösen egy új regenerálási technikát fejlesztett ki. A megnedvesített homokhulladékot a fluidizációs reaktorban hirtelen felhevítik, az így létrejövő nagy gőznyomás hatására a kötőanyagburok a homokszemcséről leszakad. A nedvesítés által a porfrakció tartózkodási ideje a reaktorban annyira megnő, hogy az termikusan dekontaminálható. A távozó levegő emissziója jóval az előírt érték alatt van. A portalanított kvarcsemcsék visszakerülnek a körforgó homokba, a por probléma nélkül deponálható vagy az építőiparban hasznosítható. A 14 M DEM értékű beruházással elérték, hogy a formázóhomok 98,5%-a visszajáratható, és a homokhulladék mennyisége mintegy 40%-kal csökkent. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1995. 1-2. sz.

Homokmagok szállítására hívta életre a Hepworth Minerals and Chemicals Ltd. és a Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH - mindkettő a formázóanyagok, kötőanyagok és formabevonó anyagok jelentős forgalmazója - az Eurokern Gießertechnik GmbH közös vállalatot. Az új cég célja, hogy az öntéstechnikában jártos munkatársakkal, különféle eljárásokkal készített magokat szállítson az európai öntődéknek.

A magkészítésre Hildesheimben, Braunschweigben és Hannoverben helyeznek üzembe termelőberendezéseket, a kereskedelem lebonyolításának székhelye Bocholtban lesz. A forgalmazásban a két cég külföldi képviselőire fogna támaszkodni. Az Eurokern kínálatához fog járulni ahhoz, hogy az öntődék megvalósítsák a lean productiont. (K. L.)

Giesserei, 1995. 3. sz.



HÍREK A MÖSZ-BŐL

A Magyar Öntészeti Szövetség IV. közgyűlése (1995. március 23.)

Az öntvénytermelés és a piac helyzete és változása

Az ipari termelés a hivatalos adatok szerint összehasonlító áron az elmúlt évben mintegy 9%-kal növekedett. A legdinamikusabb növekedés a kohászat és a fémfeldolgozás (kb. 20%), valamint a gépipar (kb. 18%) területén – egy igen alacsony szinthez viszonyítva – következett be. Az öntvénygyártásra vonatkozóan csak tájékoztató adatok állnak rendelkezésre, melyek szerint a folyóáras termelési érték 107,1%-a, az értékesítés 17,5%-kal növekedett, míg az export 17,2%-kal csökkent.

Az öntvénygyártást illetően sokkal realisabb képet kapunk, ha a termelés változását természetes mértékegységben vizsgáljuk. A tájékoztató adatok szerint az összes öntvénytermelés 7,3%-kal csökkent, és várhatóan a végleges adatok szerint sem éri el a 60 000 tonnát, amely az 1985. évi termelésnek csupán kb. 21%-a. Az öntvénytermelésen belül a vasöntvényé 87,9%-a, az alumíniumöntvényé 90,8%-a, az acélöntvényé 122,4%-a, az egyéb színesfémöntvény-termelés 101,3%-a az 1993. évinek. A folyóáras termelési érték növekedése összehasonlító áron szintén csökkenést jelent, tehát az öntészet nem követi az ipar, ezen belül a kohászat és a gépipar növekedését. Ez utóbbi valószínűleg azt jelenti, hogy a gépiparnak nem az öntvényigényes ágazatai fejlődtek.

Egyes gépipari cégek, amelyeknek sikerült stabilizálniuk és esetenként növelniük termelésüket (pl. egy-két járműrészegység-, ill. főegységgyártó cég, mezőgazdasági gépgyártók), valamint az infrastruktúra (pl. út, csatorna, víz) fejlesztésébe bekapcsolódó számos vállalkozás öntvényigénye növekedett 1993-hoz viszonyítva. Azon öntödék, amelyek eddig is szoros kapcsolatban voltak ezekkel a cégekkel, vagy a vertikumhoz tartoznak, a kapacitásukat jobban ki tudták használni, növelték termelésüket.

Tapasztalat az is, hogy az új magyar kis- és közepes vállalkozások is jelentkeznek – egyelőre kis darabszámú – öntvényigénnyel. Ez ugyan jelenleg nem javít lényegesen az öntödék piaci helyzetén, de e vállalkozások kiszolgálását komolyan kell venni, mert nem lehet tudni, milyen gyorsasággal képesek fejlődni.

A stabil exportpiacal rendelkező, illetve aktív piacutató eszközöket és módszereket alkalmazó, magyar tulajdonú, de főként a vegyes tulajdonú öntödék jól kihasználták a megindult nyugat-európai konjunktúráját, és növelték exportjukat.

Több öntöde viszont a költségek növekedése és finanszírozási okok miatt nem tudta még a korábbi exportpozícióját sem megőrizni, nemhogy az 1993. előtti piacát visszazerezni.

A piacokból való részesedés a korábinál jobban differenciálta az öntödéket. Ismereteink szerint a vas- és acélöntödék egy kisebb része a jelenlegi körülmények között is stabil piaccal rendelkezik, likviditási gondokkal ugyan, de viszonylag eredményesen képes működni, míg nagyobb része változatlanul a működőképesség határán van. Véleményünk szerint javította egyes gyorsan reagálni képes öntödék piaci pozícióit az, hogy sikerült a bezárásra került öntödék rendelésállományából nagyobb hányadot megszerezniük. A fémöntvényiparban a méretpontos nyomásos alumíniumöntvények és a folyamatosan öntött színesfém termékek iránt növekedett a külföldi vevők igénye, ami ezen öntödék helyzetét stabilizálta. Sajnos a kockillába öntött alumíniumöntvényekre ez nem mondható el.

Az eddig elért piaci pozíció megtartását és főként javítását számos probléma nehezíti:

- Az öntvénygyártás köztudottan nagy anyag- és energiaigényű, ezért az anyag- és energiaáraknak a versenytársakét meghaladó mértékű növekedése alapvetően csökkentette a magyar öntödék exportképességét, sőt ma már a belföldi piaci pozícióit is, mivel az áremelkedést nem tudják az öntvényárban érvényesíteni.
- Egyre nehezebb a csökkent volumenű termeléshez szükséges alapanyagokat – vas- és acélhulladék, alumínium- és egyéb színesfémhulladék, illetve az ezekből gyártott öntészeti tömb – beszerezni. Ennek oka az, hogy a kormány nem kíván gátat vetni az egyetlen hazai fémházipar, a hulladékfeldolgozás nélküli, korlátlan, a nemzetgazdaság érdekeivel ellentétes exportjának.
- A nagyfokú infláció a munkavállalók részéről nagyobb mértékű béremelési igényt jelent, amelyet (és ennek jelentős közterheit) szintén nem lehet az öntvényárakban elfogadtatni.
- A fentiek együttes hatásaként versenytársainkkal – lengyel, cseh, szlovák, román, ukrán, orosz öntödék – szemben ma már nemcsak az exportban, hanem egyre nagyobb mértékben a belföldi piacon is versenyhátrányba kerülünk.
- A nehezen megszerzett rendelés teljesítése esetenként azért okoz problémát – még azokban a térségekben is,

ahol magas a munkanélküliség –, mert az emberek öntödében nem akarnak az általunk megfizethető bért dolgozni.

Az állami tulajdonú, önálló árutermelő öntödék privatizációja

A privatizáció az elmúlt időszakban alapvetően két úton következett be:

- az öntödék az egyszerűsített önprivatizációs program második üteme keretében, tanácsadó cégek közreműködésével először kft.-vé vagy rt.-vé alakultak, majd az üzletrészeik kerültek eladásra,
- a felszámolási eljárás során adták el az öntödéket.

Az év végére az önálló árutermelő öntödék privatizációja egy-két kivételtől eltekintve gyakorlatilag befejeződött. A nagyobb vertikumi öntödék többsége viszont közvetett módon, de még állami tulajdonban van.

A privatizáció tapasztalatai röviden a következők szerint foglalhatók össze:

- A normálprivatizáció során az öntödéket a piaci érték felett hirdették meg, és ezért az első fordulóban csak kevés öntöde talált vevőre.
- A vas- és acélöntödék, valamint a kockillába és homokba öntő fémöntödék döntő többsége magyar magánszemélyek, illetve társaságaik tulajdonába került.
- A nyomásos alumíniumöntödék új többségi tulajdonosai a kedvezőbb piaci helyzetből következően főként külföldi szakmai befektetők, de több új vállalkozás magyar befektetéssel is indult.
- A normálprivatizáció során a magyar befektetők – legtöbbször esetben az öntöde korábbi vezetői és dolgozói – főként E-hitelből vásároltak, és igénybe vették a dolgozói kedvezményeket is.
- A felszámolási eljárás keretében a felszámoló általában úgy hirdette meg az öntödét, hogy ott továbbra is öntészeti tevékenységet kell folytatni. Ennek a vásárlók egy-két kivétellel eleget is tettek. Néhány esetben a felszámoló környezetvédelmi okok és a nagyobb vételár – ezt a hitelezők érdekében köteles figyelembe venni – eredményében ettől eltekintett.
- Jelenleg is folyik felszámolási eljárás néhány öntödében, többek között a Soproni Vasöntöde Rt.-ben, amely az egyetlen temperöntöde az országban. Az öntödével kapcsolatban a közvélemény – sajtó, TV – előtt is folyó vita, véleményünk szerint, a nem körültekintő privatizáció következménye.
- A felszámolási eljárás keretében a befektetők főként saját forrásból és normálkamatozású, hosszú lejáratú hiteltől vásároltak, és csak egy-két esetről

tudunk, amikor a vásárláshoz kedvezményes kamatozású hitelt vettek igénybe.

A fentiekét összefoglalva megállapítható, hogy az öntödék privatizációja – néhány kivételtől eltekintve – az „első leosztásban” befejeződött. A hitelek törlesztésének törlesztése ezután kezdődik, amely sajnos csak töke kivonással lehetséges. Ezért a tulajdonosok több éven keresztül fejlesztésre nem is gondolhatnak, ami újabb piacvesztést jelenthet.

A MÖSZ taglétszáma és tulajdonosi szerkezete

A MÖSZ-nek 1994. december 31-én 49 tagja volt, ebből 38 öntöde és 11 háttérpári vagy kereskedő vállalkozás.

Az elmúlt évben nemcsak a taglétszám változott, hanem a MÖSZ-höz tartozó vállalkozások a szervezeti forma és a tulajdon szempontjából is megváltoztak. Szervezeti forma szerint 35 kft., 6 rt., 3 bt., 2 szövetkezet és 3 magáncég. A tulajdonosi szerkezet szerint magántulajdonú 33 vállalkozás (26 magyar, 4 külföldi, 3 vegyes), 10 állami, 4 külföldi magán és magyar állami, 3 pedig szövetkezeti tulajdon.

A fenti adatokból egyértelműen megállapítható, hogy a szövetség tagjai döntően magyar magántulajdonban lévő vállalkozások. Ebből természetesen az is következik, hogy amikor a következőkben az érdekvédelmi, érdekképviseleti munkánkat értékeljük, akkor alapvetően a magántulajdonú cégek képviseletéről lesz szó.

A MÖSZ érdekképviseleti, érdekközvetítő tevékenysége

A MÖSZ érdekképviseleti, érdekközvetítő feladatainak két fontos területe

- a munkaadói érdekek; a munka világot érintő kérdések közvetítése elsősorban a Magyar Gazdasági Kamara és a Munkaadói Szövetség szakmai bizottságaiban, illetve a Magyar Ipari Szövetség közreműködésével,
- a MÖSZ tagjait, elsősorban az öntödét közvetlenül szakmai szempontból érintő területeken, kérdésekben végzett munka.

A munkaadókat, vállalkozókat általános érdekekben az öntödék tulajdonosainak alapvetően nincsenek eltérő érdekei a más területen működő vállalkozóktól. Ezért változatlanul hasznosnak és fontosnak tartjuk, hogy tagjai legyünk makroszintű munkaadói szervezeteknek.

A MÖSZ minden esetben megkapja a gazdaság egészét és egyes részterületeit érintő azon törvénytervezeteket, kormányprogramokat, amelyek a MGMSZ (MMSZ), illetve az Ipari Szövetség rendelkezésére állnak. A véleményezésre megküldött kormányprogramokat, előterjesztéseket, törvénytervezeteket átanulmá-

nyozva a legtöbb esetben adunk észrevételeket, javaslatokat, amelyek vagy erősítik a többi szakmai szövetség véleményét, vagy kisebbségi véleményként jelennek meg. Ezzel a munkával kapcsolatban változatlanul gond, hogy a legtöbb esetben nincs elegendő idő a tagok nagyobb körre véleményének megismerésére. Ettől függetlenül egy-két esetben az elsők között tudtunk olyan javaslatokat tenni, amelyeket később a törvényben figyelembe vettek, pl. hogy a társasági adótörvény 1995. évi módosítása során az E-hitel törlesztése bizonyos feltételekkel a 18%-os adó után legyen lehetséges.

Az MGMSZ (MMSZ) mellett működő több szakértői bizottság és testület munkájában is részt veszünk, igyekszünk érvenyesíteni tagjaink véleményét, érdekeit. Itt az jelent gondot, hogy több bizottságban nem közvetlenül a tagvállalatoknak az adott témát legjobban ismerő szakemberei vesznek részt a munkában. A makroszintű érdekképviseleti munkában, éppen a sajátos érdekek megjelenítése céljából, a MÖSZ-nek célszerűtől aktívabb szerepet vállalnia. Ennek érdekében felül kell vizsgálni a szakértői bizottságokba küldött képviselőink munkáját és személyét.

Az öntvénygyártással közvetlenül összefüggő érdekképviseleti munkák közül a következők emelhetők ki:

Már 1993 őszétől folyamatosan foglalkozunk az öntödék hulladékellátási problémáival. Az elmúlt évben kibővített elnökségi ülésen foglalkoztunk a témával, amelyen az NGKM és az IKM szakemberei is részt vettek. Az ott elhangzott véleménykülönbségek már sejtették, hogy gyors eredményre nem számíthatunk.

A két minisztériumnak a választások utáni összehívása sem eredményezett a hulladékfelhasználók számára kedvező változást. A hulladékfelhasználók, elsősorban a vasalappú hulladék felhasználóinak az érveit elfogadó és részben támogató minisztériumon belüli ipari blokk, illetve az alapanyagipari terület gyengének bizonyult a teljesen szabad kereskedelmet támogató területtel szemben, amely a magyar gazdaság érdekeit figyelmen kívül hagyva, az EU-társulási és egyéb nemzetközi szerződésekre mereven hivatkozva nem hajlandó a jelenlegi exportengedélyezési rendben lényeges változtatást végrehajtani. Minden fórumon – a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülésnek e témával foglalkozó igazgatótanácsai ülésein, az IKM érdekegyeztető tanácsában, az OMBKE összejövetelein stb. – elmondtuk gondjainkat, javaslatokat tettünk a megoldásra. Megírtuk a problémát Pál László miniszternek is. Sajnos, számunkra kedvező eredmény a mai napig sincs.

Változatlanul egyik legfontosabb érdekközvetítő, érdekképviseleti feladatnak tekintjük a tagok számára olyan információk, szolgáltatások nyújtását, ame-

lyek segíthetik piachoz jutásukat, illetve információkat adnak a hazai és nemzetközi öntvénygyártásról, öntvénypiacról. A közvetlen piacszerzési lehetőség leggyakoribb formája, amikor a szövetséget keresik meg a hazai és külföldi öntvényfelhasználók és kereskedők. A megkeresés és a legtöbb esetben az öntödék címére és egyéb adataira irányul, de továbbra is gyakori, amikor konkrét ajánlatkérésrel fordulnak hozzánk.

Tapasztalataink alapján az érdeklődők száma valamelyest csökkent. Ennek okait a következőkben látjuk:

- A nagyobb öntvényfelhasználók már jól ismerik a magyar öntödék lehetőségeit, és ahol lehetett, már kialakultak a kapcsolatok.
- A külföldiek érdeklődése Magyarországot iránt mérséklődött.

A tagok – és egyes nem tag öntödék – piaci lehetőségeit, megismerését segítette az elmúlt évben megjelent „Ki mit Önt? Ki mit kínál az öntödéknek?” német, angol és magyar nyelvű szakmai katalógus, ezek kiadását a Kereskedelemfejlesztési Alap is támogatta. A katalógust eljuttattuk valamennyi Magyarországon működő követség kereskedelmi részlegéhez, a Magyar Kőztársaság követségei kereskedelmi tanácsosainak, minden hazai szakmai szövetségnek és regionális szövetségeihez és mintegy száz példányt adtunk el a beszállítói szakmai kiállításokon vagy a közvetlen érdeklődőknek. A szakmai katalógus mindenhol jó minőségűt kapott, és számos helyről kaptunk elismerő leveleket, valamint kérték újabb példányok megküldését. Célszerű a katalógus új kiadására – legkésőbb 1996 tavaszára – felkészülni.

A piacszerzés, piacra jutás másik fontos eszköze a külföldi és hazai beszállítói és szakmai kiállításokon, vásárokon való részvétel, melynek költségei folyamatosan nőnek. Tagjaink többsége súlyos anyagi gondokkal küzdő kis és közepes méretű vállalkozás, ezért önállóan csak kevesen tudják megfizetni a részvétel költségeit. A MÖSZ szervezésében 1994-ben négy vásáron vettek részt tagvállalkozásaink. A vásárokon való részvétel tapasztalatait elnökségi üléseken értékeltük. Megállapítottuk, hogy egy-egy szakmai vásáron való részvétel sikere és főként eredményessége nemcsak a megjelenéstől, hanem a szakmai előkészítéstől – propaganda, sajtó, látogatók szervezése –, a standon való rendszeres jelenlétől és egy egészséges agresszivitástól is függ.

Az elmúlt évben is tagjaink rendelkezésére bocsátottuk a magyar öntvénygyártás és a tagvállalatok adatai alapján az öntvénygyártás és -felhasználás változásait bemutató feldolgozásainkat. Így lehetőségük nyílt saját üzleti terveik, marketingstratégiáik kidolgozásakor, hitelkérelmeik benyújtásakor ezeket az információkat is figyelembe venni.



Minden esetben tagjaink rendelkezésére állunk, amikor konkrét igényekkel, feladatokkal keresték meg a szövetséget:

- Részt vettünk olyan fórumokon, ahol a hazai és az európai öntészet helyzetének bemutatásával segíteni tudunk a tagvállalat tevékenységének, eredményeinek reális megítélésében.
- A privatizációt, adószkonsolidációt, felszámolási eljárást végző tanácsadó cégek kérésére bemutattuk a adott öntöde helyét, lehetőségeit a magyar öntészetben.
- Egyes tagok külön kérésére, hitelkirelmük alátámasztásához elemeztük tevékenységük hazai és nemzetközi piaci helyzetét, a konkrét területen érvényesülő trendeket, várható változásokat.
- Több tag megrendelésére olyan szakmai-gazdasági tanulmányokat készítettünk, amelyeket napi munkájukban felhasználhattak.

A MÖSZ 1995. évi munkaprogramja

- A munkaadói érdekképviselet keretében az eddigieknél aktívabban kívánunk részt venni a Magyar Munkaadói Szövetség és a Magyar Iparszövetség keretében folyó makroszintű munkában. Különösen azon szakbizottságok munkájában szükséges érdemi részvételünket fokozni, amelyekben az öntészet sajátos érdekeinek képviseletére van szükség. A vállalkozások működése szempontjából fontos kérdésekben véleményünk, javaslataink kialakítása során jobban meg kívánjuk ismerni a tagok álláspontját. Ennek érdekében jobb együttműködés kialakítására van szükség a munkaadói szövetséggel és tagjainkkal is.
- Az öntészet, az öntvénygyártó vállalkozások szakmai érdekképviseletét a kedvezőtlen gazdasági környezet miatt tagjaink egyre fokozottabban igénylik. Ezért
 - a várható szabályozástól függetlenül továbbra is kiemelten kívánunk foglalkozni tagjaink fémshulladék-ellátási gondjainak megoldásával;
 - tovább folytatjuk a „Környezet védelméről” szóló rendelet és az ehhez kapcsolódó rendelkezések tervezeteinek véleményezését, hatásvizsgálatát, melyek alapján az öntödék érdekeinek megfelelő álláspontot elküldjük a hatóságokhoz, illetve képviseljük a különböző fórumokon;
 - hasonló módon kívánunk eljárni minden más, az öntészet egészét érintő törvény és rendelet esetében is; Ezt a munkát azonban csak akkor tudjuk megalapozottan vé-

gezni, ha a tagoktól kért információt megkapjuk;

- szakértőink részt vesznek az öntészeti szakmák egységes elméleti és gyakorlati oktatási követelményrendszerének kidolgozásában;
- egyre több tagvállalatunk igénye a belföldi piacokat zavaró, eladási lehetőségeiket csökkentő keleti, közép-európai öntvényimport pontos ismerete és ennek birtokában – ha erre lehetőség van – piacvédelmi intézkedések kezdeményezése.
- Az öntvénygyártó vállalkozók munkaadói feladatait kívánjuk segíteni a szakmára vonatkozó országos és a tagvállalatoktól bekért és feldolgozott munkaügyi és bér adatok, információk nyújtásával.
- A hazai és európai öntvénygyártásra és -felhasználásra vonatkozó információk gyűjtésével, feldolgozásával és átadásával segítjük a tagokat üzleti terveik, stratégiájuk kidolgozásában.
- A fentiekben vázolt feladatok sikeres megvalósításához elengedhetetlen a tagok korábbiánál fegyelmezettebb együttműködése.
- A tagok piaci munkáját a korábbi években kialakított módszerekkel támogatjuk:
 - az öntvénygyártás iránt érdeklődők számára a tagvállalatok adatainak átadása,
 - ajánlatok továbbítása az adott öntvény gyártására képes valamennyi öntöde számára,
 - az érdekelt tagvállalkozások részvételével üzletember-találkozókat szervezünk,
 - közös megjelenés szervezése a különböző szakmai és beszállítói vásárokon (Hannoveri Ipari Vásár, Industria '95),
 - megkezdjük a „Ki mit önt?” üzleti alapon történő újabb kiadásának előkészítését.
- Az azonos szakterületen dolgozó vállalkozások számára meghatározott program és/vagy összejövetelek szervezése egymás jobb megismerése, és lehetséges kapcsolatok kialakítása és a szövetségi tagság bővítése érdekében. Ebben a munkában esetenként együttműködünk az OMBKE öntészeti szakosztályával.
- Változatlanul folytatjuk, illetve intézményesítjük kapcsolatunkat a vaskohászati vállalatok szakmai szövetségével (MVAE) és a Magyar Gépgyártók Országos Szövetségével.
- Meg kívánjuk határozni a kapcsolatok lehetséges területeit és az együttműködés formáit a Magyar Ipari és Kereskedelmi Kamarával.
- A nemzetközi kapcsolatunkat – CAEF, DGV, Hexagonálé – külső anyagi források hiányában nem tudjuk lényegesen bővíteni, de a meglé-

vő lehetőségeket a tagok igénye esetén jobban kihasználjuk.

- Kibővített elnökségi ülésen kívánjuk értékelni a korábbi években hozott határozatok végrehajtását, egyes konkrét kérdésekben, szakmai feladatok megoldásában a tagok véleményét kikérni, tapasztalataikat összegezni. Például:
 - az elmúlt időszakban a hazai és nemzetközi vásárokon résztvevők tapasztalatainak értékelése,
 - adatbank létesítése az öntödék használaton kívüli berendezéseiről és eszközeiről,
 - a minősített, akkreditált öntödék tapasztalatai, különös tekintettel a minősítő cégek munkájára,
 - a szakképzés jövőbeli lehetőségeinek áttekintése stb.

Hozzászólások

A közgyűlésen többen felvetették, hogy a MÖSZ 1995-ben vizsgálja meg az öntvényimport mennyiségét és összetételét, valamint ha arra lehetőség van, kezdeményezzen piacvédelmi intézkedéseket.

A jelenlévők egy része kifogásolta és etikátlannak tartja, hogy egyes MÖSZ-tagok is importálnak olcsó csatorna- és víz-hálózati öntvényeket.

A vita során a másik kiemelt téma az öntödék hulladékellátási problémája volt, amely különösen 1994 őszétől vált kritikussá. Ismertették a Fémsszövetség indítványát, hogy a hazai fémöntödék és hulladékfeldolgozók alumínium- és rézalapú hulladékkal való ellátásának lehetőségét vizsgálják meg. Mások véleménye szerint az öntvényimport és a hulladékexport is piaci kategória, ezért abba nem célszerű mesterségesen beleavatkozni. Mit szólnánk ahhoz, ha pl. Németországban adminisztratív eszközökkel akadályoznák a mi öntvényimportunkat?

A közgyűlésen sokat felvetették a kormány március 12-i intézkedéscsomagjának kedvezőtlen hatásait.

A közgyűlés résztvevői több hasznos javaslatot is mondtak a MÖSZ 1995. évi munkaprogramjához: szorgalmazzuk az exportosztónzés javítását, a makroszintű érdekképviselet során is gyakrabban kérdezzék meg a vállalkozókat; a MÖSZ belső információi – a bérek alakulása, gép- és eszközzadatbázis – rendkívül fontosak a vállalkozók számára; javasolták egy egységes öntödei munkavédelmi, tűzvédelmi szabályzat kidolgozását és a környezetvédelemmel kapcsolatos munka folytatásának szükségességét. A MÖSZ feladatait súlyozni kell, és elsőbbséget kell adni a tagok gazdálkodásával összefüggő feladatoknak.

A IV. közgyűlés a MÖSZ elmúlt évi tevékenységét összességében eredményesnek ítélte, elfogadta az elnökség beszámolóját, valamint az 1995. évi munkaprogramot és költségvetést.

Havasi László

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az ultrahangos keménységmérő műszerek (MICRODUR) új típusát hozta forgalomba a Krautkrämer GmbH & Co. A MIC 10 típusjelű műszer is az UCI-módszerrel (Ultrasonic Contact Impedance) dolgozik: a szonda felhelyezésével a mért érték azonnal megjelenik a kijelzőn. A műszerhez különböző mérőszondák tartoznak, így akár készre munkált, akár érdes felületeken is lehet mérni, a nehezen hozzáférhető helyek sem jelentenek akadályt. A szonda iránya tetszőleges, vízszintes helyzetben is lehet mérni. A műszer acélok, fehéröntöttvas, hegesztési varratok keménységének meghatározására alkalmas. Az ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok méréséhez a hitelesítőparaméterek a műszerbe előre be vannak programozva, más anyagok méréséhez az átprogramozás egy adatkártya betolásával gyorsan elvégezhető. A mérési adatok tárolhatók, kinyomtathatók, lehetőség van egyes adatok vagy több mérés számtani középértékének megjelenítésére. A kétes mérési eredmények törölhetők. A kritikus érték elérésére optikai vagy akusztikai vészjel figyelmeztethet. A nem szükséges funkciók egyszerűen reteszelhetők. (K. L.)
 Giesserei-Rundschau, 1995. 1-2. sz.

A precíziós kompozit alumíniumöntvények gyártására használják a SiC-részecskékkel erősített, melegen keményíthető α -AlSi7Mg ötvözetet. A SiC-részecskék egyenletes eloszlásának biztosítása érdekében az ötvözet olvasztásakor, hőn tartásakor és kezeléskor különleges intézkedések szükségesek. A részecskesítésű alumíniumötvözet zsugorodása igen hasonló a közönségeséhez, ezért a meglévő gyártóeszközök probléma nélkül használhatók. Melegen keményített állapotban a 15 térf.% SiC-részecskét tartalmazó ötvözet szakítószilárdsága kerekén 20%-kal, egyezményes folyáshatára 50%-kal, a 260 °C-on mért szakítószilárdsága 90%-kal haladja meg a közönséges ötvözetét. A SiC-részecskék hatására a nyúlás lényegesen csökken, de ez nem befolyásolja az alkatrészek működőképességét; a nyúlás in-

kább a túlterheléskor fellépő alakváltozás mértéke. A legnagyobb előnye a részecskesítésű ötvözetnek a mintegy 40%-kal nagyobb rugalmassági modulus, amely a merevséggel arányos. A SiC-részecskék hatására a sűrűség kb. 2,5%-kal nő, a hőtágulási együttható csökken, az utóbbi hasonló az acéléhoz és a titánéhoz. A SiC-részecskék erősen növelik a keménységet és a kopásállóságot, az öntvények csak nagy teljesítményű vágószerszámokkal forgácsolhatók. A hegeszthetőség és a felületi kezelhetőség tekintetében nincs különbség. A részecskesítésű alumíniumötvözetből készített precíziós öntvények a jármű-, repülőgépi- és gépiparban, valamint az elektronikus készülékek gyártásában használhatók (1. ábra). Mivel a precíziós öntvények árát döntően a formázóanyagok és a formázás költségei határozzák meg, a részecskesítésű ötvözet nagyobb árának csak jelentéktelen a szerepe. (K. L.)

konstruieren + gießen, 1994. 4. sz.

Új mintalapbevonó rendszert fejlesztett ki a szekrény nélküli formázáshoz a C. S. Picard GmbH & Co KG (Remscheid, Németország). A DCI rendszer a mintalapbevonók harmadik generációjához tartozik, a levegő nélküli elven működik, a formaleválasztó anyag mennyisége, a bevonás időpontja olyan pontosan szabályozható, akár egy korszerű belső égésű motornál a befecskendezés. A speciális fűvókákat kopásálló anyagból készítik, a fűvókák porlasztóteljesítménye egymástól függetlenül szabályozható. A vezérlőrendszer 24 V-os áramellátást igényel, és a formázógéptől függetlenül helyezhető el. A rendszer telepítését megfelelően kiképzett munkatársak is elvégezhetik. (K. L.)

Gießerei-Praxis, 1995. 9-10. sz.

Indukciós olvasztóberendezések szállítására kapott jelentős megrendelést az Inductotherm Europe Ltd. (Droitwich, Nagy-Britannia) a spanyolországi Fagor Ederlan öntödétől (Exkoriata). A négy, egyenként 12 tonnás, középfrekvenciás indukciós kemencét két, egyenként 7 MW teljesítményű, 250 Hz-es VIP DUAL TRAK áramátalakító látja el. A telepítést két fázisban hajtják végre. A Fagor a gépkocsipar számára gyárt lemez- és gömbgrafitos vasöntvényeket (féktárcsákat és -dobokat, kerékfelfüggesztéseket, kipufogókönyököket, keréka-gyakat stb.). A 21 t/h olvasztási telje-



2. ábra. Ipari robot Meehanite öntöttvasból gyártott talpa és állványa

sítményű új indukciós kemencékkel az előregedett hálózati frekvenciás téglés és csatornás kemencéket fogják helyettesíteni. Az adagolórendszer vibrációs vályúkkal működik, a mérés a Meltminder 130 ellenőrző rendszerrel van összekapcsolva. Az áramátalakítók tandemüzeme lehetővé teszi a rendelkezésre álló teljesítménynek két kemencére való fokozat nélküli elosztását. Az olvasztómű tartozékai még az elszívőfejek, a téglényomó berendezés és a vízhűtő rendszer. (K. L.)

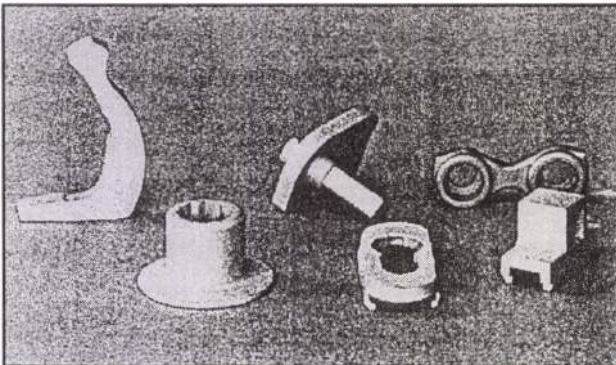
Giesserei, 1994. 24. sz.

Ipari robot talpa és állványa látható a 2. ábrán. Az öntvényeket a Lipcse közelében levő Meuselwitz Guss Eisengießerei GmbH gyártja. A cég Németország azon kevés öntödéi közé tartozik, amelyek nagy öntvényeket tudnak készíteni (20 tonnáig). Az öntöde fő profilját a kis sorozatú, kézi formázású öntvények képezik, amelyek egy részét beépítésre kész megmunkálással szállítják. A robot talpát GE200 minőségű Meehanite öntöttvasból (megfelel a magyar szabvány szerinti Öv 200-nak), az állványt SF400 minőségű gömbgrafitos Meehanite öntöttvasból (megfelel a magyar szabvány szerinti Göv 400-18-nak) gyártják. (K. L.)

Meehanite Pressemitteilung

Kokillaöntéshez robotot fejlesztett ki a weihenhorni Reichman & Sohn GmbH (Németország). A GR1 jelű, robusztus felépítésű öntőrobot elvégzi a kokilla felületének lefűjtését, bevonását és a gyors szerzőcsere is. A robot elektromos reteszeltű ajtókkal és fényfüggönnyel ellátott biztonsági házban helyezkedik el, a kokillamázzal érintkezésbe kerülő részek nem-acélból készülnek. Kívánságra magkihűtőt is szállítanak. A robot működését elektronika vezérli, az integrált diagnosztikai rendszer megkönnyíti a munkát. Az automatikus munkafolyamat jó kihatalt biztosít. A robot 320x260 mm méretű, és legfeljebb 100 kg-os kokillákhoz alkalmazható. (K. L.)

Giesserei, 1995. 7. sz.



1. ábra. SiC-részecskékkel erősített α -AlSi7Mg ötvözetből gyártott precíziós öntvények

FÉM KOHÁSZAT

ÚTON AZ EURÓPAI UNIÓ FELÉ

Ezzel a címmel küldte be egyik szerzőnk kéziratát. A cikket közöljük, de címét a szerző jóváhagyásával kisajátítottuk jelen számunk fémkohászat rovatának összefoglaló címeiként. Cikkeink és híreink zömében

az EU felé való közeledésünk kérdéseit, gondjait, előnyeit tárgyalják. Ezért ez az összefoglaló cím rovatunk mostani számában.

Rovatvezető

Hulladékgazdálkodás – hulladékfeldolgozás

Gondolatok hazai hulladékügyeinkről nemzetközi példák alapján

SZENTIMREYNÉ HARRACH ORSOLYA - HARRACH WALTER

A nyugati országok sikeres környezetvédelme a hulladékok gazdaságos újrafelhasználásán alapul. Hazánknak is alkalmaznia kell a megfelelő technológiákat. A legfontosabb feladatnak a szelektív hulladékgyűjtés megszervezése és egy hatékony hulladékfeldolgozó és -hasznosító ipar megeremtése látszik.

Hazánk meglehetősen kicsire zsugorodott iparában az ipari tárca véleménye szerint is jelentős fejlesztési lehetőség és egyik kitörési pont a hulladékfeldolgozás. A hulladékfeldolgozás kérdésének felkarolását több ok is indokolja:

1. Hazánkat egyre inkább elborítja a hulladék
2. Magyarország számos olyan anyagot importál, ami részben pótolható lenne visszakeringetett hazai hulladékból is
3. Bizonyos veszélyes hulladékok külföldön történő feldolgozására nincs lehetőség
4. Az Európai Unióhoz való csatlakozásunk megköveteli a tervszerű és hatékony hulladékgazdálkodás bevezetését.

A hulladékgazdálkodás régóta vitatott és kezelt probléma a világban, de a megoldás gondja ma is fennáll.

A technokraták által megcsodált és példaként elénk állított USA-ban is csak részben megoldott a kérdés. Ott 1994-ben tanulmány készült a „dematerializálás”-ról, az elhasznált anyagok visszakeringetéséről, amely felöleli az ipari felhasználás teljes területét az acéltól a műanyagokig. Külön kiemelt rész foglalkozik az acél-

ipar elengedhetetlen dematerializálásával és a másodlagos fémek gyártásával. A tanulmány a gépkocsiipart tekinti korunk egyik fontos másodlagos alapanyagforrásának és megemlíti, hogy az elektroacélgyártás jelenleg 25% vashulladékot dolgoz fel. Jelentős fejlődést mutat a szuperötvözetek visszakeringetése, amelyekből már 1986-ban 25 kt volt a visszakeringetett mennyiség. Ennek 70%-a ugyanilyen ötvözetként került vissza az anyagforgalomba, 20% gyengébb minőségű ötvözetként.

Az alumínium visszakeringetése a háborús készülődés következtében már a II. világháború előtt elkezdődött, de igazán csak a háború után vált nagyüzemi folyamattá. Az USA-ban jelenleg az alumíniumfelhasználás 40%-a másodlagos fém. Mellékesen érdemes megemlíteni, hogy az alumínium dematerializálása legszembetűnőbb az alumínium italos dobozoknál. Egy doboz tömege a hetvenes években mért 21 g-ról 1992-ig 15 g-ra csökkent.

Az ólom visszakeringetési hányada 70%-os. A fő nyersanyagforrást a gépkocsik akkumulátorai jelentik. Nagyobb gondot okoz az antimon-tartalmú, továbbá a nikkel-kadmium akkumulátorok feldolgozása, ami egyelőre kézi válogatást igényel és az olvasztásnál is különleges kezelésre van szükség. A kadmium ráadásul még toxikus hatású is, ezért a feldolgozást a hatóságok külön előírásokkal szabályozzák [1, 2].

Európában a svédek járnak élen a dematerializálásban és már 1988-ban 18,7 Mt haszonanyagot nyertek vissza 50,7 Mt hulladékból (1. táblázat) [3].

Ugyancsak az USA környezetgazdálkodási szakemberei jöttek rá már a 90-es évek kezdetén, hogy a szelektív hulladékgyűjtésben legjobb partner az ifjúság. Az Alcoa szponzorálásával Ohio államban létesült AMAZE-ING Aluminium Can Recycling Factory meg-

A kézirat 1995 júniusában érkezett szerkesztőségünkbe

A szerzők adatai a BKL 1994. 11-12. és 7-8. számában található.

hirdetett főcélja a gyermekek rávezetése a hulladék-visszakeringetés fontosságára. A rendszeresen megtartott gyárlátogatások alkalmával a gyerekek megismerhetik a visszakeringetés lehetőségeit és módszereit. Egyidejűleg a cég az alumínium italosdobozok gyűjtésének eredményét felajánlja égési balesetet szenvedett gyerekek gyógykezelése és rehabilitációja javára [4].

A hulladékgazdálkodásA példát a magyar alumíniumfeldolgozó ipar is követhetné.

A szomszédos Ausztria is nagy gondot fordít a szelektív hulladékgyűjtésre és feldolgozásra. A tisztaságára sokat adó országban a közelmúltban ismét élénkült az alumíniumdobozok begyűjtésének ösztönzése. Az Austria Dosen AG., (Annak a PLM konzernnek a vállalata, amely eredetileg üvegpalackok gyártásával foglalkozott, de ma már alumíniumdobozokat és PP valamint PET italos flakonokat is gyárt. Szerk.) a Retourpack svéd cég eredményei alapján próbálja 1994 óta felfuttatni a hulladékalumínium begyűjtését. Ausztriában jelenleg a dobozvisszakeringetés nem éri el az 50%-ot sem, míg Svédországban ez a szám már 1990-ben 90% volt [5]. Igaz, Svédországban a dobozgyűjtő automaták minden jobb boltban megtalálhatók, és 50 öre-s blokkot adnak dobozonként. Az évente begyűjtött mennyiség 800 millió doboz. 7-8 Ft/doboz nálunk is olyan ösztönzés lenne, ami megindíthatná az eddig hulladékba kerülő használt alumínium italosdobozok eredményes visszakeringetését.

Ausztriában egyébként már 1989 óta működik eredményesen a hulladékfeldolgozás területén az ARAG (Altstoff Recycling AG.). Az indulás után eltelt idő alatt folyamatosan nőtt a begyűjtött alumínium, papír, üveg és műanyag mennyisége, ugyanakkor az osztrák ipar önként áttért a csomagolóanyag mennyiségi csökkentésére és már 1994-ben 10-15%-os csökkentést irányzott elő. Ausztria törvényhozása is ösztönzi a gyártókat a környezetet kevésbé terhelő megoldásokra. Így pl. az egyutas üvegekért nagyobb környezetvédelmi térítést kell fizetni mint a visszaváltható üvege-

kért. (Gondoljunk az üveg visszaváltás körüli háborúságra hazánkban) A hulladék-újrafeldolgozási költségeket a cég rangsorolja és a gazdaságosabb megoldásokat valósítja meg először, nyilatkozta egy interjúban Stefan Schwarzer a vállalat igazgatója [6].

Japánban is az ifjúságot teszik érdekeltté a használt alumínium-italosdobozok visszakeringetésében. A Japán Alumínium Szövetség (JALF – Japan Aluminium Federation) 1991-ben pályázatot írt ki diákok számára használt alumínium dobozokból készíthető „műalkotásokra”. 148 iskolából 642 pályázat érkezett a bíráló bizottsághoz. A nyertes pályaművek közül a legnagyobb alkotás elkészítéséhez 2200, a legkisebbhez 480 dobozt használt fel a pályázó [7].

A magyarországi szelektív hulladékgyűjtésnek az áprilisban a környezetvédelmi termékdíjról T 953 sz. alatt benyújtott és 1995. május 16-án parlamenti tárgyalásra került törvénytervezet ad majd lendületet, amit a parlament 84%-szavazataránnyal elfogadott. Ez a törvény egyelőre még nem foglalkozik a fémekkel, de feltehetően rövidesen sor kerül erre is. Első lépésben hűtőközegre (freongáz), üvegcsomagolásra, műanyagcsomagolásra és autóabroncsokra javasolja termékdíj kiszabását (üvegre 2 Ft/kg, gépkocsiabroncsra 250 Ft/db, műanyagra – sajnos PVC-re és PE-re egyformán – 10 Ft/kg, hűtőközegre 1100 Ft/hűtőgép). Gépkocsi-üzemanyagra már korábban is volt 6 Ft/l útalapdíj, amit 1995-ben 9,50 Ft/l-re emelt a kormány, ebből 1,20 majd 4,20 Ft/l került elszámolásra környezetvédelmi termékdíjként. A bevezetésre kerülő termékdíjjal az érintett termékek megdrágulnak, a lakosságnak újabb kiadásokat okozva. Hiszen nem valószínű, hogy a magyar lakosság érdekeit messzemenően figyelmen kívül hagyó, külföldi kézben lévő kereskedelem, amely önzónvíszerűen árasztott el bennünket a nyugat átlásaihoz számító, egyszer használható csomagolásokkal, átvállalná a termékdíjat vagy lépéseket tenne a csomagolások visszavételére. Sőt a termékdíjból adódó költségnövekedést meghaladó áremelésre számíthatunk. A javaslattal a kormány szinte buzdítja a külföldi csomagolóanyag-gyártókat, hogy valójában nincs mitől tartaniuk (*Balsay István*). Mégis remélni lehet, hogy a termékdíj gondolkodásra készíti a vásárlókat a vásárolandó termék, típus, gyártmány kiválasztásánál a csomagolóanyag függvényében.

A termékdíjból *Baja Ferenc* környezetvédelmi miniszter 3–10 milliárd forint bevételt vár [8], aminek egy részét a hulladékégetés támogatására akarják fordítani. Ezt az ötletet a Fidesz nagyon helyesen támadja, hiszen a hulladékot nem elégetni, hanem újrahasznosítani kell [9]. A hulladékégetés ellen szól a szén-dioxid kibocsátás csökkentésére nemzetközi szinten vállalt kötelezettségünk is. Az évi 40-50 kt-t kitevő gumiabroncsok elégetése is csak szükségmegoldás lehet. A cementgyári elégetés kérdése a nyugati cementgyárakban a kezdeti kísérleti sikerek után csak részben terjedt el, bár nem hagyható figyelmen kívül, hogy a gumi nagy fűtőértéke (33,5 GJ/t) nagymértékben ösztönöz az energiavisszanyerésre, nincs azonban még valóban gazdaságos abroncsaprító berendezés, és a gumi

1. táblázat

Svédország különféle tevékenységeiből eredő maradék-, hulladékmennyiségek stb.

Maradék Hulladék	Mennyiség Mt/év	Változás iránya (1)	Visszanyerés (v)		Hány óra v. egyéb Mt/év
			Energia (v)	Energia (e)	
Háztartási szemét	2,7	(+)	1,5 (e, v)		1,2
Derítőiszap	1,0	+	0,5 (v)		0,5
Energiahermelés hamuja	0,9	+ ·	0,1 (v)		0,8
Ipari hulladék (2)					
Vas- és acélipar	1,3	-	0,5 (v)		0,8
Bányászat	28,0	0	7,0 (v)		21,0
Erdészeti ipar	8,1	?	5,5 (e)		2,6
Élelmiszeripar	3,1	-	2,9 (v)		0,2
Egyéb ipar	0,5	-	0,5		
Építési és ipari hulladék (3)	4,5	-	0,4 (e, v)		4,1
Gépkocsihulladék	0,1	+	0,1 (v)		
Veszélyes hulladék	0,5	+	0,2 (e)		0,3
	50,7	18,7	32,0		

(1) + = növekvő, - = csökkenő, 0 = változatlan, ? = bizonytalan

(2) Iparági hulladék

(3) Nem iparra jellemző hulladék

Az adatok egy részének forrása: *Avfallrett och Miljön, Kiadta Állami Környezetvédelmi Hivatal, 1988.*



2. táblázat

**Emissziós irányértékek hulladékégetésre
Svédországbán**

Por	20 mg/nm ³ (1)
Hidrogén-klorid	100 mg/nm ³
Higany	0,08 mg/nm ³
Dioxin	< 2 - 0,1 ng/nm ³ (2)

(1) Normálköbméter száraz gáz 0 °C hőmérsékleten, 10% CO₂-tartalommal, 1 atm nyomáson

(2) A 0,1 nanogrammm érték új berendezésekre vonatkozik

kb 2,1% S tartalma sem az égetés mellett szól [10]. Ausztriában ennek ellenére megoldották az országban keletkező hulladékbroncs közel 80%-ának az elégetését a tájvédelmi környezetben fekvő gmundi cementgyárban [11]. A hulladékégetés szennyezés kibocsátását a legtöbb államban rendeletekkel korlátozzák (2. táblázat) [12].

Kár hogy néha még környezetvédelmi szakértő is javasolja a hulladékégetést [13].

Sajnálatos, hogy a környezetvédelmi tárca a környezetvédelmi termékdíjtörvény javaslatának elkészítésével kapcsolatban igen nagyvonalú volt és a javaslat nem tartalmazta a várható számszerű gazdasági eredményeket (*Trombitás Zoltán*), amit azonban a képviselők jóhiszeműen tudomásul vettek. A környezetvédelmi miniszter a parlamenti általános vita zárszavában megígérte a hiány pótlását. Jelentős munka vár, a kormányra, hogy a környezeti termékdíj törvény „eurokonform” legyen (*Tamási István* képviselő).

A freon termékdíjjal kapcsolatban meg lehetne vizsgálni freonbontó berendezés vagy know-how importját. Talán még PHARE segélyt vagy külföldi államhitelt is lehetne erre kérni és kapni. Íme egyik lehetséges beszerzési forrás: A freon (klorofluorokarbon-) vegyületek megbontására készített berendezést a MITI (Ministry of International Trade and Industry = Japán Nemzetközi Kereskedelmi és Ipari Minisztérium) támogatásával a Tokiói Villamosenergia Társaság a Tokiói Egyetem és más japán intézmények. A plazmasugaras berendezésbe „ultrahőmérsékleten” juttatnak be gőzt és ózonroncsoló vegyületeket (főképpen CFC-12-t), amely azokat 99,99%-os határfokkal elroncsolja. A kísérleti berendezés kapacitása 50 kg/h. A berendezést az Ichikawa Kankyo Engineering Co, Ltd gyotokui üzemében állították fel Chiba tartományban [14]. Magyarországon a freon felhasználásának ellenőrzése könnyű, mert nincs saját gyártás.

A hazai hulladékok feldolgozásának egyik sokat vitatott témája a hulladék akkumulátorok feldolgozása. A Metallokémia megszűnése után sok évvel még mindig tart a vita az ólommal szennyezett kiskerttulajdonosok kártérítéséről. A KGST időkben az akkufeldolgozás kérdése nem volt probléma, mert az NDK feldolgozta a használt akkumulátorokat, a Csehszlovák Köztársaság pedig nem tiltakozott a területén áthaladó hulladékszállítványok ellen. Ma Németország nem vállal feldolgozást, Szlovákia és a Cseh Köztársaság pedig nem engedélyezi az országán át történő hulladék-szállítást.

Bár tudjuk, hogy az ólomakkumulátorok feldolgozására és a feldolgozás után még fennmaradó másodlagos hulladék kezelésére környezetvédelmi szempontból teljesen megfelelő és kielégítő eljárások léteznek, Magyarországon eddig eredménytelen volt a telephely kijelölése. Mátraderecske elutasította a német érdekeltséggel építendő üzemet, melynek műszaki indoklására a német cég a BKL lapjain sem szándékozott (vagy mert) vállalkozni. Legutóbb 1995. május 14-én volt népszavazás hasonló kérdéstről Petőfibányán. A helybeli lakosság érdektelenségére jellemző, hogy a szavazatra jogosultak tíz százaléka sem tartotta érdemesnek vélemény nyilvánítást a HAF (hulladékakkumulátor feldolgozó) üzemmel kapcsolatban. Pedig Baja Ferenc miniszter közlése szerint az akkutermekek bevezetése is csupán hetek vagy hónapok kérdése.

Ugyanakkor akadnak „magánvállalkozók”, akik ismerik a reciklált ólom gazdasági jelentőségét, de sajnos nem számolnak a szakszerűtlen akkumulátor feldolgozás veszélyeivel. Így történhetett meg, hogy Hevesen a barkács módszerrel történő hulladékakkufeldolgozás ólomszennyezése következtében egy családban egy gyermek meghalt kettő másik pedig súlyos mérgezési tünetekkel megbetegedett. A halálesetet követően a lakosság körében elvégzett vizsgálatok során 450 vizsgált személyből több mint 250-nek a vérében állapították meg rendkívül nagy ólomtartalmat [15].

Az akkufeldolgozás kérdése hazánkban még megoldásra vár és, ha a német TA Luft 86 előírásokhoz ragaszkodunk, kicsi a környezetszennyezés veszélye [16]. A szabvány szerint megengedett összes poremisszió Cd, Hg, és Ti esetében 0,2 mg/m³, As, Co, Ni, Te, Se esetében 1 mg/m³, Sb, Pb, Cr, CN, FG, Cu, Mn, Ot, Pd, Rh, BV és Sn esetében 5 mg/m³.

Intézkedésre van szükség a külföldi hulladékok hazánkba történő, maffiaszerű beszállítása ellen is. Ilyen esetek sajnos még mindig adódnak

Utoljára 1992-ben derült fény hulladékimportra. Akkor is osztrák hulladékot hoztak be Magyarországra hulladékfeldolgozó üzem létesítése ürügyén. A Nagycenkre szállított polietilén hulladékot a vállalkozó addig kívánta „gyűjteni”, amíg az üzem létesítéséhez az építési engedélyt megkapja. A korábbi, mosonmagyaróvári szeméttimport botránya látszólag már a feledés homályába merült [17]. A nyolcvanas években ország-szerte nagy felháborodást keltett, hogy a mosonmagyaróvári Flexum Községgazdálkodási Vállalat igazgatója jó pénzért „ideiglenesen” a város depóniájára fogadott ugyancsak gráci hulladékot. Ezt a szerződést a mai felfogás szerint az ökológiai bűnözés eseteként minősítenék. A környezetvédőknek akkor sikerült a további szeméttátvételt megghiúsítani, de a törvényellenes ügyletnek más következménye nem volt, sőt akadt olyan magyar bulvárlap, amely a tettezt „csillagszemű juhászként” magasztalta.

A hulladékimport kategóriájába sorolhatjuk a túlkoros és roncsautók importját is. A kormánzatnak az autóbontás és -hasznosítás megszervezésével párhuzamosan ez ellen is kellene tennie valamit.

Talán a kormány által beígért hulladékgazdálkodási törvény majd erre is kínál megoldást.

A megvalósítás azonban az ipar dolga. Sajnos a MÉH privatizált utódvállalata még az állami MÉH vállalat által végzett szelektív hulladékhasznosítást sem végzi, hanem csak a nagyon nyereséges hulladékokkal gazdálkodik.

Még veszélyesebb a bűnözők hulladékgazdálkodása. Csárady János, a MÁV akkori vezérigazgatója 1993-ban a Kossuth Rádió Napközben adásában a sorozatos vasúti fényosorompó károsításokkal kapcsolatban emelt szót a „magán-alumíniumkohászattal” szemben, mert szerinte a magánöntődék és kétes hírű kereskedők veszik meg az illegálisan begyűjtött (lopott) fémeket a tolvajoktól. A sorozatos fémlopásokat megkönnyíti, sőt ösztönzi, hogy még a mai napig sincs törvényileg szabályozva a színesfémek begyűjtése [18]. A vásárolt, tovább eladott és feldolgozott fém hiteles könyvelése lényegesen csökkenthetné a visszaéléseket, bár ismerve a hazai helyzetet azok teljes megszüntetésére még erősebb rendőrségi fellépés és szigorúbb büntetések esetén is csak kevés remény lenne.

A hulladékgazdálkodás jó üzlet lehet, bár eddig Magyarországon zömmel az ügyeskedők „arattak” ezen a területen. Ilyen ügyeskedők közé tartozott a várpalotai veszélyes hulladékkezelő cég is, amely többek között vállalta a mosonmagyaróvári Kühne Gépgyár 3000 hordónyi galvániszapjának kezelését is. Az idézett Bakony Metal Kft. bántai bányatelepén többek között 80 m³ harcigáz, kb. 200 t vegyvédelmi eszköz is megsemmisítésre vár. 50 m³ gáz elégetése 10 millió forintba kerülne, a 2180 t galvániszap megsemmisítéséhez pedig 40 millió forint kellene.

A hulladékkezelő Bakony Metal Kft. csődöt jelentett be, tulajdonosa külföldre távozott. A veszélyes hulladék gondja pedig maradt Várpalota gondja, és a csődbe jutott cég korábbi vezetőinek nyereségét az adófizetők zsebe bánta [19].

Hasonló az időközben ugyancsak megszűnt szegedi Natura Kft. esete, amely telepén jó pénzért tárolt nagy mennyiségű mérgező hulladékot, amit még Baja Ferenc környezetvédelmi miniszter is megtekintett. Ennek megsemmisítése most a felszámoló Állami Vagyonügynökség gondja [20].

Vannak azonban vállalkozók, akik felismerték a hulladék gyűjtésében, visszakeringetésében rejlő üzletet. A Dunapack Rt. közreműködésével dolgozik a Talento alapítvány a papírgyűjtés terén. Az alapítvány nem kis belépési díj és a gyűjtésre szolgáló dobozok megvásárlása esetén vállalja papír összegyűjtését olyan vállalatoktól, ahol a papír hulladék koncentráltan keletkezik. Ezzel az országban keletkező 17-20 millió m³/év hulladékpapír egy részét szeretnék visszanyerni, melynek 15-20%-a még jelenleg is háztartási szemétként kerül. A papírvisszaforgatás kérdése kapcsán merül fel a szürke, „környezetvédelmi” papír használatának jobb propagálása is.

Remélni lehet, hogy az 1992-ben alapított MOE (Másodtermék hasznosítók Országos Egyesülete) utódegyesületeként létrejött HOE (Hulladékhasznosítók Országos Egyesülete), amelyben 70 jogi és 90 magánszemély van képviselve, lendületbe hozza a hulladékgazdálkodás ügyét [21].

Az eredményes hulladékgazdálkodáshoz feltétlenül hozzátartozik a média minden közegének korrekt reklámtevékenysége is. Sajnos egyes hirdetések a média néha hajlamos tudományos köntösbe bújtatni és ily módon hirdet nagyon meggyőzően tévedést vagy valótlaniságot. A rádióból tudhattuk meg, hogy „az üveg nem környezetbarát, mert nem bomlik el. Ezzel szemben „környezetbarát a PVC” (ami ugyancsak nem bomlik el), elégetéskor mérges gázokkal terheli a környezetet). A hír közlője elfelejtette, hogy az üveg összetétele megfelel egyes ásványok összetételének és megfelelő szemmagyságra őrölve egyáltalán nem árt a környezetnek (az USA-ban kötött talajok lazítására használják az üvegőrleményt), míg közismert, hogy a PVC klórtartalmával súlyosan szennyezi a környezetet [22].

Hasonló az az eset, amikor a reklámozó cég maga állít félreérthetőt vagy valótant a környezetvédelem ürügyén: „Az OxyShield TM fóliák környezetbarát termékek: a rendkívül kis fóliavastagság jelentősen segíti a nyersanyag-megtakarítást és a klór valamint alumínium kizárása javítja a csomagolás visszakeringeztetőségét.” Szakemberek előtt ismeretes, hogy az alumínium a leggazdaságosabban visszakeringeztethető anyag. Az egyszerű állampolgártól ezt nem lehet elvárni, ő tehát elhiszi az ilyen reklámszöveget.

A hulladékgazdálkodás kérdésének megoldása nem tűr halasztást. Magyarország környezete még menekülhet a teljes lepusztulástól. A hatékony hulladékgazdálkodás is egy lépcsőfok az Európa-házba vezető feljárón.

IRODALOM

- [1] – : Journal of Metals, 1994.4.pp. 37.
- [2] – : Journal of Metals, 1994.4. pp.39-42.
- [3] *Staffan Modig*: Abfallentsorgung – ein Gebiet mit Problemen, aber auch mit vielen Lösungen, Aktuelle Informationen aus Schweden, Svenska Institut, 1991. jan. p. 3.
- [4] – : American Metal Market 100 (1992) 150 sz. p. 9.
- [5] – : Radio Wien, Morgenjournal 1994. aug. 26.
- [6] – : Radio Wien, Wirtschaftskamm Österreich adása, 1994. márc. 15.
- [7] – : Japan Aluminium News, 1991. 1. sz. p. 3-4.
- [8] – : TV 2. Parlamenti Napló, 1995. május 15.
- [9] – : TV 2 Parlamenti sajtótájékoztató, 1995. máj. 16.
- [10] *O. Hochdahl*: Erfahrungen und Gesichtspunkte beim Einsatz von Ersatzbrennstoffen, Zement-Kalk-Gips, 1987, 9. p. 421-424.
- [11] *Farnady Ferenc*: A cementgyártás és -felhasználás energetikai áttekintése, Építőanyag, 46(1994).2. 54-59.old.
- [12] *Staffan Modig*: Abfallentsorgung – ein Gebiet mit Problemen, aber auch mit vielen Lösungen, Aktuelle Informationen aus Schweden, Svenska Institut, 1991.jan.p. 4.
- [13] *Arvai József*: A hulladékgazdálkodás Magyarországon (2. rész), Magyar Hírlap Településfejlesztés rovata, 1994. márc. 9. II. o.
- [14] – : Nippon Steel News, 1995. máj/jún. 250. sz. p. 2.
- [15] – : Kossuth Rádió, hírek, 1995. jún. 9.
- [16] *H. U. Steal*: Praxis und Erfahrungen mit der TA-Luft 86 in der NE-Metallurgie, Metall 45 (1991) 9. p. 922-927.
- [17] – : Kossuth Rádió Reggeli Krónika, 1992. okt. 9.
- [18] – : Kossuth Rádió, Napközben 1993. febr. 18.
- [19] – : Napi Gazdaság, 1994. okt. 19., 4. o.
- [20] – : Kossuth Rádió, Reggeli Krónika, 1995. jún. 21.
- [21] – : A HOE tevékenységének ismertetője, Budapest, 1995.
- [22] – : Kossuth Rádió, 1994. okt. 3. 12.30-kor sugárzott adása.



A magyar alumíniumipar természeti és pénzügyi adottságai 1991-ig

SZÓNYI ANTAL

A magyar alumíniumipar természeti és pénzügyi adottságai fennállása alatt többször jelentősen változtak. Az iparvezetés fejlesztési tevékenysége okosan és szerencsésen alkalmazkodott a változásokhoz. Ennek eredménye az 1990-ig ki-mutatható fejlődése, amit az 1991-ben megkez-dett visszafejlesztés követett.

Ha ma visszatekintünk az alumíniumipar 1915-től 1990-ig eltelt 75 évére, tisztelettel kell tekintenünk az ipar mindenkori dolgozóira és vezetőire, akik szinte a bauxitkészletek felfedezéstől kezdve célul tűzték ki a magyar bauxitvagyon teljes körű feldolgozásában rejlő gazdasági lehetőségek hazai kihasználását.

A kitermelt bauxit továbbfeldolgozásában rejlő lehetőségek kihasználását hátráltatta a fejlesztéshez szükséges tőkehiány és az energiahordozók korlátozott volta, amik a kizárólag nemzeti eszközökkel való végrehajtást meghiúsították.

Az emiatt keletkező feszültség feloldásának útját az iparág vezetői a gazdaság határainak kiszélesítésében, a nemzetközi munkamegosztásban keresték, ami a vilamosenergia-hiány feloldásával és a fejlesztés pénzügyi terheinek megosztásával hozzá tudja segíteni az alumíniumipart ahhoz, hogy a bauxitvagyonnal arányos hazai tőmőföldtermelésből magyar rendeltetésű fém készüljön, és ezzel megvalósuljon a bauxitbányászattal és tőmőföldtermeléssel arányos alumínium-feldolgozó ipar (főlygártmány-ipar, öntészet, készáru-ipar) kifejlesztése.

A magyar alumínium fejlesztését meghatározó gazdaságpolitika alapján az alumíniumipar fejlődéstörténete az alábbi öt szakaszra bontható:

1. A bauxitvagyon felfedezése és kezdeti hasznosítása, 1903-1924 között.
2. A fejlesztés első szakaszát meghatározó gazdaságpolitika 1925-1945 között.
3. A fejlesztés második szakaszát meghatározó gazdaságpolitika 1946-1964 között.
4. A fejlesztés harmadik szakaszát meghatározó gazdaságpolitika 1965-1990 között.
5. Az alumíniumipar visszafejlesztése 1991-től.

A kézirat 1995 februárjában érkezett szerkesztőségünkbe

A szerző adatai a BKL 1994/9. számában található.

A magyar bauxitvagyon felfedezése és kezdeti hasznosítása 1903–1924 között

Hazánkban először a Bihar-hegységben találtak bauxitot az 1936-1937-es években. Ezt akkor vasércként tartották nyilván. Az ugyancsak bihar-megyei Jád patak völgyéből származó ércet 1903-ban mutatták ki kétséget kizáróan bauxit-ércnek, és kitermelésére 1903. október 28-án megalakult Jád völgyi Alumínium Bánya Társulat, majd 1906-ban – további bauxitelepek feltárása után a Vaskoh-vidéki Vas és Alumínium Bánya Társulat. A két vállalat nem rendelkezett elegendő tőkével a termelés megindításához, sőt még a kutatások folytatásához sem. Így tevékenységük a zártkutatómányok fenntartására korlátozódott. A két társulat részvényeit 1915-ben gróf Kornis Károly vásárolta meg. A bányák termelését Barátka, Jádremete és Várfrancsika környékén német vállalatok indították meg, és 1915-től az első világháború végéig mintegy 200 kt bauxitot szállítottak Németországba.

Gróf Kornis Károly komolyan foglalkozott a hazai feldolgozóipar kiépítésével is, de nem volt meg az ehhez szükséges tőkéje. Ennek megszerzésére a Kornis–Mezey–Tetélteni–Hiller csoportnak 1917-ben sikerült megnyernie a Magyar Általános Hitelbankot a vállalkozásban való részvétellel.

Az 1903-ban, illetve 1906-ban megalakult két bányatársulat egyesülésével 1917-ben létrejött az Alumíniumérc Bánya és Ipar Rt. (Aluérc), amely a bihari bányákat saját kezelésbe vette, és később az isztriai félszigeten is szerzett bauxitlelőhelyeket. Az Aluérc a trianoni békeszerződés után, az erdélyi bányák román nacionalizálásának elkerülésére – a zürichi Blankart et. Cie bankház közreműködésével Bauxit-Trust AG. néven holding társulatot alapított Zürichben. A trianoni békeszerződés után – mivel az erdélyi bányák elcsatolásra kerültek – hazánkban indult meg nagy tempóban a bauxitkutatás. 1921-ben Veszprém megyében Halimbán és Szőcön, Fejér megyében Gánt és Csákvár környékén jelentős mennyiségű bauxitot találtak.

A gánti zártkutatómányokat az Aluérc megvásárolta Balázs Jenőtől a halimbai és a szőci zártkutatómányok az 1922-ben alakult Tapolcai Bánya Rt. tulajdonába kerültek ugyan, de a részvények túlnyomórészt az Aluérc szerezte meg. A bauxitbányászatot az Aluérc Rt. 1925-ben Gánton kezdte meg, külszíni fejtéssel.

Dr. Irkl Károly vegyész mérnök, Vass Emil gépészmérnök és Erdős Jenő, Faller Károlynak, a selmecbányai bányászati és erdészeti főiskola tanárának szakvéleménye alapján a M. Kir. Pénzügyminisztérium bányászati ügy-

osztályához már 1912-ben tervezetet nyújtott be a jádvolgyi bauxittelepek ércvagyonának fémalumíniummá való feldolgozása ügyében. A tervezet szerint az alapanyagként felhasznált bauxitot ($\text{Al}_2\text{O}_3 = 62,995\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 32,175\%$, $\text{SiO}_2 = 6,72\%$) pirogén eljárással feldolgozva akartak fémalumíniumot termelni. A tervezett kapacitás 2190 t/év fémalumínium volt. Az üzem felépítését az első világháború kitörése akadályozta meg.

Az 1915. július 1-jén dr. Szirmai Ignác, dr. Tetétleni Ármin és gr. Kornis Károly meghatalmazottja társasági szerződést kötött. A szerződés értelmében Szirmai Ignác és gr. Kornis Károly társaságot alapítottak, melynek célja a bauxitból történő timföldkinyerés volt. Nagysármáson fel is építettek egy kísérleti üzemet, ahol Szirmai Ignác szabadalmi alapján megkísérelték a timföldgyártást. A kísérleti üzem azonban – bár tartalmazott néhány olyan technológiai elemet, melyeket még ma is hasznosít a timföldipar – nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket és ezért 1916. október 3-án a társasági szerződést felbontották.

A timföldgyártás hazai kísérleteire csak 1923–24-ben került sor ismét az Aluérc konszern vállalatánál, a Viktória Vegyészeti Művek Rt.-nél. Dr. Hiller József utasítására Gábor Ferenc, Rózenberg Jenő és Szubi Gyula hozott létre egy pirogén eljárásra alkalmas félüzemi berendezést, mellyel kísérleteket végeztek. Néhány hónapig folytatott kísérlet alapján megállapítást nyert, hogy a gyártás technológiája nem megfelelő, a termék önköltsége magas. Az eredménytelen kísérletek során hosszú évekig csak laboratóriumi kísérletek folytak hazai bauxitból történő timföldtermelésre.

Fejlesztés első szakaszát meghatározó gazdaságpolitika 1925–1945 között

Az első szakasz gazdaságpolitikáját alapvetően meghatározta a hazai tőkehiány, aminek következtében a termelés megszervezése és megindítása csak külföldi tőke bevonásával volt megoldható. A német és svájci tőketulajdonosok befektetésükkel a saját feldolgozó üzemek bauxitellátását kívánták megoldani.

Ennek a tőkekonstrukciónak érdeke volt:

- a bauxitbányászat gyors és erőteljes fejlesztése,
- a kitermelt bauxit (1943. évi termelés 998 kt volt) csaknem teljes egészének elsősorban német timföldgyárak alapanyagaként való felhasználása.

Az alumíniumipar vezetői a bauxitkészletek felfedezésétől kezdve sohasem adták fel a bauxit hazai feldolgozására, az alumíniumipar teljes vertikumának kiépítésére vonatkozó terveiket és az így kiépült vertikummal a világ alumíniumiparába való beépülésüket úgy, hogy a feldolgozás gazdasági eredménye az ország gazdasági vérkeringésébe forogjon vissza. Ennek a törekvésnek megvalósítása – ha szerény mértékben is – az 1935-ös évek közepén kezdődött, s az időszak végéig a következő eredményeket érte el:

- a timföldtermelés 1934-ben 672 tonna, 1944-ben 20 156 tonna,

- fémalumínium-termelés 1935-ben 457 tonna, 1944-ben 9 955 tonna,
- az alumínium-félgyártmány termelés 1936-ban 1 940 tonna, 1944-ben 6 550 tonna,
- az alumínium-készáru termelés – 1926-ban vezetékhuzal gyártás, 1932-ben alumíniumfólia gyártás és robbanómotorokhoz dugattyú gyártás, stb. – kis kapacitással hazai és import félgyártmányból.

Ez a fejlődés a második világháború végével megtorpant ugyan, de – ha alacsony szinten is – az alumíniumipari vertikum minden szakaszában megkezdődött a termelő kapacitások kiépítése és a bauxitércben levő gazdasági lehetőségek hasznosítása.

Az elvégzett fejlesztéssel elért termelési eredmények a következőkkel jellemezhetők.

A 20 év alatt kitermelt 7 437 kt bauxitból előállítható 2 479 kt timföldből csak 106 kt (4,3%) készült magyar üzemben, az előállítható timföldből kitermelhető 1 240 kt alumíniumból csak 40 kt (3,3%), a kitermelhető fémalumíniumból előállítható 1 177 kt alumínium-félgyártmányból csak 32 kt (2,8%) származik magyar gyárakból.

A külkereskedelmi orientáció egyirányú. Legfontosabb partner Németország. Szerepe meghatározó, az exporttermékek több mint 90%-át veszi át. Ebben az időszakban a bauxittermelésnek még csak 4,3%-a került hazai feldolgozásra, de az alumíniumipar dolgozói a nehéz körülmények között is kiépítették a fejlődés alapjait, megismerték a termelőberendezéseket, megtanulták a feldolgozás technológiáját és tapasztalatokat szereztek a jövő fejlesztések helyes irányának kiválasztásához.

A fejlesztés második szakaszát meghatározó gazdaságpolitika 1946–1964 között

A második világháború után bekövetkező politikai változások meghatározóan formálták a fejlesztés második szakaszát. A termelőeszközök társadalmi tulajdonba kerültek és a magyar alumíniumipar nagyobb részben a magyar–szovjet bauxit-alumínium vállalatok keretében, központilag szervezett állami iparággá vált.

A háború végén bekövetkezett rombolások helyreállítása a politikai változások okozta átrendeződések nehézségei óriási feladat elé állították az alumíniumipar dolgozóit, akik a korábbi időszakban megszerzett szakismeretüket és szakmásteretüket az átalakulás szolgálatába állították. Szakképzettségüket, az ipárhoz való ragaszkodásuk elismerését mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy az új tulajdonos – ismerve és elismerve tudásukat – munkájukat az iparág újra indításában messzemenően igénybe vette, ezzel is biztosítva az új indítás jó megszervezését és a végrehajtás felgyorsítását. Az akkori körülményeket, ellátási nehézségeket ismerve az iparág dolgozóit – a legegyszerűbb munkástól a legmagasabb vezetőig – csak elismerés illeti meg, hűségükért, munkájukért, amit az ipar újraindításának szolgálatába állítottak.

A megváltozott körülményekhez alakított gazdaságpolitika jellemző vonásai a következőkben foglalhatók össze:



- A bauxittermelés erőteljes növelése.
- 1950-ben a Bauxitkutató Expedíció létrehozása a bauxitkészletek felderítésére balatonalmádi székhellyel.
- Az alumíniumipari vertikumon belül a bauxit egyre növekvő hányadának továbbfeldolgozása magasabb készütségi fokú terméké.
- A Fémipari Kutató Intézet és az Alumíniumipari Tervező Vállalat megszervezése az alumíniumipari vertikum teljes körű kiépítésének megalapozására.
- A háború okozta rombolások helyrehozása, a megkezdett, de be nem fejezett beruházások befejezése, új termelőkapacitások kiépítése és üzembehelyezése.
- A Magyar–Szovjet Bauxit-Alumínium Rt. megalapítása.
- Az alumíniumipar fejlesztése eszközigenyének pénzügyi megalapozása a nemzeti források igénybe vétele mellett, nemzetközi együttműködésben.
- A háború után kialakult új gazdasági térségben a nemzetközi munkamegosztás lehetőségeinek kutatása, a magyar–szovjet és a magyar–lengyel timföld-alumínium egyezmények előkészítése és az együttműködési szerződések megkötése (1960. és 1962. években).
- Az egyezményekben rögzített feladat a hazai készárugyártás alumíniumigényének kielégítése mellett, a szocialista országok alumíniumigényének kielégítéshez való hozzájárulása és a tőkés export-árualap növelése.

A második szakasz gazdaságpolitikája az első szakasztól örökölt ipari szerkezetet úgy alakított át, hogy az első időszakkal csaknem azonos időtartam alatt

- a továbbfejlesztett bauxitbányászat éves termelési szintje az időszak utolsó évében az első szakasz legmagasabb éves termelésének (998 kt) másfélszeresére nőtt. Az egész időszak bauxittermelése 1 855 kt volt;
- a kitermelt bauxitból előállítható 6 185 kt timföldből 2 582 kt a hazai timföldgyárakból került ki (41,7%);
- a kitermelt bauxit teljes körű feldolgozása esetén előállítható timföldből 3.092 kt fémalumínium lett volna termelhető, amiből 600 kt-át a hazai elektrolyzáló üzemek kohósították (19,4%);
- a hazai félgyártmánytermelés az időszakban 432 kt-ot ért el, amihez mintegy 475 kt fémalumínium került felhasználásra, ami a megtermelhető fémalumínium 15,4%-a.

Az időszak végére a feldolgozó technológiai lépcső kapacitása az első lépcsőben elért értékek többszörösére nőtt ugyan, de amíg a hazai timföldgyártás 41,7%-ig használta ki a kitermelt bauxit teljeskörű továbbfeldolgozásában rejlő lehetőségeket, a kohászat ebből csak 20%-nál kevesebbet tudott elérni. Ennek oka, részben a hazai pénzügyi források korlátozott volta, részben pedig az ország szegénysége energiahordozókban, ami nem tette lehetővé, hogy a hazai alumíniumkohászat a timföldgyártással arányosan fejlődjék.

A nemzeti keretek között, nemzeti eszközökkel végrehajtható fejlesztés tehát aránytalanságot okozott az

egy, vertikálisan egymást követő ágazatok kapacitása között. Keresni kellett ezen feszültség feloldásának útját, mivel enélkül az alumíniumipar arra kényszerült volna, hogy az ércvagyon adta lehetőséget csak korlátozott mértékben használja ki és az érc alumíniumtartalmát részben bányatermék, részben a legalacsonyabb feldolgozási fokozatának megfelelő középtermék formájában értékesítse és a készáruig történő feldolgozás előnyeiről lemondjon. A feszültség feloldását *Dobos György* és *Timár Vilmos* – az alumíniumipar akkori vezetői – a gazdaság határainak kiszélesítésében, a nemzetközi munkamegosztás lehetőségének kihasználásában keresték.

Az együttműködő partnereket az akkori lehetőségeknek megfelelően a szocialista országok között találták meg, akik elsősorban villamosenergiával, továbbá a fejlesztési terhek megosztásával hozzá tudtak segíteni ahhoz, hogy a megtermelhető magyar timföld minél nagyobb részből magyar rendeltetésű fémalapanyag készüljön és megteremtse a bauxit- és timföldtermeléssel arányos alumíniumfeldolgozó ipar – félgyártmánytermelés, öntészet, készáruipar – kifejlesztésének lehetőségét.

Ennek a koncepciónak eredményeként jött létre az igen széleskörű munkával előkészített magyar–lengyel (1960) és a magyar–szovjet (1962) timföld-alumínium egyezmény. Az egyezmény célkitűzése volt a fémalapanyag-ellátás biztosításával a hazai alumíniumigény kielégítése, az együttműködő országok alumínium félkész- és készáru igényeinek kielégítéséhez való hozzájárulás és ezek kielégítése után fennmaradó termékekkel a tőkés export-árualap létrehozása.

Az egyezményben megfogalmazott fejlesztést úgy kellett előirányozni, hogy a fejlődés megalapozott legyen, hogy helyt tudjon állni a nemzetközi versenyben és új munkahelyeket teremtsen. A timföld-alumínium egyezményeket megelőzően ezt a célt szolgálták a magyar–szovjet vegyesvállalatok működése alatt létrehozott műszaki-tudományos együttműködések, a Csehszlovákiával pirogén feldolgozásra alkalmas minőségű bauxit szállítása a zsiári timföldgyárba, műszaki együttműködés a zsiári alumíniumkohó létesítése, cseh-magyar villamos energia együttműködés – kötött megállapodások.

A fejlesztés harmadik szakaszát meghatározó gazdaságpolitika 1965–1990 között

A harmadik szakasz gazdaságpolitikájának fő vonása, hogy a második szakaszban kialakított gazdaságpolitikát új vonásokkal gazdagítja. Az alumíniumipar kilép a nemzeti keretek szűk korlátai közül és a fejlesztési célkitűzéseket a nemzetközi munkamegosztás lényegesen szélesebb lehetőségei között határozza meg.

Ennek a nemzetközi együttműködésnek első lépcsője az 1960-ban megkötött magyar–lengyel timföld-alumínium egyezmény (évi 80 kt timföld export és 17,5 kt fémalumínium import). Az 1962-ben Moszkvában megkötötték a magyar–szovjet timföld-alumínium egyezményt (a magyar fél évenként növekvő mennyi-

ségben – 1980-ban 330 kt timföldet szállít a Szovjetunióba bérkohósításra, a Szovjetunió pedig évenként emelkedő mennyiségű – 1980-ban 165 kt – alumíniumtömböt szállít hazánkba. A szerződés 1980-ig érvényes, ettől kezdve öt évenként volt meghosszabbítható (1990-ig került meghosszabbításra).

Ennek a nemzetközi munkamegosztásra épülő gazdaságpolitikának előnyei a második szakasz gazdaságpolitikájával szemben:

- meggyorsul a fejlődés üteme, mivel a fejlesztés terhei megoszlanak az együttműködő partnerek között,
- 15 éves távlatban kitűzhető az a cél, hogy az ipar elérje az ésszerű ércvagyon-gazdálkodás melletti kitermelést,
- alapvetően megváltozik az alumínium alapanyag-el látás, az alumíniumipar számára előnyös áron jut hozzá nagymennyiségű alumíniumhoz,
- lehetőség nyílik nagy kapacitású alumíniumfeldolgozó ipar kifejlesztésére, részben a belföldi igények kielégítésére, részben exportra.

A nemzetközi együttműködésben vállalt kötelezettségek teljesítésére az alumíniumipar kidolgozta a központi fejlesztési programját, amit a kormány 1968-ban hagyott jóvá. A központi fejlesztési program végrehajtása lényeges változásokat hoz létre az alumíniumipar egyes ágazatainak arányaiban a második szakaszhoz képest, ami az alábbi adatokkal jellemezhető:

- A továbbfejlesztett bauxitbányászat éves termelési szintje az időszak utolsó éveiben a második szakasz legmagasabb éves termelésének (1477 kt) közel kétszeresére nőtt. Az egész időszak bauxittermelése 65.012 kt volt.
- A kitermelt bauxitból előállítható 21 664 kt timföldből 17 833 kt a hazai timföldgyárakból került ki (82,2%).
- A kitermelt bauxitból előállítható 21 664 kt timföldből 10 832 kt fémalumínium lett volna termelhető, amiből 1 828 kt-t a hazai elektrolizáló üzemek kohósítottak (16,9%).
- Az egyezményes magyar–lengyel 1 040 kt timföld export ellentételeként beérkezett 227 kt fémalumínium. Az egyezményes magyar–szovjet 6 454 kt timföldexport ellentételeként beérkezett 3 127 kt fémalumínium.

A hazai termelés az egyezményes import összesen 5 182 kt fémalumínium, ami a timföldből megtermelhető 10 832 kt fémalumínium 47,8%-a.

- Az alumínium-félgártmányok minden igényt kielégítő minőségének biztosítására az alumíniumiparban vezető helyet betöltő francia alumíniumipar vállalatától ismeretanyag átvételére történt szerződéskötés.
- A hazai alumíniumipar félgártmánytermelése 3 513 kt, ami az egyezményes fémimport egészének 67,8%-a volt.
- Megvalósult a központi fejlesztési program egyik vezérgondolata, új munkahelyek teremtése. Az iparban foglalkoztatott 1950. évi, kb. 4 000-es létszám a fejlesztés harmadik szakaszának végére, mintegy 21 000-re nőtt.

– Az iparág dollár viszonylatú export-árbevétele az időszak végén elérte az évi 250-280 M USD-t.

– Az időszak utolsó évében, 1990-ben a 26 milliárd forint nettó eszközértékkel (bruttó eszközérték 36 Md Ft) megtermelt nyereség 3,3 Md Ft. A a nettó állóeszközérték 12,7% – a bruttó eszközérték 9,2%.

Az elmúlt – 1915–1990. évek közötti – 75 év alatt elért eredmények mutatják, hogy az alumíniumipar vezetőinek gazdaságpolitikája – „a gazdaság határainak kiszélesítése, a nemzetközi munkamegosztás lehetőségeinek kihasználása” – eredményes volt és az ország, ezen belül az iparág, a dolgozó ember javát szolgálta.

Az alumíniumipar visszafejlesztése 1991-től

Az 1990-ben bekövetkezett politikai változások, az új gazdaságpolitika egyik sarkalatos pontja – a keleti export adminisztratív leállítása (Kopátsy Sándor – Hét csapás a magyar iparra, 1993-ban megjelent cikke) – az alumíniumipart válságos helyzetbe sodorta. Ez a gazdaságpolitika az Inotai Alumíniumkohó kivételével leállította az alumíniumkohókat, nem hosszabbította meg az 1990-ben még működő magyar–szovjet timföld-alumínium egyezményt, ami a kohászati timföldgyártás visszaszorításával a bauxitbányászatot a csőd szélére juttatta. Idegen tőke bevonásával értékesítette az alumínium-feldolgozás legnagyobb egységét a Székesfehérvári Könnyűféművet. (Az idegen tőkerész 50,1%).

Ezekkel – az idézett Kopátsy cikkben részletesen ismertetett – új gazdasági tervkoncepciókkal szétbomlott a magyar alumíniumipar hosszú évek alatt kialakított és eredményesen működő termelési vertikuma. Ez a szétbomlás nagy veszteséget okozott az alumíniumiparnak és közvetve az egész magyar gazdaságnak. A kiépített termelőkapacitások kihasználása 1993-ra bauxitbányászatban 52%-ra, a timföldgyártásban 39%-ra, a fémalumínium termelésben 32%-ra esett vissza és a timföld-alumínium egyezmény 1990 után nem lett meghosszabbítva. A korábban nyereséges vertikum 1991-től tartósan veszteséges lett, jelentősen növelte a munkanélküliek tömegét, és mivel gyárainak berendezése más célra nem használható, azok megőrzése jelentős többletköltséget okoz.

A mai nehéz gazdasági helyzetben az alumíniumipar feladata a még működő termelő egységeinek megőrzése, s azoknak a nehéz műszaki-gazdasági helyzetből való kivezetése és eredményessé tétele.

IRODALOM

- [1] Várhegyi Győző szerk.: Magyar Alumíniumipar 50 éve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1984
- [2] Szűcs Lajos: A magyaróvári Timföld- és Múkorundgyár története, 1934–1984. Motim, Mosonmagyarvár
- [3] Timár Vilmos: A Magyar Alumíniumipar helyzete és fejlődési perspektívája, helye a nemzetközi munkamegosztásban (Szakmai előadás)
- [4] Kopátsy Sándor: Hét csapás a magyar iparra
- [5] Meixner Zoltán: Harc a magyar ezüstért



Az Európai Unió Irányelvi csomagolóanyagok kezeléséről

HARRACH WALTERNÉ

A csomagolási hulladékok csökkentésére az Európai Unió irányelvet dolgozott ki. Ennek alkalmazása Magyarországra, mint az Unióba igyekvő államra is kötelező lesz. Az irányelv lényeges pontjait a készülő környezetvédelmi törvény is tartalmazza.

Napjaink magyar állampolgárát szinte naponta ijesztgetik a nyugati integrált szervezetekbe, elsősorban az EU-ba (Európai Unió) és az Észak-Atlanti Védelmi Szervezet-be (NATO) való belépésünk gondjaival, előírásaival, vagy áltatják az ezen szervezetekbe történő bejutás előnyeivel.

A kérdés műszaki része is olyan sokrétű, hogy ennek átfogó tárgyalása túlnőne egy műszaki szakfolyóirat keretein, de jelentősége megkívánja, hogy egyes szempontjairól, a szakmát érintő részleteiről gondolkodjunk, írjunk, vitatkozzunk.

A gazdasági élet és a kohászati tevékenységek valamint a kohászati termékeket feldolgozó iparok számos részét (hulladékhasznosítás, nyersanyag-előkészítés, csomagolóeszköz-gyártás, csomagolás stb.) érintik a két rendszer egyes meglévő, vagy éppen napjainkban érvénybe lépő határozatai. Ilyen az EU csomagolási hulladékok irányvonala, amely nemrég lépett életbe. Ezeket az irányelveket a parlament által március-április hónapokban tárgyalásra kerülő környezetvédelmi törvény is átvette. Érdemes tehát legalább kivonatolva megismernednünk legfontosabb pontjaival.

Az irányvonal cikkelyei meghatározzák azokat a legfontosabb teendőket, amelyeket a tagállamoknak el kell végezniük a hulladékképződés csökkentésére és a környezetet kevésbé terhelő csomagolások bevezetésére, „...így biztosítva a környezetvédelem magas szintjét és másrészt a belső piac működését és elkerülendő a kereskedelem akadályait és a verseny eltorzulását a Közösségen belül.”

„Ebből a célból az irányelv intézkedéseket rögzít elsőrendű prioritásként a csomagolási hulladék képződésének megelőzésére és járulékos alapelvként a cso-

magolóanyag újrahasznosítására reciklálással és a csomagolóanyag-hulladék és szemét más formában történő feldolgozására és az ilyen hulladékoknak szeméthányóra kerülésének csökkentésére.” (1. cikkely)

Az irányelv 3. cikkelye leírja a témakörben használatos legfontosabb fogalmak meghatározását (csomagolás, csomagolási hulladék, újrahasznosítás, visszanyerés, visszakeringetés, energiavisszanyerés, szerves visszakeringetés, hánnyón való elhelyezés stb.)

A 6. cikkely kiköti, hogy a csomagolási hulladék visszanyerési és visszakeringetési hányadnak az irányelv hatályba lépésétől számított öt éven belül el kell érnie az 50-65 súlyszázalékot, míg az összes visszanyerési és visszakeringetési hányadon belül a csomagolóanyagok 24-24 súlyszázalékát, egy egy csomagolóanyagból pedig legalább 15 súlyszázalékot kell visszakeringetni.

A határidő és a visszakeringetési hányad tekintetében az EU Tanácsa engedményeket tehet egyes államok esetében, de a legkésőbbi bevezetési határidő 2005. december 31.-e.

A 7. cikkely értelmében az irányelv előírásainak vonatkozniauk kell az importált árukra de nem szabad diszkrimináló intézkedéseket ösztönözniük és kerülniük kell a piaci torzulásokat

„Ebből a célból az irányelv intézkedéseket rögzít elsőrendű prioritásként a csomagolási hulladék képződésének megelőzésére és járulékos alapelvként a csomagolóanyag újrahasznosítására reciklálással és a csomagolóanyag-hulladék és szemét más formában történő feldolgozására és az ilyen hulladékoknak szeméthányóra kerülésének csökkentésére.

A szabványosításra vonatkozó 10. cikkely a csomagolás és csomagolási hulladék lényegi követelményeire vonatkozó európai szabványok előkészítését írja elő.

A lényegi követelmények a következők:

- a csomagolás élettartam-elemzésének követelményei és módszertana,
- módszerek nehézfémek és egyéb veszélyes anyagok jelenlétének meghatározására a csomagolásban, és azok kibocsátása a környezetbe a csomagolásból és a csomagolási hulladékból.
- a csomagolásban lévő legkisebb reciklált anyagtartalom követelményei a megfelelő csomagolástípusokban,
- a reciklási módszerek követelményei,
- a komposztálási módszerek és a termelt komposzt követelményei,
- a csomagolás jelölésének követelményei.

Érdemes idézni a 11. cikkelyt a csomagolásokban lévő nehézfém-koncentrációról:

A kézirat 1995. februárjában érkezett szerkesztőségünkbe

Harrach Walterné okl. vegyész a Pázmány Péter Tudományegyetemen szerzett vegyész oklevelet. Munkahelyei a Nagybánya Vegyvizsgáló állomás, Dorogi Szénfeldolgozó Vegyipari Vállalat, Nehézvegyipari Kutató Intézet, Talajjavító Vállalat, Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Gépgyár, Vegyipari Fejlesztő és Tervező Intézet, OMMIK. Érdeklődési területei az információtranszfer, adatrendezés és tárolás, környezetvédelem.

„1. A tagállamoknak biztosítaniuk kell hogy az ólom, kadmium, higany és hatértékű króm koncentrációsintjeinek összege a csomagolásban vagy csomagolás elemeiben ne haladja meg az alábbi értékeket:

- 600 ppm súly két évvel a 22 (1) cikkely említett időpontja után,
- 250 ppm súly három évvel a 22 (1) cikkely említett időpontja után,
- 100 ppm súly öt évvel a 22 (1) cikkely említett időpontja után,

2. Az 1 bekezdésben idézett koncentrációsintek nem alkalmazandók a 69/493/EEC irányelvben meghatározott, teljesen ólom-kristályüvegből gyártott csomagolásokra⁽¹⁾.

3. A Bizottságnak a 21 bekezdésben lefektetett folyamattal összhangban meg kell határozni:

- azokat a feltételeket, amelyek mellett ezeket a koncentrációsinteket nem kell alkalmazni a reciklált anyagokra és a termékvisszaforgatásra, ami zárt és ellenőrzött körfolyamatban valósul meg,

A 12. cikkely adatbázis létrehozását rendeli el a csomagolásokról és csomagolási hulladékokról, ahol ez eddig nem történt meg. Méghozzá egyeztetett alapon, lehetővé téve, hogy a tagállamok és a Bizottság figyelhesse az irányelvben lefektetett célok megvalósítását.

Az adatbázisnak különösen információt kell biztosítania a csomagolás és a csomagolási hulladék áramlásának nagyságrendjéről, jellemzőiről és alakulásáról (beleértve a csomagolóanyagok és azok gyártására használt alkotók toxicitására vagy veszélyességére vonatkozó információkat) az egyes tagállamok szintjén.

A kiadott adatok jellemzőinek és közzétételének egyeztetése céljából és azért, hogy az adatokat a tagállamok számára összehasonlíthatóvá tegyék, a tagállamoknak egy évvel az irányelv hatályba lépésének időpontja előtt el kell látniuk a bizottságot a rendelkezésre álló adataikkal.

A tagállamoknak figyelembe kell venniük a kis- és középvállalatok sajátos problémáit az adatszolgáltatással kapcsolatban.

A 13. cikkely a csomagolások felhasználóira tekintettel rendelkezik.

Eszerint a tagállamoknak az irányelv 22. cikkelye (1) bekezdésének életbe lépésétől számított két éven belül intézkedniük kell, hogy biztosítsák, hogy a csomagolások felhasználói – beleértve a fogyasztó lakosságot – megkaphassák a szükséges információkat:

- a rendelkezésükre álló visszajuttatási, begyűjtési és visszanyerési rendszerekről,
- az ő szerepükről a csomagolás és csomagolási hulladékok újrafelhasználásában, visszanyerésében és reciklálásában,
- a piacon létező csomagolások jelölési módjairól,

— a csomagolások és csomagolási hulladékoknak a 14. cikkelyben említett kezelési terveinek alkalmas elemeiről.

Az EU-ba igyekvő kormányzatunknak további feladatot jelent a 16. és 17. cikkely a bejelentésről és a jelentésekről, melyek kötelezően előírják, hogy az ilyen intézkedések átvétele előtt a tagállamoknak jelenteniük kell azokat a terveket és intézkedéseket, amelyeket átvenni szándékoznak a Bizottság jelen irányelve keretében.

2. Ha a javasolt intézkedés a 83/189/EEC értelmében egyúttal műszaki jellegű is, az érintett tagállam jelezheti, ha a jelen irányelvben előírt jelentéstételi kötelezettségnek eleget tesz, hogy a jelentés egyúttal érvényes a 83/189/EEC irányelvre is.

A tagállamoknak továbbá jelentést kell tenniük a Bizottságnak az irányelv alkalmazásáról a Tanács 1991. december 23-án kelt, 91/692/EEC sz. irányelv 5. cikkelyével összhangban a szabványosításról és racionalizálásról a környezettel kapcsolatos egyes irányelvek bevezetéséről (1). Az első jelentési időszak 1995-1990-re vonatkozik.

A 22. cikkely a nemzeti jogba történő beillesztéssel kapcsolatban ró kötelezettséget a kormányra:

„1. A tagállamoknak a jelen irányelvvel való egyeztetéshez szükséges törvényeket, rendeleteket és adminisztratív előírásokat* előtt kell életbe léptetniük. Erről haladéktalanul tájékoztatniuk kell a Bizottságot.

2. Ha a tagállamok átveszik ezeket az intézkedéseket, azoknak tartalmazniuk kell a jelen irányelvre történő hivatkozást, vagy csatolni kell hozzájuk a hivatkozást a hivatalos közzététel alkalmával. Az ilyen hivatkozások megtételének módszereit a tagállamok határozzák meg.

3. Ezen túlmenően a tagállamoknak a Bizottsággal közölniük kell minden meglévő törvényt, rendeletet és adminisztratív előírást, amit a jelen irányelvvel kapcsolatban átvettek.

4. A csomagolás gyártására vonatkozó követelményeket semmi esetre se alkalmazzák egy adott termék csomagolására a jelen irányelv érvénybelépésének időpontja előtt.

5. A tagállamok a jelen irányelv életbelépésétől számított öt évet nem haladó ideig engedjék meg az ezen időpont előtt gyártott és az ő érvényes nemzeti törvényeiknek megfelelő csomagolás piacon való létét.”

Az irányelv számos feladatot ró iparunk vezetőire felső és vállalati szinten egyaránt. Remélni lehet azonban, hogy megszűnik az a pazarlás, ami az alumínium és fehérbádóg italosdobozok, az aeroszolos flakonok, alumínium zárókupakok szemétként jutásával sokszáz tonna értékes fémtől fosztja meg nemzetgazdaságunkat. A csomagolások újrahasznosítása hozzájárulhat utcáink, tereink, közutaink tisztaságának javulásához is.

(1) Európai Közösség Hivatalos Közlöny
326. sz. 1969. dec. 29. p. 36.

* 18 hónappal az irányelv életbe lépése után



Utóhang

Lapunk 1995/6 számában a magyar energiahelyzettel foglalkozó cikkükben a szerzők hangot adtak a villamosenergia-ipar privatizálásával kapcsolatos aggályuknak. A kézirat nyomdába adása óta számosan közöltek hasonló aggályt, így a parlament 1995. május 9-i plenáris ülésén a Fidesz Polgári Párt egyik képviselője is. Az interpellációra Suchman Tamás privatizációs miniszter válaszolt. A választ (az idézett cikk folytatásaként) az alábbiakban kivonatossan közöljük.

„A stratégiai cégek privatizációjára vonatkozó kormányhatározat egyúttal azt is meghatározta, hogy a folyamat minden fázisában vissza kell vinni a döntés végrehajtásának egyes elemeit, tekintettel arra, hogy tisztában vagyunk azzal, hogy főleg a villamosenergia-ipar rendszere az egész magyar gazdaságot az egész magyar ipart és nyilvánvalóan a fogyasztók életviszonyait is meghatározza. Emlékeztetek arra, hogy az új törvényben a nemzetgazdaság szempontjából jelentős cégek listája vonatkozik egyébként a villamosipar privatizációjára is. Nyilvánvaló hogy egy öt-hatszázmilliárdos állami vagyontárgy privatizációja nem történhet meg egy döntéshozással és egy döntéshozói fórummal és természetesen, hogy bizonyos szakaszok elkülöníthetők a stratégiában és így a privatizáció folyamatában is.

Azonban három dolgot szeretnék leszögezni. Az egyik – az ön kérdésében is benne van – a magyar villamosipar-energiarendszer a fejlesztési igényekre is tekintettel többszázmilliárdos fejlesztési igényt hordoz magában. Ennek, a szakemberek által 300-400 mrd-ra becsült fejlesztési igénynek a magyar közellátottságot és egyéb reményeket is figyelembe véve a 2005-ig előkészített fejlesztési tőkészsükségletét (hazai befektetők) nem tudják előteremteni... Ezért nyilvánvaló, hogy csak nemzetközi befektetőkre számíthatunk, nyilvánvaló, hogy ez a pénz Magyarországon nem áll rendelkezésre... A kormány legutóbbi döntésével kodifikációs munkabizottságot küldött ki, amely mind az árszabályozás, mind az erőművek és áramelosztók, az áramelosztási rendszer és az áramszolgáltatók közötti regulációs kérdéseket, ha lehetséges június 15-ig felveti és a regulációra vonatkozó javaslatait megteszi. Ennek hiányában, anélkül hogy a hazai társadalom, a fogyasztói társadalom ne kerülne kiszolgáltatott helyzetbe, a privatizációs tender nem írható ki. A regulációnak tehát három kérdésre kell választ adni. Egyrészt egy hosszú távú szabályozó rendszerre az

árméchanizmusban, a tarifarendszerben, másrészt az áramvásárlást az erőművek vagy egyéb áram előállításával, értékesítésével foglalkozó cégek relációjában – itt gondolok esetleg nemzetközi beszerzésekre is, a harmadik részt pedig az áramszolgáltatók és a fogyasztók kapcsolatára.

Ezekkel kapcsolatos törvénymódosításokat... a parlament elé fogjuk terjeszteni.

Az aggályok jogosak, de a tender addig nem kerül kiírásra, amíg megnyugtató megoldásokat a jogi szabályozás tekintetében nem találunk.

Másik gondunk, hogy mennyire válik egy vevőnek vagy egy országnak kiszolgáltatottá a fogyasztói társadalom, az ipar és a gazdaság. Szívemhez az a megoldás áll legközelebb, ha lehetséges volna nemzetközi konzorciumot létrehozni, és nemzetközi konzorciumok versenyeznének vagy pályáznának a magyar energiaszektorért. Ebben az esetben háromszintű a privatizáció, tehát az erőművek, az MVM és a végén az áramszolgáltató mégis kedvezőbb helyzetbe jutnának, mint ha egy ország vagy egy országból származó cégek tulajdonába kerülne az energiaipar. Az az áhított és ideális állapot, hogy maradjon a magyar állam tulajdonában (az energiaipar), nemcsak a ma elfogadandó törvény, nemcsak a korábban meghozott privatizációs elképzelések miatt nem lehetséges, hanem azért sem lehetséges, hogy a felújítási, beruházási bővítési kötelezettségnek magyar anyagi eszközökből nem tudunk eleget tenni...” (TVI 1995. május 9-i parlamentü plenáris ülés közvetítése alapján.)

A kérdést hivatalos szervek, érdekképviseleti szervezetek, szakértők és a sajtó továbbra is élénken vitatják.

Az érdekelt szakszervezet a dolgozók számára kedvezőtlen szerződéstől való aggódásából adódóan követeli a privatizációs tárgyalásokon való részvételt. Ezt *Suchman Tamás* privatizációs miniszter kereken visszautasította. Erről a szakszervezetekkel „nem hajlandó tárgyalni”. A szakszervezetek véleményt nyilváníthatnak, de... A mondat második része nem hangzott el. (Híradó, 1995. máj. 30.)

A Parlamentben *Torgyán József* napirend előtti felszólalása után ugyancsak heves vita támadt erről a kérdéstről.

„Ha megfelelő súllyal kerülne be egy tulajdonos a magyar villamos iparba, ebben az esetben olyan helyzet alakulna ki, amikor az összes többi, vagy privatizált vagy privatizálásra kerülő tulajdonos adott esetben kiszolgáltatott helyzetbe kerülne, mert a külföldi részarányos illetve külföldi tulajdonos tudná alapvetően befolyásolni a többi tulajdon valóságos értékét...” „Az Elektrotechnikai Tudományos Egyesület álláspontja szerint a hosszútávú nemzetgazdasági érdekekkel ellentétes, hogy (a kormány) a stratégiai villamosenergia-ágazat működésének

meghatározó részét külföldinek kívánja eladni...” (Torgyán J.)

„...50.000 ember dolgozik ebben az ágazatban, úgy hogy nagyon jelentős munkahelyről van itt szó és... a szakszervezetekkel, amint ezt a házban és a nyilvánossággal is közölték az újságok, Suchman Tamás a privatizáció ügyében felelős miniszter úr állandó tárgyalásokat folytat... Nagyon határozottan szeretném leszögezni, le hogy az árak és a a privatizáció közötti érdemleges összefüggés nincsen. A villamos energia árának olyannak kell lennie, hogy az fedezze az előállítási költségeket, beleértve a termelés a beruházások stb. költségeit és ennek nincs köze ahhoz, hogy privatizáljuk-e ezt az ágazatot vagy sem... A privatizáció célja, hogy... olcsóbb legyen az energiaellátás. Monopolhelyzetbe semmilyen külföldi nem fog kerülni abban az értelemben, hogy a villamosipar egészét sem külföldinek sem belföldinek eladni nem fogjuk... (Soós Károly Attila ipari és kereskedelmi államtitkár felszólalása u.o.)

„...Úgy történjék ez a privatizáció, hogy lehetőleg a szakszervezetek minél teljesebb bevonásával, és itt nem hangzott el az a probléma, hogy a privatizációs tárca nélküli miniszter úr eddig ezt az egyeztetést tudomásom, az adatok és hírek szerint nem folytatta le...” „Államtitkár úrral nem értek teljesen egyet, hogy az árak és a privatizáció alakulása között nem lát jelentős összefüggést. Sajnos van ilyen, hiszen külföldi tulajdonba kerülés esetén végeredményben a profit dominanciája lesz (a döntő), és komolyan lehet aggódni azért, hogy itt mégis csak bekövetkezik valami probléma” (*Csépe Béla*, a KDNP frakcióvezetőjének hozzászólása).

Pál László ipari miniszter szerint „szakmai vitáról van szó, aminek a hátterében az áll, hogy a villamosenergia-törvény bizonyos kérdéseket nem, vagy éppenséggel rosszul szabályoz... Nem szabad olyan helyzetet teremteni, hogy az áramszolgáltatók számára az áram beszerzési ára attól függjön, hogy melyik erőműtől vásárolják azt... A minisztérium által kidolgozott modellben az MVM részvényekből kisebbségi mennyiséget kell piacra vinni, ehhez konzorciális partnereket kell találni. Emellett az ÁV Rt. tulajdonában lévő összes erőművi és áramszolgáltatói kapacitást el kellene adni, az MVM tulajdonában lévő erőművi és áramszolgáltatói részvényeket viszont egyelőre állami tulajdonban kellene tartani. Állami tulajdonban maradna a távvezetékrendszer és Paks is...” Az erőművekre privatizációs vevőként *Pál László* miniszter szerint csak szakmai befektető jöhet szóba, áramszolgáltatók esetében szakmai és pénzügyi befektető is elképzelhető.

Az energiaipar privatizálásának kérdése körüli vita folytatódik a parlamentben és a médiában. *Ligeti Pál*, az Ipari és

Kereskedelmi Minisztérium főcsoportvezetője szerint a privatizálás kényszerhelyzet, az MVM Rt. többségi állami tulajdonban tartad, az MVM viszont az áramszolgáltatásokat teljes egészében szándékozik eladni. „...Az áramtermelőket fokozatosan kell privatizálni a többségi állami tulajdon megtartásával, ellenkező esetben a fogyasztók véglegesen kiszolgáltatott helyzetbe kerülnek...”

Június 19-én Szabó Imre, az Energiahivatal elnöke is szólt róla, hogy a Hivatal próbálja a fogyasztók érdekeit is biztosítani a privatizálásnál. Szerinte nem az áramszolgáltatókat, hanem az áramtermelést kellene privatizálni. Hiszen a magyar erőművek jelentős mértékben elavultak és tőkeinjekcióra szorulnak. Csépe Béla a KDNP parlamenti frakciójának vezetője kifejezte aggályát az energiákrak várható drasztikus emelése miatt

Az MDF, a Fidesz és a KDNP – szinte teljes egyetértésben – a kormánnyal ellentétes véleményen van. Nem értenek egyet az ún. aranyrészvény segítségével megvalósuló szavazati többség biztosításával („...ami nem igazán ad arra lehetőséget, hogy az államnak meghatározó

szerepe legyen a stratégia kialakításában, bár az államnak ellátási kötelezettsége van...”), sem azzal hogy Paks, a nagy erőművek és az áramelosztás főbb létesítményei kikerüljenek az állami ellenőrzés alól. A pénzügyminiszter célja a mielőbbi privatizációs bevétel, az ipari tárcáé (és az ellenzéki) a stratégiai üzemek megtartása.

Deutsch Tamás június 21-én a Parlament plenáris ülésén naprend előtti felszólalásában kifogásolta, hogy a kormány nem teljesíti önként vállalt kötelezettségét, miszerint a stratégiai ágazatok privatizációja előtt részletesen a Ház elé tárja koncepcióját. Ez nem történik meg, „...vagy azért mert nincs koncepció, vagy pedig, mert a kormány titokban akarja ezt tartani”. Utalt az ipari és a pénzügyminiszter közötti eltérő nézetekre (privatizálás és árrendezés valamint privatizációs bevétel és stratégiai helyzet összefüggése). A témában óriási értékek forognak kockán. Csépe Béla hasonló aggályokat hangoztatott, szerinte hibás privatizáció óriási és tartós károkat okozhat az országnak. (az állami tulajdonban maradó rész,

a társasági jogban nem kodifikált ún. aranyrészvény)

Suchman Tamás válaszában kifejtette, hogy a Deutsch Tamás által idézett törvényben „nem stratégiai hanem a nemzetgazdaság szempontjából jelentős cégekről van szó”. Egyébként vitatta, hogy a kormány nem akar a nyilvánosság elé állni koncepciójával.

- Torgyán József napirend előtti felszólalásából és a reagálásából a Parlament plenáris ülésén, 1995. máj. 31.,
- Interjú Pál László ipari miniszterrel, Figyelő, 1995. jún. 1.
- Kossuth Rádió Hírei, 1995. jún. 19.
- Kossuth Rádió, Ecomix, 1995. jún. 19.
- Kossuth Rádió, Esti Krónika 1995. jún. 16.,
- Fidesz és KDNP sajtótájékoztatója 1995. jún. 20.
- TV 2 Parlamenti tudósítás, 1995. jún. 20., 21.)

Olvasóink e néhány idézetből láthatják, hogy cikkírónk aggályai jogosak, azokat mások is osztják. (H. W.)

Amerikai vélemények az ISO 9000-ről

Az ISO 9000 és a kis vállalatok. Az ISO 9000 bevezetése nagy lendülettel és lelkesedéssel történt anélkül, hogy átgondolták volna a szabvány bevezetésének negatív hatásait a kreativitásra és a kis vállalkozásokra. A legtöbb USA-beli műszaki tevékenységnek már voltak hatékony és sokkal gyakorlatiasabb minőségbiztosító rendszerei, mint az Európai Közös Piac által javasolt „ISO-dinoszauroszt”. Az USA minőséggel foglalkozó lapjaiban, cikkeiben nincsenek negatív kicsengésű írások a szabványról és csak kevés negatív olvasói levél olvasható. Ennek oka feltehetően az, hogy a pozitív írások szerzői állásuknál fogva elkötelezettek, a negatív véleménnyel élő üzletemberek pedig túlságosan elfoglaltak ahhoz, hogy holmi levélírással vagy cikkezéssel foglalkozzanak.

Amikor az ISO 9000-es szabvánnyal először találkozott a levélíró, ő ezt az amerikai kreativitás elleni angol összeesküvésnek tartotta. A gyakorlatban még ennél is rosszabb a helyzet.

Íme az ISO 9000 néhány negatív pontja:

- költségigényes
- csupán a méret alapján is kizárható valaki,
- külön minőségbiztosítási osztályt, főosztályt kell létrehozni,
- berendezések szükségesek.

Az ISO 9000 a kreativitás fölé helyezi a megalkuvást:

- csökkenti a kutatást és fejlesztést,

- lassítja az új termékek bevezetését,
- fontosabbá teszi a termék uniformizálását mint a javításokat,
- elkedvteleníti a változtatásokkal szemben a status quo megtartása érdekében.

A szabvány papírlavinát indít el:

- új kézikönyvek, új eljárások, újabb formanyomtatványok szükségesek,
- minden szállítmányhoz vizsgálati bizonyítványt kell csatolni,
- ellene dolgozik a számítógépes adatfeldolgozás és folyamatszervezés trendjének,
- erre a bürokratikus ISO-korra jellemző a tízoldalas szállítói auditálási formanyomtatvány a hozzá tartozó tízenötoldalas kitöltési utasítással,

Az ISO 9000 előnyben részesíti a harmadik fél részéről származó bizonyítványt az elsődleges felelősséggel szemben.

- az ISO bizonyítvány segít a vacak termék eladásában,
- kevesebb gondot kell fordítani a gyártásra, mert az ellenőrzés megakadályozza, hogy rossz termék kerüljön kiszállításra,
- drága hóbort, mivel a vezetőkben azt az érzetet kelti, hogy minden minőségi gond egyszer s mindenkorra elintéződtött.

Sok új termék és újítás a tíz dolgozónál kevesebbet foglalkoztató üzemekből kerül a piacra. Az ISO 9000 és az eladói

bizonyítványok védik a nagy cégeket a kisebb cégek újítási tevékenysége ellen, és lehetővé teszik számukra, hogy a hozzájuk hasonló nagyságú cégekkel csak ök kössenek üzleteket. (H. W.)

(Wes Jones, Wilmington, Del. USA, Amer. Ceram. Soc. Bull. 73 (1994) 11. p. 46.)

Wes Jones véleményével ellentétben

David Shucavage, a washingtoni (Pa.) Cerdec Corp. munkatársa a papírmunka redukálását várja az ISO 9000-es szabványoknak a vállalatnál történt bevezetésétől. A szabvány megköveteli, hogy a feljegyzések kerüljenek lerakásra a vezetés ellenőrzései során, a szerződésekkel (vásárlói megrendelésekkel) együtt, a K+F projektekkel kapcsolatban, a minőségi jóváhagyáshoz, a hitelesítésnél, a belső auditálások alkalmával és a betanításokor. Ezek a területek olyanok, ahol a normális ügyvitel is megköveteli a dokumentálást. A lényeg abban rejlik, hogy a dokumentálás a lehető legegyszerűbb és legcélravezetőbb módon történjék meg. Talán feltűnő, hogy az ISO 9000 sok vezetői aláírást követel meg a folyamat vagy eljárás megváltoztatásához. Feltehető, hogy egyes aláíróknak alig van fogalmuk az aláírt változtatásról, és az aláírást csak formáságnak tekintik. Előfordul, hogy az aláírásra illetékes vezető elfoglaltsága vagy távolléte esetén csak utólag kerül az ügyiratra az aláírás. Az aláírásnak sokszor inkább a vezető tájékoztatása, mint az en-



gedély megkérése a cél. Ezért kell a jóváhagyási illetékességet azokra korlátozni, akik valóban döntéshozók – írja az amerikai szerző.

(Cerdec implements ISO 9000. Amer. Ceram. Soc. Bull. 73 (1994) 11. p. 60–63.)

Mit tegyünk és mit ne tegyünk az ISO 9000 bevezetésével és alkalmazása során?

- Szerezünk meg a felső vezetés támogatását
- Tegyük lehetővé, hogy az ISO 9000 kiegészítse a meglévő minőségbiztosítási rendszerünket. Rendezünk minőségbiztosítási megbeszéléseket, valamint ISO 9000 szemináriumokat, hogy munkatársaink megértsék az eljárás céljait. Vonjuk be a a szemináriumokba az összes vezetési szintet.
- Ne kívülről irassuk le a folyamatokat. Valamennyi folyamatot azoknak kell leírni, akik legjobban értenek hozzá.
- Kérjük fel a témában jártas önként vállalkozókat az ISO 9000 eljárás tervezetének összeállítására.
- Ne engedjük, hogy az önként jelentkezők vákuumban dolgozzanak. Biztosítsuk nekik a háttérrel, támogatást és az irányelveket.
- Nézzük át a tervezeteket valamennyi, a folyamatban érintett vezetővel együttműködve, hogy biztosítsuk támogatásukat.
- Biztosítsuk az önkéntes segítők számára a kezdeményezés lehetőségét és az elismerést.
- Tájékoztassuk rendszeresen a munkatársakat az eredményekről és mutassuk be hogyan hatott az ISO program a teljesítményre és az értékesítésre.
- Ne várjuk az ISO 9000 akkreditálás megszerzésétől minőségi gondjaink megszűnését. Gondoljunk arra, hogy a jó üzleti gyakorlat számára alapvető segítség, és szükségszerű az ISO 9000

Minőségtervezés a jövőre. Az Atlanti óceánon át bonyolódó kereskedelem országai számára az ISO 9000 egy sor minőségi szabvány összefoglaló előírása. Mind egyik országnak megvan a saját, az ISO 9000-nek megfelelő minőségi szabványa. Nagy-britanniának a BS 5750, az USA-nak a 190, az EU-nak az EN 29000.

Az ISO-nak 90 tagszervezete (tagállama) van, ezekben 164 műszaki bizottság és 644 albizottság működik.

Az ISO 9000 öt nemzetközi minőségbiztosítási és minőségigazgatási szabványból álló szabványcsalád, amely az 1980-ban alapított ISO 176. műszaki bizottsága hét éves munkájának eredménye.

— Bár nem volt tervezve az öt ISO 9000-es szabvány hierarchikus felépítése, az ISO 9001 a leginkább összefoglaló előírás. Útvonalterkép a többi 9000-es szabvány használatához. Meghatározza az öt kulcsfontosságú minőségi fogalmat a szabványok nevezékében. Ez a legszigorúbb az öt rész közül, és

érvényes a tervezésre és gyártásra. Azokat a cégeket szólítja meg, ahol tervezés, fejlesztés, termelés, szerelés és szolgáltatás folyik.

- Az ISO 9002 olyan tömegáru előállítására vonatkozik, ahol kevés a műszaki tervezés. Olyan technológiai eljárásokat céloz meg, mint pl. a vegyipar, az élelmiszer- vagy gyógyszeripar. Meghatározza a minőség biztosítását a termelésben és szerelésben.
 - Az ISO 9003 nagyszámú termékre vonatkozik, és könnyen alkalmazható kis cégeknél, nagy vállalatok divízióinál, pl. laborokban, berendezés-kereskedőknél. Ez agresszív minőségbiztosítási modell a végellenőrzésre és felügyeletre.
 - Az ISO 9004 szabvány magyarázó szöveg és nem minőségbiztosítási modell. Címe: Minőségigazgatás és minőségi rendszerelemek – irányvonal. Ez a leírás megmagyarázza, hogyan kell fejleszteni, megszerezni az ISO minősítést és kifejleszteni és létrehozni egy minőségbiztosítási rendszert.
 - Az ISO 8402 tartalmazza 9000-9004 sorozat nevezékét, és tartalmazza az öt szabvány kulcsfogalmait.
- Az ISO 9000 szabványokat messzemenően szorgalmazzák Európában és jőformán minden, vásárlási megállapodás, szerződés és európai vállalat, szervezet és kormány által kiadott leírás feltehetően tartalmazza a szabványkövetelményt az ISO 9000 szerinti teljesítésre.

Az ISO jogosultság megszerzése után rendszeres, időszakos auditálás szükséges.

A DuPont cég 10 alaplépést rögzít a bizonyítvány kiadásához:

- operatív bizottság létrehozása,
- a létező szabványos üzemi folyamatok áttekintése az ISO 9000-9003 követelmények tükrében,
- a teendők azonosítása,
- a cél eléréséhez szükséges program/projekt szerkezet kialakítása,
- új eljárások meghatározása és bevezetése,
- minőségbiztosítási kézikönyv összeállítás,
- találkozás egy helyzetmegállapító testülettel,
- a minőségbiztosítási kézikönyv bemutatása a helyzetmegállapító testületnek,
- a független auditáló látogatásának (auditálásának) megszervezése,
- a bizonyítvány megszerzése.

Vincent W. Howell, Amer. Ceram. Soc. Bull. 73 (1994) 11. p. 54–57.

James Lamprecht a Quality c. folyóiratban azt írja, hogy az ISO auditálás és más külső intézménnyel elvégzett ellenőrzés között az a különbség, hogy az ISO auditálás során nem a végterméket, hanem az eredményes minőségbiztosítási rendszert vizsgálják abból a szempontból, hogy az megfelel-e az ISO előírásoknak.

Ha megállapítást nyer a vizsgálatban, hogy az üzem nem felel meg, akkor a javítás terhe nem a megvizsgált vállalaté, hanem az auditáló személyé (csoporté).

Eugene Sprow a Manufacturing Engineering-ben hangsúlyozza, hogy a leggyorsabban megtérülő beruházás az ISO 9000 bevezetése. A program múlt évben történt bevezetése óta a termelékenység és termelési mennyiség 15%-kal nőtt, a termelési zavarok és termékhibák száma 10%-kal csökkent. A legvárhatóbb eredmény a munkatársak elkötelezettsége volt.

Donald Marquardt-nak az American Management Association-ban megjelent írása fő elnyként a DuPont cég alábbi megállapításait rögzíti: az ISO rendszert alkalmazó cégek általában 10%-kal csökkentik működési költségeiket és egyik vállalatnál az időpontra történő szállítás aránya 70%-ról 90%-ra javult. Egy másik üzemben a vizsgálatok száma > 3000-ról 2000-re csökkent.

Az ISO 9000-es rendszer bevezetése

nem gyors és meglehetősen költséges ügy. *John Kendrick* a *Quality c.* folyóiratban azt írja, hogy „...a jóváhagyási folyamat elérheti a 18 hónapot is. Míg *George Lofgren* (*Quality Progress*) szerint egy vállalat, amely 20 telephelyét regisztráltatta, telephelyenként 200-300 USD költséggel számolt, amely költségeket nem lehet igazolni.

Az auditálás (a követő auditálás is) nem kellemes művelet az ellenőrzött vállalat számára. *George Dzus* a *Progressben* közölt cikkében említi, hogy minden auditáló jellemzően naponta 4-10 hibát talál, ... mindamellett az auditálók nem a hibák számát, hanem a minőségi rendszerben megállapítható működési hiányt keresik. Igaz, kis hibák halmozódása, vagy egy nagyobb hiba már ilyennek tekinthető. Szerinte az ISO 9000-es használati jogosultságot megelőző vizsgálat a legrészletesebb és legszigorúbb ellenőrzés volt, amit a vállalat valaha átélt. Nem elég ha a vizsgált cég megérti a követelményeket és eleget tesz azoknak, az is szükséges, hogy a cég megértse mit keresnek az auditálók és hogyan értelmezik a szabványokat.

Az egyszer megszerzett jogosítvány

ténye nem elegendő. *Tom Iglesias* véleménye szerint (*Manufacturing Systems*) „az ISO jogosultságot megszerzett vállalat nem ülhet babérait. A folyamatot évenként legalább egyszer auditálni kell. Az ellenőrök mind a javulást, mind pedig a korábbi minőségi szint megtartását is ellenőrzik.” Az ilyen ellenőrzés a legjobb munka és leggondosabb vállalati rendszerfelügyelet mellett is hozhat napvilágra kisebb hibákat.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az USA-ban 16 cég közel 33 M USD-os programot dolgozott ki lézeres gépek fejlesztésére. A cél: nagy sebességű és nagy precizitású szerszámok új generációja, amely jobb minőség elérésére és kisebb költséggel járó vágó, fúró, hegesztő és felületkezelő műveletek elvégzésére alkalmas. Az új gépek felvevője elsősorban a repülőgép- és gépkocsiipár lesz. A fejlesztési programot az Egyesült Államok hadügyminisztériumának egyik részlege finanszírozza. A konzorciumban olyan vállalatok vesznek részt, mint a *Boeing Co.*, *Caterpillar*, *Edison Welding*, *General Electric*, az *Illinois Egyetem* stb. (ko)

JOM 46. No. 9. p. 12. (1994)

A National Aerospace Plane irodája megindította a „*Hypersonic System Technology Program*” elnevezésű technológiai fejlesztést a NASA számára. Ennek keretében az extra nagy sebességű repülőgépek szerkezeti anyagait kívánják fejleszteni. (ko)

JOM 46. No. 9. p. 13. (1994)

25 cégből álló konzorcium indította el a kutatást a lehető legkönnyebb acélalvázú személygépkocsi kifejlesztésére, hogy költségkímélés céljából csökkentsék az autó súlyát. Az első lépésben új technológiákat és üregkiképzéseket fejlesztettek ki az alváz súlycsökkentésére a Porsche Engineering vezetésével. A továbbiakban az alváz prototípus, majd a gépkocsi prototípus kidolgozása következik. (ko)

JOM 46. No. 9. p. 13. (1994)

Új ötvözetet fejlesztett ki a *Carpenter Technology Corp.*, amely korrózióálló és nagy keménységű. Az ötvözet levegőn keményedő, nagy szén- és króm-tartalmú korrózióálló vasötvözet. Alkalmas pl. szelepek gyártásához, szeleptülemek előállítására és más kopásálló eszközök készítésére. (ko)

JOM 46. No. 9. p. 13. (1994)

Az Argonne Natl. Laboratory új, gyors gyémántréteg-fejlesztő eljárást dolgozott ki. Ezzel a jelenleg szokványosnál hatszor gyorsabban lehet gyémántréteget növeszteni. Az ilyen kemény filmek lényegesen gazdaságosabbak, mivel — *D. Gruen* szerint — 75%-kal csökken az előállítási költségük. Míg a mai módszerek metán és hidrogéngázzal működnek, az új eljárás kiküszöböli mind a hidrogéngázt, mind a metánt és ezek intermedieit, és csatornás rendszerrel közvetlenül szén (karbon) anyagot használ és argongázzal képzett gőzelegyből választja le a filmréteget. (ko)

JOM 46. No. 9. p. 14. (1994)

Polimer mátrixú kompozitot fejlesztettek ki a túlfeszültség igen rövid idejű, egy milliomod sec. alatti megelőzésére. Ez különösen a mikroelektronikában fontos, ahol kifesztésű eszközök működ-

nek. Az egyre bonyolultabb integrált áramkörök ugyanakkor mind kisebbek és mind érzékenyebbek a túlfeszültségre. (ko)

JOM 46. No. 9. p. 14. (1994)

Vékony filmrétegek textúravizsgálata az optikai, a mágneses és az elektronikai eszközök szempontjából fontos. A fizikailag, gőzből leválasztott filmek mikroszerkezete elsősorban a homológok leválási hőmérsékletétől függ, amely a szemcseszerkezetet és a szubstruktúrát befolyásolja. A textúra a szemcseszerkezet kifejlődésével összefügg számos kinetikai paraméter révén, elsősorban a felületi diffúzió és a rétegek közötti energia hat rá. Ha ilyen szálal szerkezetéről van szó, ennek előállítása egyszerű pólus intenzitás változtatással megoldható. A mágneses vékony filmek tulajdonságai mind a kristallográfiai textúrától, mind a szemcseloszódulási anizotrópiától függenek. (ko)

JOM 46. No. 9. p. 42—47. (1994)

Az Oak Ridge Natl. Laboratory érdeklődést mutat egy „szupercement”-nek nevezett új termék iránt. Ennek segítségével biztonságosan tárolhatók mérgező hulladékok, építhetők könnyebb súlyú és szilárdabb hidak, gyorsforgalmi utak. A poliészterrel impregnált cementet polisztirol felhasználásával állítják elő és ez sokkal ellenállóbb a vegyi anyagokkal szemben, mint a szokványos cement. A kutatást az Oak Ridge laboratóriumban hat éve kezdték el és vizsgálták a cementanyagok szennyező állékonyságát a használat során, valamint a kiegészítő nukleáris fűtőanyaggal kapcsolatos viselkedését. Elsősorban arra törekedtek a kutatók, hogy a cement pórusait töltsék ki műanyaggal és ez a műanyag a cementhabarcsból kiszorítja a szennyező folyadékokat. (ko)

JOM 46. No. 10. p. 7. (1994)

A többrétegű titán és alumíniumrétegek kristályszerkezeti stabilitását és mechanikai tulajdonságait vizsgálták az ohioi egyetemen. Az ilyen ún. nanolaminált filmek szerkezeténél a titánréteg hexagonális, zárt, tömör réteg, alumínium esetén a lapcentrikus köbös szerkezetből a hexagonális felé átmenetet mutat. A rétegekben bekövetkező szövetszerkezeti változások azonban még nem eléggé kutatottak. A mechanikai tulajdonságok vizsgálatánál a rétegvastagság csökkenésével az ún. Young-modulus nem mutatott jelentős változást, de a kétrétegű anyagnál a keménység a rétegvastagság csökkenésével markánsan növekedett. (ko)

JOM 46. No. 10. pp 35—39. (1994)

Konferenciát tartottak az elektronsugaras olvasztás és fémüstítés 10 évéről. A meghívott előadók témái a következők voltak: *A. Mitchell*: A tiszta fém előállítás

fejlesztése; *R. G. Manzi* és társai: Folyamat-kialakítás és -ellenőrzés a repülőgép-motor anyagoknál; *H. Padamsee*: A szupravezető mágnesek előállításának és a rézszeckegyorsítók üreges technológiájának 10 éves fejlődése; *J. Ono*: Az elektronsugaras olvasztás és fémüstítés Japánban. A konferencia a fenti előadások mellett foglalkozott a 6Al-4V-Ti ötvözetek elektronsugaras előállításával, valamint az elmúlt 10 év alatt a készülékek terén bekövetkezett fejlődéssel, a műveletek, közöttük a hőmérsékletmérés, a fürdőkeverés, az alumínotermiás MoO₃ redukció stb. korszerűsödésével. (ko)

JOM 46. No. 10. pp 25—27. (1994)

Integrált áramkörök jövőben használatos felépítési rendszerét és huzalozását kutatja a *Toshiba Co.* kutatóbázisa. A mikroelektronika fejlesztése ugyanis megköveteli a mindinkább integrált szerkezetek előállítását. Jelenleg a chip felületének több mint felét igénybe vevő huzalozás gátolja az integráltság magasabb szintre emelését. Az új felépítésnél szubatomos szinten dolgoznak, felhasználják az elektronok kvantumjellegét. A szerkezet számos zárt cellából áll, amelyek között két elektron lép át négy vagy öt kvantum hatására. Az elektronok váltására és helyzetük megállapítására az alagúteffektust használják fel. (ko)

JOM 46. No. 6. 8.

Fémporok gyártásával kapcsolatos áttekintést készítettek az *Utah-i* és az *Arizonai Egyetem* munkatársai. Megállapítják, hogy a fémporok hagyományos előállítása (nagyhőmérsékletű atomizálás, redukálás és örlés) mellett az oldatból történő redukálás előnyös. Ez történhet vegyi vagy elektrokémiai úton. Az oldatból való leválasztást az ún. precíziós fémeknél, továbbá arany-, ezüst-, platina- és palládiumporok előállításánál használják. Számos nemfém és kerámiai anyag porait is előállítják oldatokból való lecsapás révén. Ilyenek pl. az ún. fejlett szerkezeti kerámiák, amelyeknek elektronikai, vegyi optikai és nagy hőmérsékleti tulajdonságaik kiválóak. (ko)

JOM 46. No. 6. 18—28. (1994)

Az elektroformázás egy egyszerű, nagyhatékonyságú és sokoldalú módszer, amelyet bonyolult formájú testek gyártásához használnak. Bár a módszer már 150 éve ismert, de a modern technika alkalmazza igazán. Gyakorlatilag a vezető anyagból készült magformára elektroliutikusan választják le a tulajdonképpen formázandó darabot, és az elektrolízis után a magról leveszik a kész terméket. Ily módon készülnek az arany kontaktusgyűrűk a mikroelektronika számára, de alkalmazzák az ékszergyártástól kezdve a bonyolult gépalkatrészekig mindenütt az elektroformázási eljárást. (ko)

JOM 46. No. 6. 29—35. (1994)

■ JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI ■

A Német Anyagkutató Program (1985–94)

(Ismertetés, I. rész)

Az Advanced Performance Materials 1994. I. számában Seitz, E. tollából cikk jelent meg a Német Anyagkutató Programról. Az elmúlt tíz évben ez a program határozta meg Németországban az anyagkutató fő vonalát. A dolgozatban a szerző kitér a németországi K+F-tevékenység szervezeti hátterére és a finanszírozás módjára is. Most, amikor hazánkban az anyagtudományi kutatás és fejlesztés szervezeti és pénzügyi háttere teljesen átalakul, és a K+F-célokat is újra kell fogalmazni, a dolgozat ismertetése nem lehet minden tanulság nélküli.

Bevezetés

Németországnak régi hagyományai vannak mind a klasszikus tudományok (fizika, kémia), mind a mérnöki anyagtudományok területén. E két tudományterület kölcsönhatása erős, hiszen előbbiek képezik az anyagtudomány alapját. A 60-as évek végén az anyagok fejlesztésének és gyártásának a hosszú távú fejlődés szempontjából meghatározó voltát egy, az iparvállalatok vezetői által megfogalmazott, az anyagtechnológiáról szóló memorandumban hangsúlyozták. Ennek a memorandumnak a fő pontjai 1971-ben arra ösztönözték a Bundesministerium für Forschung und Technologie-t (Szövetségi Kutatás- és Technológiaügyi Minisztérium, továbbiakban BMFT), hogy elindítson egy új anyagtechnológiai programot. Kezdetben az anyagtechnológiának, mint meghatározó jelentőségű tényezőnek a szerepét hangsúlyozták ebben a programban. Ez érthető is volt, hiszen ez a program szoros kapcsolatban volt más kormányzati (állami) K+F-programokkal, mivel a (nukleáris) fizika, a szállítás, a tengeri technológiák, az energetika és az orvostudomány területén futó programoknak számos anyagtudományi- és technológiai vonzata volt. Az anyagtechnológiai program két jellemzőjét kiemelésre érdemesnek tartjuk:

— a fémeknek, a kerámiáknak, a polimereknek és a kompozitoknak megvan a maguk sajátos, jellemző tulajdonságegyüttesük, ez meghatározza részesedésüket a különböző alkalmazási területeken. A folytonos fejlődésük következtében állandó versenyben vannak. Ennek megfelelően a helyettesítés, a kiváltás lehet a K+F-tevékenység következménye, sőt esetenként a közvetlen célja is, az alkalmazás jellegétől függően;

— az anyagok tulajdonságainak fejlesztése és azok előállítása között nagyon szoros a kapcsolat: az anyagkutató és fejlesztési tevékenységnek együtt kell haladni, együtt kell élni az anyag előállítás (processing) és felhasználás, alkalmazás (engineering) tudományával, azért, hogy a korszerű anyagok (high performance, advanced) és/vagy alkatrészek reprodukálhatóságukat és megbízhatóságukat bebizonyíthassák. Ez feltételezi a természettudományok és a mérnöki tudományok közötti interdiszciplináris gondolkodást és tevékenységet.

Ezek a gondolatok képezték és képezik a BMFT minden egyes programjának alapelvét. Ezek közül az egyik legfontosabb az 1985–1994 között futott *Anyagkutató Program* volt. Őt központi kérdéskörrel foglalkozott: a kerámiákkal, porkohászattal, nagy hőmérsékletű alkalmazásra szánt fémek és speciális anyagokkal, a polimerekkel és a kompozitokkal. A cél az alkalmazás során érvényesülő tulajdonságok javítása volt.

Az idézett cikkben a Anyagkutató Programot általános szempontok szerint értékelte a szerző. Kitért a szervezeti hátterre és a pénzügyi feltételrendszerre, és áttekinti az öt kiemelt kutatási irány lényeges elemeit.

Más, szövetségi vagy tartományi K+F-programok anyagkutatóval és gyártással kapcsolatos részleteinek ismertetése egészíti ki a dolgozatot. A programok nemzetközi kapcsolatrendszerét is megismerhetjük. A szerző rövidesen bemutatja majd egy újabb dolgozatban a Németországban most kidolgozás alatt levő „Anyagok a kulcstechnológiák számára” című programot.

Németország kutatási szervezete

Az anyagtudományi és a mérnöki anyagtudományi kutatásban mind a Max Planck Társaság (MPG) és a Fraunhofer Társaság (FhG), mind az állami intézetek és üzemi laboratóriumok érdekeltek. Más, fejlett ipari országokkal összehasonlítva azonban Németországban kevés az ún. interdiszciplináris anyagtudományi és mérnöki anyagközpont. Németországban az anyagtudományi és technológiai kutatásba bevont intézetekre ennek ellenére a sokszínűség a jellemző.

Az egyetemeken folyó kutatást a *Német Tudományos Alap* (DFG = Deutsche Forschungsgemeinschaft) finanszírozza, támogatások (grants) révén. A DFG költségvetési pénzzel gazdálkodik. A BMFT és a tartományi kormányok fele-fele arányban biztosítják a DFG pénzügyi keretét. Ezen túlmenően, a BMFT tudomá-

nyos szempontból különösen fontos területeken speciális programokat is finanszíroz, ezek között mindig vannak anyagtudományi programok is. A benyújtott programokat a DFG értékeli, a támogatás odaítélése igen gondos döntési folyamat. A DFG évente 60 millió DM sorsáról dönt. A támogatott témák között alapanyagtudományi és alkalmazott anyagtudományi jellegűek egyaránt találhatók.

A Volkswagen-Alapítványt is meg kell említeni, ha az alaptudományi területet támogató szervezeteket vesszük sorra. Szerepe főleg az egyetemi intézeteknél jelentős. A támogatás főleg eszközbeszerzésre irányul.

A *Max Planck Társaság* (MPG) független tudományos szervezet, amelyhez 1994-ben 59 alaptudományi kutató intézet tartozott, finanszírozásában 50–50%-ban osztozik a BMFT és a tartományi kormányok, vagyis a szövetségi és tartományi költségvetés. Az MPG számára a kutatási támogatás egy összegben áll rendelkezésre, a benyújtott projektek támogatását illetően alapvetően az intézetek vezetői és vezető kutatói döntenek. Egyeztetés legfeljebb az MPG menedzsmentjével történik, kormányzati szervekkel semmiképpen. A Düsseldorfban működő MP Acélkutató Intézetet az MPG és a VDEh (Verein Deutscher Eisen- und Hüttenleute) működteti, szintén 50–50%-ban osztozva a támogatáson. Az MP-intézetekben évente 140 millió DM-et költenek anyagtudományokra, ebbe beleértve a szilárdtestfizikát is. Ez az összeg magába foglalja a külső, pl. ipari szerződések által képviselt összeget is.

Az *FhG* (a Fraunhofer Társaság) intézményei alapvetően alkalmazott kutatással és mérnöki anyagtudományokkal foglalkoznak. A 45 intézet sokféle szakterületen dolgozik. Tevékenységük a technológia különböző, speciális ipari területeinek kutatási szükségletei felé irányul. Az intézetek több mint egyharmada játszik szerepet az anyagkutatásban. Költségvetésükből 20%-ot fedez a BMFT és az intézetnek helyet adó tartományi kormánya, a hiányzó részt pedig közvetlenül, ipari megbízásokkal biztosítják. Az FhG évente 250 millió DM-et fordít anyagkutatásra, technológiafejlesztésre és vizsgálatra.

Németországban az anyagtudományi és mérnöki anyagtudományi kutatás jelentős részét állami működtetésű (felügyeletű és finanszírozású) laboratóriumokban végzik. Ezek között elsőként az ún. nemzeti kutatási központokat (Großforschungseinrichtungen, GFE) említhetjük.

Ilyen a DLR (Deutsche Luft- und Raumfahrt) Braunschweigben, Kölnben és Stuttgartban, a KFA Jülichben és a KFZ (Kernforschungszentrum) Karlsruheban. Költségvetésükben 90/10 arányú a BMFT és a tartományi kormány. Az általuk művelt K+F-területek erősen szóródnak: példaként megemlíthetjük a nagy energiák fizikáját és a szilárdtestfizikát, a biotechnológiát, az információtechnológiát, az orvostudományt, az űrtudományokat és a mérnöki tudományokat. A GFE-kben végzett anyagtudományi kutatás döntő része a nem nukleáris energetika, az űrtechnológia és az információ-technológia problémáinak megoldására irányul. Néhány kisebb, alapvető elméleti és kísérleti kutatási program is fut, amelyeknek anyagtudományi

vonzata is van. Ezen túlmenően a Blaue Liste-ben szereplő intézetek közül is többen érdekeltek az anyagkutatásban. A BMFT és a tartományi kormányok mindegyike 50–50%-kal járul hozzá a költségvetésükhöz. Néhányuk az anyagtudomány területén dolgozik, főleg Németország keleti részében. K+F-tevékenységük hosszú távú programokban testesül meg, amelyek mögött kormányzati vagy ipari érdekelttség húzódik meg. Nehéz pontosan megbecsülni, hogy ezekben az állami működtetésű laboratóriumokban a teljes költségvetés hányadrészét fordítják anyagtudományi kutatásra, de a BMFT által biztosított összegből az évenkénti ráfordítást 110 millió DM-re lehet becsülni.

Az Anyagvizsgáló Hivatalok (Material-Prüfungs Ämter) az ipar közép- és hosszú távú feladatainak megoldására hivatottak. Üzemeltetőjük és költségvetésük fő forrása a Szövetségi Ipari Minisztérium (Bundesministerium für Wirtschaft = BMWi) és a tartományi ipari minisztériumok. A BMWi működteti pl. a Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung-ot (BAM). Tevékenységük átöleli a jogi szabályok előkészítését, azok bevezetését és betartását, ellenőrzését, főleg a műszaki biztonság (megbízhatóság) és a környezetvédelmi kérdések területén. Kiemelt jelentőségű a vizsgálati módszerekre vonatkozó szabványok, ezen belül elsősorban a kész alkatrészek üzemi feltételek közötti vizsgálatára vonatkozó előírások kidolgozása. A K+F-tevékenység egy része ezekben az intézetekben a vizsgálótechnika fejlesztésére irányul.

Összefoglalva, az egyetemeken, az MPG-ben, az FhG-ben és az állami intézményekben és laboratóriumokban folyó anyagtudományi kutatást mintegy kétharmad részben a szövetségi kormány (költségvetés) finanszírozza, és e tekintetben a BMFT a meghatározó, központi szerv. Példaként a BMFT 9,2 milliárd DM-es költségvetéséből 1992-ben 250 millió DM jutott közvetlenül az anyagtudományi programban résztvevő intézményekhez az Anyagkutatási Program rendszerén belül. Természetesen, a BMFT energetikai, űrtechnológiai, informatikai és környezettechnológiai programjai is tartalmazzanak anyagkutatási feladatokat. Ha az anyagtudomány részesedését ezekben a programokban 20%-ra tesszük, ez újabb 700 millió DM-et képvisel.

Az Anyagkutatási Program (MRP) ismertetése

1985 októberében indította útjára a BMFT az Anyagkutatási Programot [1]. Ez a program a BMFT többi, kulcsfontosságú nemzeti K+F-programjaihoz illeszkedik. Ezek között is kiemelt jelentőségű az információtechnológiai és a biotechnológiai program. Az MRP a korszerű anyagok technikai és gazdasági jelentőségét emelte ki, és az ilyen irányú K+F-tevékenység támogatásának hangsúlyozottan az volt az indítéka, hogy biztosítsa a német nemzetgazdaság hosszú távú technológiai versenyképességét.

A K+F-program központi gondolata azoknak a kulcsfontosságú anyagtudományi és technológiai területeknek kijelölése volt, amelyek tudományos és gazdasági jelentősége kiemelkedő, és amelyeken az együtt



működésen alapuló, interdiszciplináris kutatási ráfordítások révén a legnagyobb technológiai előrehaladás volt várható. A programokban az intézmények és az ipari laboratóriumok közös tevékenysége meghatározó volt.

Az MRP témái közül néhányat a megvalósulás előnyös szervezeti keretei miatt előnyben részesített, nevezetesen azokat,

- amelyekben az intézetek az ipari vállalatokkal tényleges munkamegosztás alapján működnek együtt valamely közösen megfogalmazott K+F-cél elérése céljából [2];
- amelyek elősegítették a kis- és közepes méretű vállalatok felé irányuló információ- és technológia-transzferet.

A K+F-támogatás célpontja az anyagtudomány és -technológia fejlődésének széles skálán megvalósuló támogatása volt, az alapkutatástól a prekompetitív alkalmazott kutatásig. Az MRP öt nagy, jellegzetes K+F-területre koncentrált, és tíz évig tartott, 1985 és 1994 között. Költségkerete 1,1 milliárd DM volt:

- kerámiák (nagy teljesítményű szerkezeti és funkcionális kerámiák),
- porkohászat,
- nagy hőmérsékletű alkalmazásra alkalmas fémek és speciális anyagok,
- polimerek (új nagy teljesítményű szerkezeti és funkcionális polimerek),
- kompozitok.

Az MRP eredményeit egy belső tanulmányban értékelték [3], a program előrehaladását két szimpóziumon elemezték 1988-ban és 1991-ben. Ezekon a szimpóziumokon az anyagtudományi kutatás fő irányairól is elhangzottak áttekinthető előadások [4]. 1994 novemberében újabb konferenciát tartottak. A BMFT meghívása alapján az MRP-t az Arthur D. Little Int. Inc. (Wiesbaden) minősítette, 1992-ben [5]. A jelentés a program hatékonyságával és eredményességével kapcsolatos megállapításokat tartalmazott, de a jövőbeli tevékenység vezérfonalát is megfogalmazták ebben a munkában. A jelentés lényegét a [6]-ból ismerhetjük meg.

Az 1. táblázat alapján áttekinthetjük az öt fő kutatási irány támogatásának mértékét.

1. táblázat
A Német Anyagkutatási Program öt K+F-területének költségvetési megoszlása (1985–1992) között

K + F terület	Teljes költségvetés millió DM	BMFT támogatás millió DM	A teljes költségvetés %-a	A BMFT támogatás %-a
Kerámia	412	214	26	25
Porkohászat	183	105	11	13
Fémek nagy hőmérsékletű anyagok	280	163	18	19
Polimerek	375	189	24	23
Kompozitok	327	170	21	20
Összesen	1577	841	100	100

Az intézetek és az ipar 1/3–2/3 arányban részesültek a támogatásból. Az adatokból látható, hogy a fémek kutatása kapta a legnagyobb támogatást, a kerámiák és a polimerek előtt.

Az MRP-t a Project Agency Materials and Raw Materials Research (PLR) irányította, amely a jülichi Kutatóközpontban (KFA) működött. A PLR szervezete teljesen független volt a KFA-tól, közvetlenül a BMFT-vel kötött szerződés alapján tevékenykedett. A PLR munkáját nagy tekintélyű tudós szakértőkből álló bizottságok egész sora támogatta, amelyeknek a javaslatok értékelése, a program előrehaladásának, teljesülésének nyomonkövetése volt a feladata. A PLR 1986 óta éves beszámolókat publikált német nyelven, amelyekben a támogatott programokat ismertették.

A továbbiakban az öt fő kutatási irány jellemző területeiről szól a dolgozat.

Nagy teljesítményű (műszaki) kerámiák

Fő célok: a nagy teljesítőképességű (műszaki) kerámiák fizikai és kémiai tulajdonságainak javítása és annak dokumentálása, hogy ezek a kedvező tulajdonságok hogyan érvényesülnek reális körülmények között.

Kiragadott példák a kerámiák területéről:

- a mechanikailag és termikusan nagy mértékben igénybevett, nagy megbízhatóságú alkatrészekkel kapcsolatos, alapozó jellegű elméleti és kísérleti kutatás, amely megalapozza a hajtóművek és turbinák kritikus alkatrészeinek hatékony gyártástechnológiáját,
- plazma, gáz és polimer pirolízis szintézis, valamint por nélküli, nedves kémiai szintézis, pl. szol-gél-technológia,
- olyan anyagoknak, mint pl. a Si_3N_4 , a SiC , az Al_2O_3 , a ZrO_2 , az Al_2TiO_5 , a cementált karbidok és cermetek technológiai megmunkálhatóságának, kezelhetőségének vizsgálata öntészeti/és alakító eljárások feltételei között, pl. egytengelyű (kvázi)-izosztatisz sajtolás, nyomásos öntés, nyomásos öntve sajtolás, elektroforetikus leválasztás során éppúgy, mint porkohászati technikák esetén, különös tekintettel a fizikai és kémiai tulajdonságok szoródására és a gyártási költségek csökkentésére, ezen túlmenően az autóipari, turbina-, kemence- és szivattyúalkatrészek anyagvizsgálata üzemi körülmények között [7, 8].
- aktív fém/kerámia és kerámia/kerámia forrasztott kötések létrehozása, a nagy hőmérsékletű alkalmazhatóság szem előtt tartásával,
- jobb fizikai és kémiai tulajdonságok elérése érdekében speciális bevonatolási technikák (pl. gyémánt, köbös BN és SiC) fejlesztése. Ide sorolhatjuk a hőgátként ható bevonatokat, a korrózió és oxidáció elleni védelemül szolgáló bevonatokat, valamint a kemény bevonatokat,
- az oxid és nemoxid kerámiák vizsgálata, minősítése és megmunkálása területén elérendő haladás,
- a jövő anyagainak megtervezése annak figyelembevételével, hogy ezek képesek legyenek kielégíteni a mechanikailag termikusan igénybevett és korróziós

hatásoknak kitett alkatrészek követelményrendszerét, hasonlóan az elektronikai, a mágneses, optikai és orvosi biológiai alkatrészekhez. Néhány példát a dielektromos, elektronikus és optikai alkalmazások területéről az alábbiakban közlünk:

- méretfüggő fém szigetelő (SIMIT) aktív porok és szerkezetek gyártása,
- piezo-elektromos multirétegek technikája, amely erősen reakcióképes porokra alapul,
- SiC egykristályok és SiC-epitaxiális rétegek minősítése és növesztése nagy hőmérsékleten működő elektronikus alkatrészek és érzékelők részére,
- szabályozható optikai tulajdonságú, hullámvezető anyagok fejlesztése.

A DFG-nek is van egy műszaki kerámiákkal kapcsolatos programja, amely a a gyártástechnológia alapvető kémiai és fizikai tényezőit foglalja magába, nevezetesen az összetétel, a szövet és a tulajdonságok kapcsolatát, valamint a nyomelem analízist.

Egy sokkal alapvetőbb programot említhetünk még: a „Nagy megbízhatóságú, nagy termikus és mechanikus igénybevételnek kitett kerámiák fejlesztése, amelyek hajtómű- és turbinaalkatrészek anyagául szolgálnak.”

Ezt a programot 50-50%-ban a BMFT és az ipar finanszírozta, nevezetesen a Bayer AG, a Hoechst AG és az MTU GmbH, a megvalósításban az MP Fémkutató Intézete és a Porkohászati Laboratórium, Stuttgart vett részt. A programról a [9]-ben olvashatunk tájékoztatást.

Kutatási területek

A most befejezett kutatási program tárgya olyan korszerű kerámiák fejlesztése és a felhasználás szempontjából meghatározó jelentőségű jellemzőik meghatározása volt, melyek:

- nagy feszültséggel terhelhetőek és a hirtelen hőmérsékletváltozásnak, akár 1500 °C hőmérsékleten is ellenállnak, továbbá
- hosszú idejű alkalmazás esetén is megbízhatóak, a bennük lejátszódó repedésnövekedés a kritikus értéket nem haladja meg, a kúszással, fáradással, oxidációval és a korrózióval szembeni ellenállóképességük nagy.

A kutatás a Si₃N₄-és a SiC-kerámiák körére koncentráldott.

Munkaprogram

A kutatást három munkacsoport végezte (beleértve az ipari partnereket is) a gyártás, a szövetszerkezet-tervezés és a nagy hőmérsékletű tulajdonságok meghatározása és az élettartambeccsés területén.

A kutatási program néhány eredményének bemutatása

A kutatási program egyik legfontosabb célkitűzése az volt, hogy megalapozza a Si₃N₄ anyagok optimális szövetszerkezetének tervezésének lehetőségét, valamint

tisztázza a megbízhatóság feltételeit, lehetővé téve ezzel a szilícium-nitrid alkatrészek szélesebb körű alkalmazását.

A reprodukálható szövetszerkezet tervezésének előfeltétele a porgyártás paramétereinek ellenőrzése, illetve az optimalizált gyártás teszi lehetővé a valóban reprodukálható szövetszerkezet tervezését. A gyártás vizsgálatokor külön figyelmet fordítottak a por szennyezettségének csökkentésére a tiszta munkakörnyezet biztosításával és olyan gyártástechnológia kialakításával, amely teljes mértékben képes kihasználni a tiszta környezet nyújtotta előnyöket.

A szövetszerkezet jellemzőinek javítása a szilícium-nitrid szemcsék méretének és formájának megbízható kézbentartásán alapul. Például a szinterelési hőmérséklet és idő, valamint a gáznyomás helyes megválasztásával a szövetszerkezet jellemzői széles tartományban történő módosíthatóak. A szinterelési eljárás több paramétere közül a hőmérséklet és az idő megváltozásának van a legnagyobb hatása a szövetszerkezetre. Alapos modellkísérletek fényt derítettek a Si₃N₄-kiinduló α/β -fázisarány szerepére a fázisátalakulás különböző szakaszaiban és a szemcsenövekedésre vonatkozóan. A szilícium-nitrid szemcsék méretének és formájának szabályozása közvetlen hatással van a szemcséközi repedések jelentkezésére, és ezen keresztül a szerkezet teherbíráására is. Pontos leíró módszerek fejlesztettek ki a modern sztereológia alapján, melyek alkalmasak a szemcseparaméterek kvantitatív jellemzésére. Ennek a vizsgálatnak a tükrében megállapítható, hogy a terhelhetőség értéke szobahőmérsékleten messze 1200 MPa fölött van, ami az anyag jó megbízhatóságával párosul. Eszerint a Weibull-modulus $m > 45$ és a négy pont hajlítási feszültség $\sigma > 500$ MPa 1350 °C-on.

Nagy hőmérsékletű alkalmazás esetén nem csak a szemcse alakotani jellemzői, hanem a szemcséközi fázis viselkedése is fontos tényező. A második fázis termodinamikai jellemzőinek erős hatása van annak kristályosodási fokára. A transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálat szerint a kristályos szilícium-nitrid szemcsék között egy amorf szerkezetű vékony réteg látható, ami hosszabb hőntartási idő után is megmarad. A visszamaradó réteg vastagsága a rá jellemző kation koncentrációval szabályozható. A STEM-es vizsgálatok egyértelműen bizonyították a vékony réteg vegyi összetételének változását.

A szemcsehatáron elhelyezkedő vékony rétegek valószínűleg kulcsszerepet játszanak a szilícium-nitrid anyagok nagy hőmérsékletű viselkedésében. Az olyan tulajdonságok, mint például a kúszási jellemzők, igen erősen függenek ezeknek a szemcsehatáron lévő rétegeknek a vegyi összetételétől. Az 1. ábra a kúszási sebesség erős növekedését mutatja abban az esetben, ha a szemcsehatár vékony rétegére jellemző fázisba szennyezők jutnak. A kúszási jelenség megértését, a vizkózus anyagok áramlását három dimenzióban modellező végeeselemes program segítette. Így a hőszokkállóság jelensége is jobban megismerhető lett. A vizsgálatok céljából új módszert fejlesztettek ki, mely a hirtelen hőmérséklet-változás hatására bekövetkező állan-



dó, nem állandó, és szubkritikus repedésnövekedés in situ nyomkövetésére alkalmas. A kifejlesztett anyagok kitűnő mechanikai tulajdonságúak, beleértve a kúszással és a hirtelen hőmérsékletváltozással szembeni ellenállást, ami a gyakorlati felhasználás szempontjából lényeges. Arányosan növelve a munkadarabok méretét, a gyakorlatban használt alkatrészek mérettartományába nem várhatók ugyanazok az eredmények, mint a kisminták esetén. A tulajdonságok igen erős változása összefügghet a szövetszerkezet és a vegyi összetétel hely szerinti változásával, ami előnytelen lehet. A tudományos ismeretanyag gyűjtése csakúgy, mint több jelentős technológiai fejlesztés ezen problémák megoldását segíti elő.

Példaképpen egy gépjármű belsőégésű motorjának szívó- és kipufogószelepét említhetjük, amelyek korszerű Si_3N_4 anyagból készültek. Ezek a szelepek teljes sikerrel jutottak túl az egyik ipari résztvevő hosszú időtartamú kísérletein.

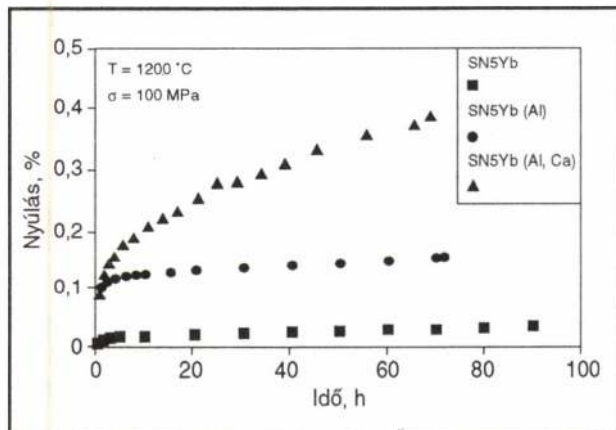
Ebben az alapoató fejlesztési programban minden lépés fontos, mely a szilícium-nitrid anyagok sokféle típusának fejlesztését és komplex vizsgálatát szolgálta. Napjainkban olyan adatbázis készül, mely a feszültség, megbízhatóság valamint a nagy hőmérsékleten érvényesülő tulajdonságok tervezéséhez szükséges. Mindezek miatt számos alkalmazási területen további áttörések várhatók.

Porkohászat

Fő kutatási területek: az előgyártmányok és a késztermékek kémiai és fizikai tulajdonságainak fejlesztése a porkohászati technikák optimalizálása révén.

Néhány téma, amely a porkohászattal kapcsolatos:

- a por előállításának és feldolgozásának fejlesztése laboratóriumi körülmények között és az ipari kísérletek szintjén, pl. az ultrahangos és folyékony gáz olvadékorlasztás fejlesztése,
- előkísérletek metastabil ötvözetek gyártására a mechanikai ötvözés módszerével,
- nagy szilárdságú és a korrózióknak jól ellenálló Al ötvözetek fejlesztése, például repülőgép szerkezeti alkatrészek céljára,
- a Ti-ötvözetek maximális működési hőmérsékletének növelése idegen szemcsék bejuttatásával,
- nagy szilárdságú ausztenites acélok és nagy nitrogén tartalmú korrózió- és kopásálló ötvözetek gyártástechnológiájának fejlesztése,
- korrózióálló, idegen részecskékkel keményített ferrites szuperötvözetek (ODS) fejlesztése és teszt alkatrészek előállítása, amelyek 1350 °C hőmérsékletig alkalmazhatók,
- olyan szintereléssel készült alkatrészek előállítása centrifugál porkohászati eljárással, melyek porozitása nagy és asszimmetrikus, illetve a helytől függő,
- hőálló ötvözetek porkohászata,
- keményfémek, korrózióálló acélok és nagy szilárdságú acélok nyomásos öntési technológiájának fejlesztése,



1. ábra. A szilícium-nitrid kúszási jellemzőinek változása a szennyanyag mértékének függvényében
SN5Yb – szennyezők nélkül; SN5Yb (Al) – Al-szennyezéssel;
SN5Yb (Al, Ca) – Al- és Ca-szennyezéssel

- fémporok robbantásos tömörítése, a tömörítési mechanizmus számítógépes szimulációjának kidolgozása,
- nanokristályos anyagok fejlesztése,
- alakemlékező és más különleges tulajdonságú anyagok fejlesztése,
- hatékonyabb és hosszabb élettartamú vágó és alakadó szerszámok fejlesztése,
- alkatrészek sűrűlődségének és kopásának csökkentése fokozottan agresszív környezeti körülmények között (hőmérséklet, nyomás, közeg).

Az Al-, Fe-, Ni-, Co-, Nb-, és Cu-bázisú ötvözetekbe 10–50 nm átmérőjű oxid, karbid, és borid szemcséket juttatva a nagy hőmérsékletű terhelhetőség és a korrózióállóság javul. Megfelelő porok mechanikai ötvözése túljutott a laboratóriumi kísérletek fázisán, már az ipari kísérletek folynak. Jól megválasztott termomechanikai kezelésekkel együtt a mechanikai ötvözés a legígéretesebb technika az idegen szemcsék bejuttatásának megvalósítására. Az alumíniumötvözetek zajcsillapítási tulajdonsága és kopásállósága minden esetben javult a bejuttatott erősítő szemcsék hatására. A karbidok, nitridek, boridok, oxidok és a többkomponensű porok megfelelő kombinációja ugyanúgy, mint a megfelelő szemcseméret és szemcseeloszlás fontos tényező a szerszámanyagok vágó és alakadó tulajdonsága szempontjából.

Speciális fémvegyületek sikeresen dolgozhatók fel a porkohászati technika segítségével.

A porkohászat a legígéretesebb módszer a funkcionálisan változó tulajdonságú, illetve kémiai összetételű, szövetszerkezetű anyagok előállítására, ahol ezek a jellemzők a keresztmetszet mentén folyamatosan változnak. Kutatás-fejlesztési tevékenység van folyamatban a különböző felületi és térfogati tulajdonságok folytonos átmenetének megvalósítására, amely elkerülhetővé teszi a rétegek között keletkező hibákat, elsősorban hagyományos, több összetevőből álló rendszerek, illetve kompozitok esetén.

Néhány jellemző porkohászati kutatási program az ipari tervezés területéről:

Új, oxid szemcsékkel keményített szuperötvözetek (ODS) fejlesztése forró gázoknak kitett alkatrészek gyártásához

A fenti program egy átfogóbb program része az Anyagkutatási Program [10] első szakaszában.

Célkitűzései:

- nagyobb hatásfokú energiaátalakítás a belsőégésű motorokban és turbinákban, az üzemanyag felhasználás és a károsanyag kibocsátás csökkentése érdekében;
- a porkohászat technológiai lépéseinek fejlesztése, kezdve a mechanikus ötvözéssel – koncentrálna a termomechanikai kezelésre (újrakristályosodás) – és figyelmet fordítva a textúrára és a mechanikai anizotrópiára is, valós méretű alkatrészek esetén;
- egyesítési (forrasztás, hegesztés) és bevonatolási módszerek fejlesztése;
- az alkatrészek megbízhatóságának fokozása a kockázat csökkentése érdekében, elsősorban az energiaipar és a légi szállítás területén.

Ezt a kutatási programot 45%-ban a BMFT és 55%-ban az ipar finanszírozta. A résztvevők: Max-Planck-Institut für Metallforschung, Institut für Werkstoffwissenschaft, Stuttgart, PM-Hochtemperaturmetall GmbH, Daimler Benz AG, ASEA-Brown-Boveri AG és Metallgesellschaft AG.

A 2. ábrán ausztenites és ferrites ODS ötvözetek kúszási szilárdságát tüntették fel, a hagyományos anyagokhoz viszonyítva.

A száraz, kis NO_x -kibocsátású égők újonnan kifejlesztett ferrites ODS anyagból (PM 2000) készült fűvókái 12-szeres élettartamot értek el a hagyományos fűvókákhoz viszonyítva.

További porkohászati úton készült alkatrészek között megemlíthetők:

- rudak nagy hőmérsékletű szakítóberendezéshez (PM 3030),
- öntőformák mosógép kémlelőüveg gyártásához (PM 2000),
- keverőlapát üvegolvadékhöz (PM 2000),
- gázturbinalapát (PM 3030).

Nagy hőmérsékletű fémes és speciális anyagok

Fő kutatási területek: kis súlyú, növelt terhelhetőségű, nagy hőmérsékleten dolgozó fémes anyagok fejlesztése.

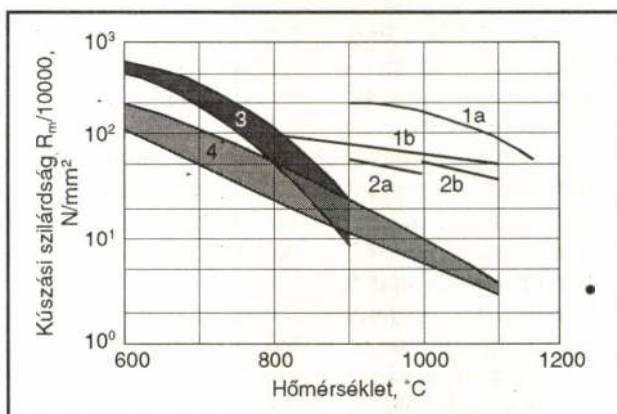
Speciális területek és választott témák a nagy hőmérsékleten működő fémes anyagok, és a különleges anyagok témaköréből:

- a fémvegyületek tömböntési technikájának és porkohászati feldolgozási módjának fejlesztése;
- kisnyomású precíziós és homokformás öntési eljárás fejlesztése könnyűfém ötvözetekhez, szuperplasztikus alakítás, diffúzió, lézeres és elektronsugaras hegesztés;

- hőálló nitridek, boridok és karbon-nitridek fejlesztése vákuum plazmaszóró berendezésekhez;
- az elektrosalakos átolvasztás (DESU) fejlesztése nagy hőmérsékletű korrózióálló acélok előállításához;
- 1100 °C hőmérsékletig használható, bevonat nélküli szuperötvözetek fejlesztése;
- különleges bevonatok fejlesztése a korrózióállóság és kopásállóság növelése, valamint a repedési hajlam csökkentése céljából, elsősorban nagy hőmérsékleten dolgozó alkatrészek előállításához;
- egykristály turbinalapát szuperötvözetek gyártása;
- új anyagvizsgálati módszerek kifejlesztése;
- különleges tulajdonságú anyagok fejlesztése, mint például állandó mágneses és alakemlékező anyagok.

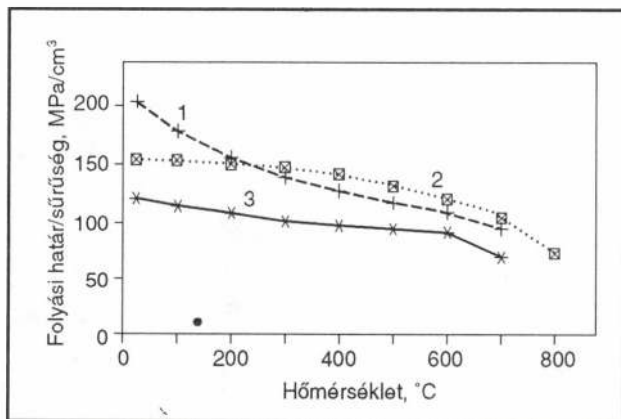
Az energiaátalakító gépek hatásfokának javítása érdekében a működési hőmérséklet és nyomás állandóan növekszik. A hagyományos fémek nagy hőmérsékletű kúszási és fáradási tulajdonságait tovább kell tehát javítani, például alakadó egykristályöntéssel, idegen részecskékkel történő keményítéssel, illetve termomechanikai kezeléssel.

Az Anyagkutatási Program első szakaszában széles körű K+F program foglalkozik a fémvegyületek továbbfejlesztésével az automatikus gyártás által támasztott követelmények kielégítése érdekében. Ezzel párhuzamosan folyik a könnyűfém ötvözetek fejlesztése, különös tekintettel az egyesítési és öntési technikákra. Még magasabb működési hőmérséklet és kisebb súly elérése a cél a Fe- és az Ni-bázisú ötvözetek fejlesztésében. Élettartam becslő modellek kidolgozása folyik. A különleges anyagok között kemény mágneseket is találhatunk, melyek például a ritkaföld-, illetve átmeneti fémek kombinációi vagy néha fémvegyületek. A K+F program általános célja a nagyobb működési hőmérséklet elérése.



2. ábra. Az ODS-ötvözetek kúszási szilárdsága, hagyományos anyagokkal összehasonlítva.

- 1a – ausztenites ODS-ötvözet (hosszirányú szemcseirányítottság)
- 1b – ferrites ODS-ötvözet (hosszirányú szemcseirányítottság)
- 2a – ausztenites ODS-ötvözet (keresztirányú szemcseirányítottság)
- 2b – ferrites ODS-ötvözet (keresztirányú szemcseirányítottság)
- 3 – kiválóan keményedő Ni-alapú ötvözet
- 4 – szilárd oldatosan és karbiddal keményített Ni-alapú ötvözet



3. ábra. A folyási határ/sűrűség-arány változása a hőmérséklet függvényében

1 - Ti-ötvözet (IMI 834); 2 - TiAl-öntvény + HIP; 3 - Ni-alapú ötvözet (IN 909)

Néhány példa a fémvegyületek alkalmazására az ipari tervezésben és a részprogramok céljainak összességében:

- NiAl- (FeAl-) ötvözetekből készült, bevonat nélküli 1100 °C felett működő motoralkatrészek,
- lapkák és fóliák repülési és ürrepülési célokra,
- kovácsolt és precíziós öntéssel készült turbinalapátok,
- precíziósan öntött, kovácsolt és megmunkált motoralkatrészek TiAl ötvözetekből,
- kis tömegű belsőégésűmotor-alkatrészek előállítására MgSi ötvözetekből tömböntéssel,

A DFG párhuzamos kutatási tevékenységet folytat a fémvegyületek témakörében [11].

Példaképpen a fémvegyületek fejlesztésére irányuló, a „TiAl ötvözetek alkalmazása repülőgép hajtóművekhez” című programot mutatják be röviden.

Ez a program szintén egy általánosabb programra épül, amelyet 50-50%-ban a BMFT és az ipar finanszíroz. A résztvevők a GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Forschungszentrum Jülich GmbH KFA, MTU Motoren- und Turbinenunion München GmbH, ASEA-Brown-Boveri AG, Böhler AG és Titan-Aluminium-Feinguß GmbH.

A korszerű, hatékonyan működő repülőgép-hajtóművek újfajta, nagy hőmérsékletet is jól elviselő, nem érzékeny anyagokat igényelnek. Ezek az igények kielégíthetők a most kifejlesztett titán-alumínium ötvözetekkel, melyek helyettesíthetik az igen érzékeny Ni-bázisú szuperötvözeteket. A TiAl ötvözetek jobban ellenállnak az oxidációval és a korrózióval szemben, mint a legtöbb titán ötvözet. Az öntött tuskóból kiinduló gyártási technológia lehetővé teszi a TiAl ötvözetből készült turbina alkatrészek gyártását. Sikeres turbinalapát és ház prototípusok készültek speciális öntési technológiával. Annak ellenére, hogy jelentős fejlődés megy végbe ezen a területen, a megfelelő minőségű, elfogadható áru alkatrészek még váratnak magukra.

A TiAl ötvözetek előnyösebb merevség-súly mutatójúak, mint a Ti és a Ni bázisú szuperötvözetek. Egyes

TiAl ötvözetek hőállóak a nagy nyomású kompresszorok működési tartományában. A megvalósítható TiAl anyagok mechanikai tulajdonságait jellemezve megállapíthatjuk, hogy: a merevség-súly arány és a kúszással és fáradással szembeni ellenállás 700 °C alatt viszonylag kedvező, a szobahőmérsékleten mért nyúlás 1–2,5%, de az ütőmunka értéke kicsi (lásd a 3. ábrán). Különleges tervezési szabályok és rövidebb becsült élettartam, valamint alkalmas minőségellenőrzés szükséges a szigorú biztonsági követelmények kielégítése érdekében. Az MTU jelenleg egy TiAl turbinalapát forgatási vizsgálatát végzi. A lapát speciális öntési és megmunkálási technológiával készült. A teszt 16000 1/min fordulatszám 700 °C-os gázáramban történt. A lapáton károsodás nem volt észlelhető. A TiAl ötvözetek alkalmazását nagy nyomású kompresszorokhoz és kis nyomású turbina alkatrészekhez a korszerű tervezési technikák és a jövőbeni vizsgálati eredmények tehetik lehetővé.

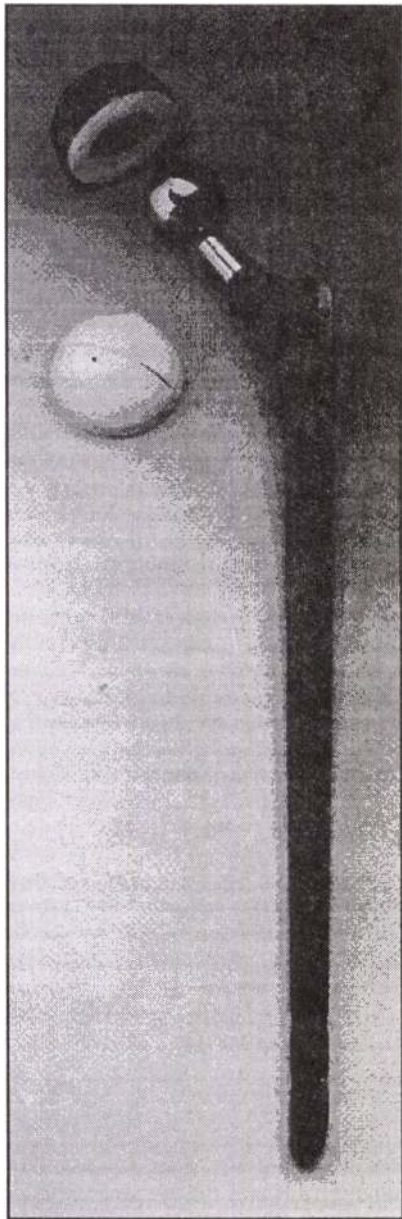
(K. R. – V. B.)

IRODALOM

- [1] Program on Material Research, 1985. Edited by Federal Ministry for Research and Technology (BMFT), Bonn (in German)
- [2] Sievers, G.: 1988. Collaborate Industrial Research Approaches: Strategies in the Federal Republic of Germany. ATAS-Bulletin, Issue 5, p. 133. Publication of the Centre for Science and Technology for Development, United Nations Secretariat, New York
- [3] Material Research-Interim Assessment, 1988. BMFT (ed.), Bonn (in German)
- [4] Symposia on Material Research 1988 in Hamm and 1991 in Dresden. Proceedings, KFA, Project Agency for Materials and Raw Materials Research (ed.) (in German)
- [5] Braun, M. – Gerybadze, A. – Rätz, A. – Witzel, M.: 1993. Study of the Evaluation of the Program Materials Research of the BMFT. Arthur D. Little Inc., Wiesbaden, Germany (in German)
- [6] Faul, W.: 1993. Materials Research in Germany and Chances for International Scientific Cooperation, Proceedings INMRS Tokyo
- [7] Seitz, E.: 1987. High-Performance Ceramics in Material Research and Development Program of the Federal Republic of Germany. Techn. Ceramics, P. Vincenzini (ed.), Elsevier Science Publishers B. V., pp. 3037–3050, Amsterdam
- [8] Seitz, E.: 1990. Advanced Ceramics for Structural Applications – R&D in the Federal Republic of Germany in Advanced Engineering with Ceramics, R. Morrell (ed.). British Ceramic Proceedings, No. 46, pp. 71–83., Inst. of Ceramics
- [9] Hoffmann, M. J. – Schneider, G. A. – Petzow, G.: 1993. The potential of Si₃N₄ for thermal shock applications in G. A. Schneider and G. Petzow (eds.) Thermal shock and thermal fatigue behavior of advanced ceramics 1991. Kluwer Academic Press, pp. 49–58; Hoffmann, M. J. – Petzow, G.: Microstructural design of Si₃N₄ based ceramics, Mat. Res. Soc. Proc. Vol. 287., Material Research Soc. pp. 3–14.
- [10] Rühle, M. – Korb, G.: September 1991. Novel ODS Super Alloys Manufacture and Properties, Heat-Resistant Materials, Proceedings of the First International Conference, Fontana, Wisconsin, USA/23–26. pp. 45–59. Matucha, K. H. – Rühle, M. 1993. ODS Alloys Meeting High Temperature Demands. Metals Powder Report, pp. 24–28.
- [11] Smarsby, W. – Schaiipp, M. – Diehl, W. – Fuest, C. – Stöver, D.: 1993. Injection moulding of Nickel and Titanium Alumine powders. Proceedings of the Mat. by Powder Techniques Conference, DGM-Information-Gesellschaft mbH, Dres-

Műszaki kerámiák az orvostudományban

A műszaki fejlődés eredményei mindig is nagy szerepet játszottak az új anyagok, anyagrendszerek megismerésében és kifejlesztésében. Napjainkban az anyagtudomány és anyagtechnológia rohamos fejlődése szinte hihetetlen mértékben kiszélesítette a felhasználói igényeket legmagasabb szinten kielégítő anyagok, termékek, szerkezetek körét, valamint azoknak a módszereknek és eljárásoknak a választékát, melyek lehetővé teszik ezek gazdaságos előállítását.

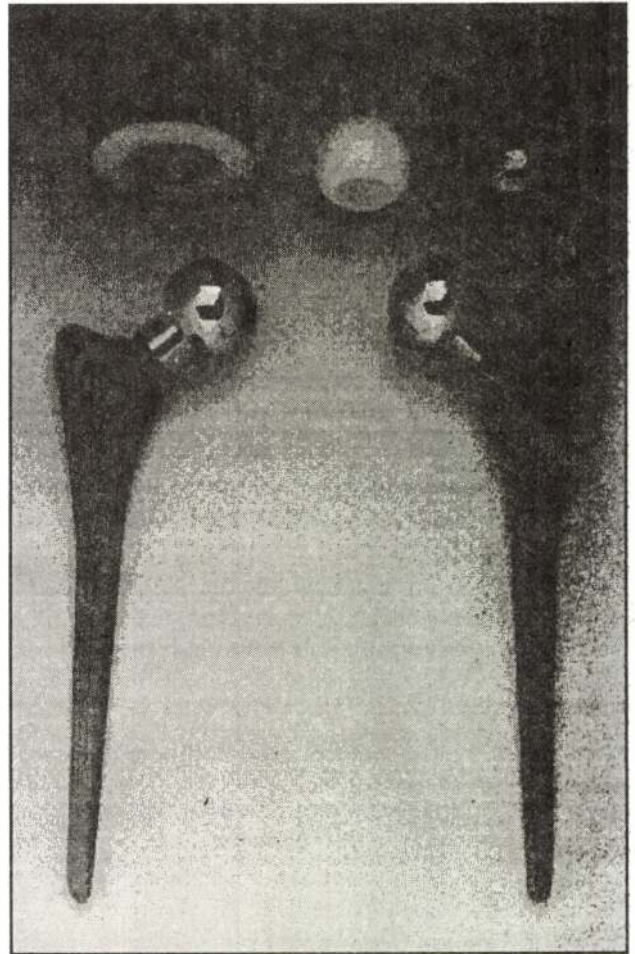


1. ábra. Csonthelyettesítő protézis

Ezek, a jövőnk minőségét meghatározó korszerű szerkezeti anyagok egyre nagyobb teret hódítanak el a hagyományos anyagoktól, sőt bizonyos területeken, bizonyos funkciókat csak az új anyagok képesek ellátni.

Az utóbbi évtizedben különösen gyors fejlődés mutatkozott a korszerű műszaki kerámiák területén. Kémiai jellegüket tekintve fémek és átmeneti fémek oxidjai, karbidjai, nitridjei, boridjai és ezek elegyei lehetnek. Különleges tulajdonságkombinációkkal rendelkezhetnek. Általában kemények, kopásállóak és nagy a mechanikai szilárdságuk. Ezeket a többnyire mesterségesen előállított, pontosan meghatározott összetételű és morfológiájú, nagy tisztaságú porokból szigorú technológiával gyártott korszerű műszaki kerámiákat széleskörben alkalmazzák. Megtalálhatók az elektrotechnika, a számítástechnika, a távközlés, a vegyipar, a közlekedés és a gépgyártás területén egyaránt. Fontos szerepet kaptak az egészségügyben is, a különféle protézisek alapanyagaként (1. ábra).

Ma már elképzelhetetlen a gyógyítás a korszerű kerámiák alkalmazása nélkül. Gerinc és ízületi bántalmak, sport- és közúti balesetek vagy egyéb események sajnálatos következményeként szükség lehet ortopédiai implantátumok (protézisek) beültetésére. A széles-



2. ábra. Csipőprotézis-rendszerek

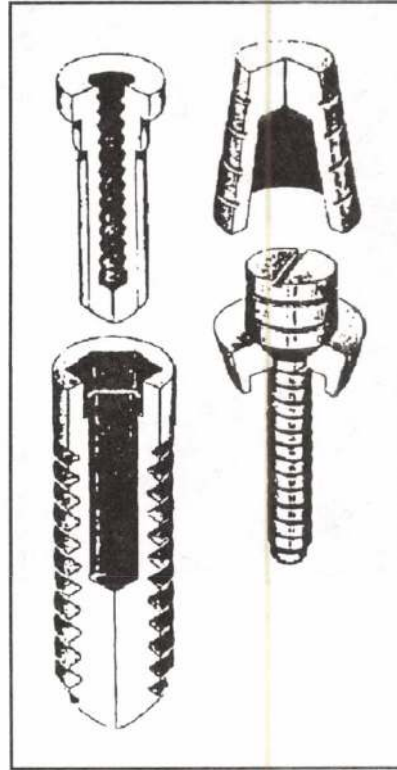
körü kutató-fejlesztő tevékenységek, a biokeramikus anyagok fejlődése és a klinikai tapasztalatok nagyban hozzájárultak ezen bioanyagok spektrumának bővítéséhez és minőségük javításához.

Ortopédiai implantátumok fejlesztése és gyártása területén hazánkban is jelentős eredmények születtek. A következőkben bemutatott termékek hazai gyártásúak, melyek a hazai és nemzetközi megmérettetés során kiváló minősítést kaptak. Erre egy jellemző példa a csípőízület protézis (2. ábra), amiből Magyarországon is évente több ezret operálnak be betegekbe, bal- és jobb lábba. Napjainkban is folyik a csípőízület optimális anyagának és gyártástechnológiájának keresése. Az orvostudomány ugyanis még nem jutott egységes



állásontra ezek tekintetében. A fémtest anyaga a páciens biológiai jellemzőihez igazodóan lehet korrózióálló acél, titánötvtözet vagy titán, melynek felületét különböző módon kezelhetik, bevonatolják. A bevonat feladata kettős; egyrészt növelje a fém kémiai ellenállóképességét, másrészt biztosítson minél jobb tapadást a csontszövettel, amelybe beültetik. A bevonatok két nagy családját a fém-oxidok és a hidroxapatit jelenti. Az ízületi mozgást végző gömb alakú rész vagy oxidkerámiából vagy fémből készül, amelynek felületén kopásálló réteget hoznak létre.

Hasonlóan elterjedt a kerámiák alkalmazása a fogászati és szájszészeti gyakorlatban (3. ábra). Már régóta ismert a kerámia fogpótlás, amely minőségében és tartósságában az elmúlt évtizedekben sokat fejlődött. Az anyagok és technológiák fejlesztésének következtében kezd az utóbbi idők gyakorlatává válni a foggyökér-pótlás. A beülte-



3. ábra. Foggyökér protézis

tett foggyökerek más implantátumokhoz hasonlóan megfelelő kémiai és mechanikai tulajdonságokon túl, biokompatibilitás szempontjából is értékelendők. Ebben a tekintetben különösen hangsúlyozott az implantátum és a csont összenövése, hiszen a rágás során nagy igénybevételnek van kitéve.

A fém implantátumok csontszövettel érintkező részével szemben támasztott egyik leglényegesebb követelmény a stabil kapcsolat kialakulása. Erre három elgondolás szerinti megvalósítás van érvényben:

- kötés csontcementtel (nagy kötési szilárdság, nehéz reoperáció);
- hidroxapatit bevonat (kiváló biokompatibilitás, nagy mechanikai terhelésre felszívódik);
- mikroüreges felszín (felületfüggő beépülési biztonság).

A sok, még megválaszolatlan kérdésre a jövő kutatási eredményeinek kell a választ megadnia.

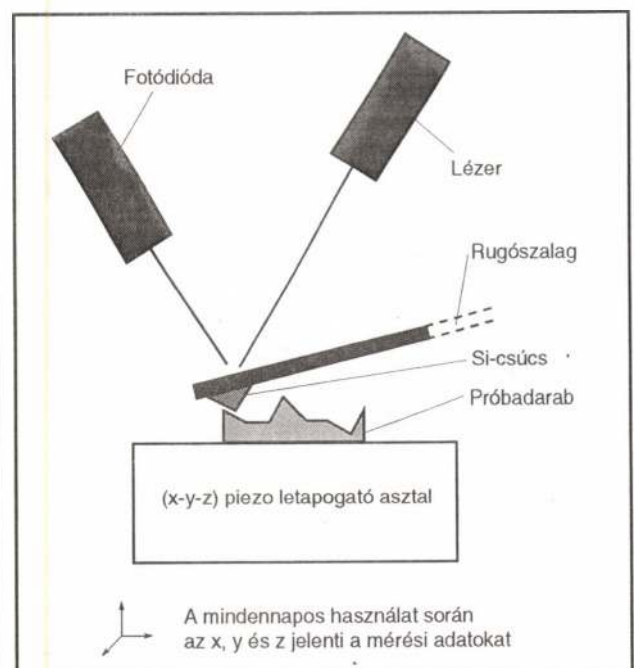
(juhász)

Atomierő-mikroszkóp (AFM) alkalmazása az anyagvizsgálatban

Az atomierő-mikroszkóp (AFM: Atomic Force Microscope) már sokféle anyagtudományi területen bizonyította alkalmazásának előnyét. A fénymikroszkópos vizsgálatoknál szokásos kémiai vagy ionsugaras maratás hatására létrejött felület alkalmas az AFM-s vizsgálatokra is, amellyel a szövetszerkezet, a szemcsézet, a kiválások a szemcsehatáron és a szemcse belsejében egyaránt vizsgálhatóak.

Az AFM (német szakirodalomban RKM: Rasterkraftmikroszkóp) lényegében az STM (Scanning Tunnel Microscope, németül RTM: Rastertunnelmikroszkóp) továbbfejlesztéséből született. Az alagútmikroszkópot csak elektromosan vezető anyagok vizsgálatára lehet használni, az AFM már szigetelő anyagok vizsgálatára is alkalmas. Mindkét vizsgálati módszer közös jellemzője: egy rendkívül hegyes tű, amely a vizsgált felülettől egy pontosan meghatározott távolságot tart. A távolságtartásra egy piezoelektromos kristály szolgál. A felület x-y irányú letapogatása szintén piezoelektromos kristály segítségével történik, amelyeknek beállási pontossága 0,01 nm.

Az alagútmikroszkóp esetében a távolság-szabályozás ellenőrző jele az alagútáram, amely exponenciálisan függ a tű és a próbafelület közötti távolságtól. Egy szabályozókör tartja az alagútáramot állandó értéken a tű

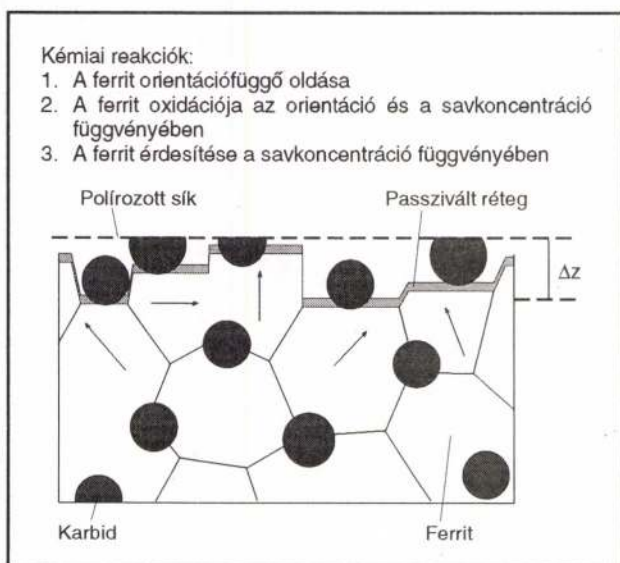


1. ábra. Az atomierő-mikroszkóp elvi vázlata

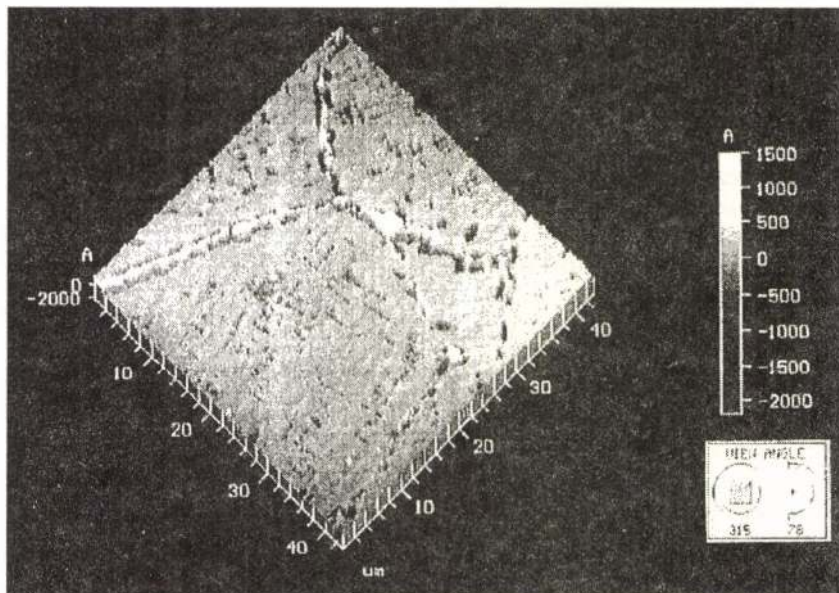
z irányú mozgásával. A tű x-y irányú mozgása, illetve a domborzat a felületen változó feszültséget igényel az egzakt távolságtartáshoz. Ezt a távolságtartáshoz szükséges jelet lehet képalkotásra felhasználni.

Az atomierő-mikroszkóp ezzel szemben erőhatáson alapul, amely erő a letapogató tű hegyén lévő atom(ok) és a vizsgálati anyag felületén lévő atomok összenyomása során ébred. Az erőhatás az atomok elektronfelhőinek átlapolódásával van szoros kapcsolatban. Az AFM vizsgáló tűje egy vékony fémnyelvre van erősítve. Általában a vizsgáló-hegy szilíciumból készül, mivel jelenleg ez a legolcsóbb megoldás. Az eredeti megoldás szerint a fémnyelv mozgását indirekt módon mérték, mégpedig az alagútmikroszkóp működési elvének megfelelően. Vagyis a fémnyelv egyik felén lévő tű az atomerő, a másik felén lévő pedig az alagútáram létrehozására szolgál. Az elektromosan nem vezető anyagok atomi felbontású mikroszkópiáját tehát visszavezették az alagútmikroszkópia mérési módszerére. A szabályozókör az alagútáramnak megfelelően változtatja a piezoelektromos kristály feszültségét, így változtatva a tű és a tárgy közötti távolságot.

A vizsgálat során a vizsgáló tű és a próba közötti összeszorító erő állandó. Újabban lézerletapogató rendszereket alkalmaznak. Az 1. ábra egy ilyen megoldás vázlatát mutatja. A lézersugár a fémnyelven tükröződik és egy fotódiodába jut. A fémnyelv finom elmozdulásakor a fotódiodára jutó lézersugár energiája is megváltozik, ami a fotódioda jelének megváltozását eredményezi. A jelváltozás egy szabályozókörön keresztül a piezoelektromos elem feszültségének változását



2. ábra. Példa a marószers hatásmechanizmusára egy szénacél esetében



3. ábra. Nimonic 105 típusú anyagról készült AFM-s felvétel

eredményezi úgy, hogy a fémnyelv meghajlása, vagyis az összenyomóerő állandó marad. Ezzel a módszerrel gyakorlatilag atomi felbontás lehetséges.

A hagyományos elrendezés gyors vizsgálatot tesz lehetővé, de nagy felületi érdességet csak pontatlanul, rossz felbontással tud leképezni. Természetesen különböző geometriájú tűk alkalmazásával a próbatesthez igazodó mérést lehet megvalósítani.

Alkalmazási példák

A metallográfiai maratás során a felületi topográfiát különböző hatások eredményezhetik: szomszédos szemcsék orientációjának különbsége, fizikai-kémiai különbségek a fázisok között, határfelületi jelenségek stb. Mindezek vizsgálhatóak az atomerő-mikroszkóppal. A 2. ábra vázlatosan szemlélteti egy szénacél maratása során kialakuló viszonyokat, metszeti képen.

Ennek alapján érthető, hogy az AFM-es képeken a szemcsék, a szemcséken és a szemcsehatárokon lévő kiválások, és maga a szemcsehatár is láthatóvá válik.

Ha a vizsgálati anyag szerkezetének dokumentálásához nagy felbontású vizsgálótechnikára van szükség, általában transzmissziós elektronmikroszkópia (TEM) az egyedüli lehetőség. Ennek azonban jelentős költsége és időigénye gátolja ipari térhódítását. A TEM további hátránya, hogy az átvilágítható anyagréteg, amit hosszadalmas munkával készítettek elő, csupán néhány μm^2 felületű, összességében alig tesz ki egy μm^3 -nyi anyagot.

A 3. ábrán egy Nimonic 105 típusú anyag AFM-s képe látható. Az 1000 °C-os többórás hőkezelésnek alávetett próbát Adler-féle marószerszerrel kezelték. A γ -kiválások a szemcsében és a szemcsehatáron sötét, a karbidok világos részleteként látszanak.

A vizsgálatok szerint bebizonyosodott, hogy a hagyományos metallográfiai próbaelőkészítő módszerek alkalmasak az atomerő-mikroszkóp vizsgálatra szánt próbák előkészítésére is. Ezzel, úgy tűnik, az AFM ésszerű alternatívát jelent a fénymikroszkópia teljes területén.

(P. Czurratis nyomán)

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

11. Európai Bányász-Kohász Találkozó Balatonfüreden

A bányászat létezése során létrehozta egyesületeit, amelyek a bányák művelése és az érc feldolgozása alatt, majd ezt követően is működnek, ápolják a bányász-kohász hagyományokat, a bányászati és kohászati kultúrát, fenntartják annak létezési formáit, hordozóit (énekkarok, zenekarok, múzeumok stb.).

Ezek a bányász és kohász egyesületek, amelyek a nemzetközi szövetség, a F.E.M.S. tagjai, tartották 11. európai találkozójukat Balatonfüreden.

Az OMBKE által rendezett találkozó – amely az egyesület fennállása óta a legnagyobb és komoly erkölcsi sikert hozó rendezvény volt – nyolc ország bányászait és kohászait gyűjtötte össze „egy asztalhoz”, baráti és szakmai beszélgetésre és parádés díszfelvonulásra.

Egyesületünk volt az első, amelyet a volt szocialista országok közül a F.E.M.S. tagjai közé fölvetett, és ezzel jogot adott e találkozó megszervezésére.

Csak néhány számadat a találkozó méreteiről: 8 országból 3360 fő külföldi résztvevő mellett összesen 3860 fő volt jelen, akik 120 külföldi és 15 magyar szervezetet képviseltek. A találkozóval kapcsolatban meghirdetett kirándulásokra, amelyek az ország érdekesebb vidékeivel ismertették meg a résztvevőket, összesen mintegy 6700 fő vett



A hohenpeißenbergi bányászzenekar

részt. Legtöbben Budapestet és a solti, kiskunsági pusztát látogatták meg.

A bonyolítást május 18–22 között az OMBKE közel 100 főből álló szervező csoportja, míg az előzetes szervező munkát egy szűkebb, kb. 22–25 főből álló operatív csoport végezte.

A résztvevőket a kedvezőtlen, hideg, esős időjárás sem riasztotta vissza, bár a hatalmas, 2200 m² alapterületű ünnepi sátorba kényszerítette, amelyhez csatla-



Az emlékfánál elhelyezett, a találkozót megőrkítő tábla.



Az egyesületi zászlót Várhelyi Rezső vitte.

koztak a kiszolgáló pavilonok és sátrak. Ez a nagy sátor 4000 fő befogadására volt alkalmas.

A találkozó eseményei – mivel 17 fűvőzenekar volt jelen, köztük 5 osztrák és német zenekar is, – térzenével kezdődtek. Balatonfüred négy pontján adtak műsort a 30–40 főt felvonultató zenekarok. Ezt a hideg idő ellenére is pezsdítő szórakozást követte a pénteki, május 19-ei esti lámpás és fáklyás sála-

Oskar Lafontaine, Ministerpräsident des Saarlandes

GRUSSWORT

11. Europäischer Knappentag in Ungarn

Überall in Europa, wo Kohle gefördert und Stahl gegossen wird, gibt es Berg-, Hütten- und Knappenvereine — Zusammenschlüsse von Menschen, die einen harten Beruf mit einer langen Tradition ausüben und diese Tradition weiterführen wollen.

Aus dem kulturellen Leben des Saarlandes sind die Gruppen der Bergleute, Hüttenarbeiter und Saarknappen seit langem nicht mehr wegzudenken. Im 19. Jahrhundert entstanden als soziale Notgemeinschaften in einer Montanregion, haben sie sich zu Vereinigungen gewandelt, die das bergmännische Brauchtum pflegen und die Kultur unseres Landes prägen und bereichern. Unsere saarländischen Knappen pflegen außerdem gute Beziehungen zu den Nachbarn im Kohlebecken Lothringens, die ja ganz ähnliche Traditionen und Erfahrungen haben, und sind aktiv in der Vereinigung der Europäischen Berg- und Hüttenleute (F.E.M.S.).

1991 hat sich der auch Verein Ungarischer Berg- und Hüttenleute (OMBKE) diesem europäischen Dachverband angeschlossen. Bis dahin hatten der F.E.M.S. hauptsächlich Vereine aus dem Bereich der Europäischen Union angehört. Daß nun der ungarische Verein neben seinen Kontakten zu den osteuropäischen Nachbarn in eine so enge und kameradschaftliche Verbindung mit Gruppen aus dem westlichen Europa getreten ist, kann der erste Schritt zu einem echten gesamteuropäischen Zusammenschluß Ost- und Mitteleuropas sein.

In diesem Sinne wünsche ich allen Teilnehmern am 11. Europäischen Knappentag einen interessanten und informativen Aufenthalt in Ungarn. Ein herzliches Glückauf aus dem Saarland!



Oskar Lafontaine, a Saar-vidék miniszterelnöke

KÖSZÖNTÉS

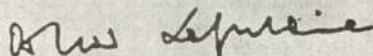
A 11. Európai Knappentag résztvevőinek

„Üdvözlét a 11. Európai bányász-kohász találkozóra Magyarországon, Európában mindenütt, ahol szemet bányásznak és acélt öntenek, vannak bányász-, kohász- és vājaregyesületek, emberek társulásai, olyanoké, akik tradicionális, kemény szakmát űznek és a hagyományokat tovább kívánják ápolni.

A Saar-vidék kulturális életéből a bányászok, kohászok és vājárok csoportjai már hosszú idő óta nem hiányozhatnak. A 19. században mint szociális szükségügyesületek jöttek létre a bányászat és kohászat régióiban azok a társulások, amelyek egyesületekké szerveződve a bányász hagyományokat ápolják és országunk kultúráját kifejezik és gazdagítják. A mi saar-vidéki bányászaink ezenkívül ápolják a szomszédokkal való jó kapcsolatokat, mint a lotharingiai szénmedencével, amelynek teljesen hasonló hagyományai és tapasztalatai vannak, mint a mi régióknak, és bányászaink aktív tagjai az Európai Bányász- és Kohász Szövetségnek (F.E.M.S.) is.

Ezen európai csúcstervezetethez 1991-ben csatlakozott az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE). Addig a F.E.M.S. tagjai lényegileg az Európai Unió területén működő egyesületek voltak. Az, hogy immár a magyar egyesület – az ő kelet-európai szomszédai-val való kapcsolat mellett – szoros és bajtársi kapcsolatot létesített a nyugat-európai csoportokkal is, egyik első lépése lehet Kelet- és Közép-Európa valódi összeurópai összeépülésének.

Ebben az értelemben kívánok a 11. európai bányász-kohász találkozó minden résztvevőjének érdekes és tapasztalatokban gazdag magyarországi tartózkodást. Szívvelyes Jó Szerencsét a Saar-vidékről



mander, amelyen hazai bányászaink és egyetemi hallgatóink vettek részt – permetező esőben – felelevenítve a klasszikus selmecbányai hagyományt. A mólótól a sátorhoz vonuló szalamandert a rossz idő ellenére is sokan megnézték. Ennek befejeztével történt a sátor bemutatása zenés együttléttel, jó hangulatban, késő éjszakáig.

A rendezvényen számos művész ill. művészeti csoport, énekkar, népi együttes, mintegy 1100 fő lépett fel.

A „Knappentag” hivatalos megnyitójára szombaton délelőtt került sor. Göncz Árpád köztársasági elnök üdvözlétének felolvasása után Pál László ipari és kereskedelmi miniszter, Witold Zajac a F.E.M.S. elnöke, dr. Szalai László Balatonfüred polgármestere, dr. Fazekas János az OMBKE elnöke és sokan mások üdvözölték az európai találkozózt.

A találkozón résztvevő legnagyobb küldöttség a Saar-vidékről érkezett

Klaus Hiery vezetésével, és magával hozta a Saar-vidéki miniszterelnök, Oskar Lafontaine úr üdvözlését is.

Balatonfüred olyan megtiszteltetésnek tekintette e találkozót, hogy polgármestere állófogadást adott a résztvevő külföldi egyesületek képviselői, valamint egyesületünk vezetése és a szervezet vezető munkatársaink részére. E jól sikerült fogadás ugyancsak segítette a személyes kapcsolatok elmélyítését és a város fejlődésének megismerését.

A vasárnap egyik kiemelkedő eseménye a Tagore sétányon (szemerkélő esőben) az emlékfaltetés volt. A város hagyományaihoz híven a résztvevők így kívántak maradandó emléket állítani ennek a találkozóznak. Ezt követte az ünnepi sátorban tartott ökumenikus istentisztelet 3300 fő részvételével. A Szalay Tamás evangélikus és Szilágyi Pál református lelkészek által németül tartott szertartást az ajkai bányász férfikó-

rus és a várpalotai vegyeskar mősora tette ünnepélyesebbé. Az imádságokat és az igehirdetést követően Dvořák Glóriája csendült fel, majd közös miatyánkkal és áldással fejeződött be az istentisztelet.

A találkozó fénypontja a kora délutáni ünnepi felvonulás volt. Ilyen Magyarországon még nem volt: a több mint 3000 egyenruhás bányász és kohász egyesületenként, zászlókkal és fűvősenekarok kíséretében, rendezett sorokban vonult végig a sától a Tagore sétányon, majd vissza a sátorhoz a kb. 2 km-es úton. Az OMBKE zászlaját a menet élén Várhelyi Rezső kollégánk vitte, az egyesület elnökségének kíséretében. Az út szélén mindenütt sok érdeklődő nézte – a kicsit kedvezőbb időjárás mellett – a szokatlanul szép, erőt és összetartozást sugárzó menetet. A bányászok és kohászok itt mutatták meg, mennyire büszkék szakmájukra,



ELNÖKSÉGI HÍREK

Elnökségi ülés

**Az OMBKE elnöksége, 1995. május 4-én, 14 órakor
ülést tartott az egyesület klubjában**

és ápolják annak évszázados hagyományait. A felvonulókat lépten-nyomon nagy taps köszöntötte az útszélen álló nézők részéről, akik ugyancsak csatogatták fényképezőgépeiket és működtek videokameráikat.

A felvonulást követően a F.E.M.S. részéről *Peter Kaiser* úr az egyesületi zászlókra tűzte fel a 11. európai bányász-kohász találkozó zászlószalagját annak emlékéül, hogy az egyesületek jelen voltak az ünnepi felvonuláson. Ezután *Witold Zajac* úr, a F.E.M.S. elnöke zárta be a találkozót, majd számos egyesület vezetője, közöttük a közel 800 fős saar-vidéki bányászkiutott vezetője is, *Klaus Hiery* úr megköszönte a találkozó megszervezését, és ajándéktárgyakat adtak emlékül az OMBKE-nek.

Az ünnepség befejező része a késő éjszakáig tartó bányász-kohász bál volt, amely jó hangulatban, vidáman zajlott a hatalmas sátorban.

A rendezvényt három kiállítás színesítette: szakmai kiállítás 25 résztvevővel, művészeti szobor- ill. bélyegkiállítás, amelyek igen sikeresek voltak, és a népművészet bemutatására egy kirakodóvásár.

A találkozót követően még számos csoport maradt néhány napot Magyarországon, élve az ajánlott kirándulási lehetőségekkel.

A találkozó sikeres volt. Minden sikere mellett azonban szembetűnő hiányosság volt a nem elégséges PR-munka, és a médiumok hozzáállása sem volt megfelelő. Egyesületünk rendelkezésre álló erejét meghaladta a nagyobb publikitás kiharcolása. Bár időben leadtuk híryananyagot az MTI-nek, a fontosabb hazai újságoknak, a TV-nek, mégis a hazai médiumok részéről érdeklenség kísérte ezt az országosan és nemzetközileg is jelentős rendezvényt. Nagyobb súlyt kellett volna helyezni a propagandánkra – ezt a tanulságot le kellett vonnunk a június 15-én, Uzspuztán tartott kiértékeléskor.

A kiértékelés során *Schmidt György*, *Szj Zoltán*, *Kovács János*, *Petrovics László* és *dr. Perschi Ottó* adott tájékoztatást az eredményekről és a felmerült gondokról. A résztvevők teljes mértékben egyetértettek abban, hogy ez volt az OMBKE eddigi legnagyobb és legeredményesebb rendezvénye.

A 11. európai bányász-kohász találkozó befejeződött, egyesületünk hírnevét sikerült Európa-szerte öregbíteni. Ezért a rendezésben résztvevő valamennyi munkatársat ezúton is köszönet illeti. A F.E.M.S. hamarosan eldönti a következő ilyen találkozó színhelyét, illetve rendezőjét, és e jövőd rendezőknek már előre kívánunk sok sikert és

Jó szerencsét!

Napirend:

- 1. Az OMBKE három éves stratégiájára vonatkozó előterjesztés**
Előadó: *dr. Tardy Pál*
- 2. Tájékoztató az Alapszabály megújításáról**
Előadó: *dr. Imre József bizottságvezető*
- 3. Tájékoztató a 11. Európai Bányász-Kohász Találkozó szervezéséről**
Előadó: *Schmidt György ügyvezető igazgató*
- 4. Az ICSOBA helye, szerepe az OMBKE-ben**
Előadó: *dr. Imre József bizottságvezető*
- 5. Mérlegbeszámoló az OMBKE 1994-95. évi pénzügyi helyzetéről**
Előadó: *Schmidt György ügyvezető igazgató*
- 6. Egyebek.**

Dr. Fazekas János elnök nyitotta meg az elnökségi ülést. A napirend sorrendjének változtatását javasolta *Kiss Csaba*, az ellenőrző bizottság vezetője kérésére, akinek 16 órakor el kell mennie. Miután az elnökség jóváhagyta a sorrend megváltoztatását, felkérte *Schmidt György* ügyvezető igazgatót, hogy tájékoztassa az elnökséget a 11. Bányász-Kohász Találkozó szervezésének jelenlegi helyzetéről.

Schmidt György részletesen beszámolt az eddig végzett, a jelenleg folyó és a még elvégzendő feladatokról a 11. Bányász-Kohász Találkozó szervezésével kapcsolatban. A tájékoztatás után ismertette a részletes programot, a magyar részvételi lehetőségeket.

Dr. Fazekas János megköszönte a beszámolót, majd rátért a következő napirendi pontra, amelyben *Schmidt György* ismertette az OMBKE 1994-95. évi pénzügyi helyzetét. Elmondta, hogy az előző napi ellenőrző bizottsági ülésen a tagoknak az volt a véleménye, hogy a pénzügyi beszámoló bontása megfelelő, számszakilag is „megfelelő”, bár ezzel kapcsolatban több dolgot megkérdőjeleztek. A szöveges kiértékelésről az EB tagjainak az volt a véleménye, hogy túl rövid és nem ad mindenre kielégítő választ.

Szövegi kiegészítésében *Schmidt György* döntően az egyéni és a jogi tagdíjak mértékével foglalkozott, illetve az Információs Iroda tevékenységével kapcsolatban tett megállapításokat.

Dr. Fazekas János a tárggyal kapcsolatban felkérte *Kiss Csabát*, az ellenőrző bizottság vezetőjét, hogy ismertesse az elnökség részére megfogalmazott ajánlásukat.

Kiss Csaba elmondta, hogy a bizottság az elnökség felkérésének és a 4. ülés jegyzőkönyvében rögzített saját döntésének megfelelően a vállalt határidőre (március 20.) biztosította az ügyvezető igazgató részére az 1994. évi költségelszámolás formációját, amely alapján készítendő a tárgyévi költségvetési terv is. Az ezzel kapcsolatos egyeztetés és a konzultáció időben megtörtént. Az elnökségi állásfoglalás szerint a fenti dokumentumok csak az EB által meghatározott és jóváhagyott formában kerülhetnek előterjesztésre.

Ezzel szemben a *Schmidt György* által elkészített előzetes OMBKE-mérlegbeszámoló és -tervezetek lényegében csak az előírt formáció 3. pontjának részleges feldolgozását tartalmazzák, az írásos kiegészítés pedig néhány megállapításon kívül gyakorlatilag nem kezelhető. Az ügyvezető igazgató e közlést elfogadta, indoklása szerint a Knappentag szervezésével kapcsolatos túlterhelés miatt más feldolgozásra nem volt lehetőség.

A bizottság ragaszkodott az időben megadott, részletes és logikus formáció betartásához. A megadott formáció szerint rendkívüli részletességgel, pontról pontra, minden terv-tény és előtervezet számra kiterjedően megvizsgálták a rendelkezésre álló anyagot, és intenciókat adtak a feltétlenül szükséges érdemi kiegészítőkre vonatkozóan. Kérdéseiket és felvetéseiket *Schmidt György* rögzítette, és ígéretet tett, hogy az elnökségi ülésen a formáció előírt négy pontjának megfelelően részletes szóbeli értékelést, magyarázatot, illetve kiegészítést fog adni. Ennek elfogadása, kiegészítésre való visszaadása, vagy tárgyalásának elutasítása pedig értelemszerűen az elnökségi ülés kompetenciája.

A vitapontok felsorolása e helyen lehetetlenül hosszú lenne, három témakört azonban célszerű megemlíteni:

- érdemi értékelés pl. taglétszám és vonzatai
- szakosztályok gazdasági helyzete, a kimutatás szükségessége
- az Információs Iroda megszűnésének vonzatai, megoldandó feladatok és gondok.

Az Információs Iroda által javasolt új megállapodás megkötését az EB nem támogatja. Az általuk közölt feltételekkel nem javasolják a kft-be való kiválást sem. A kiválásnak természetesen akadálya nincs, de a feltételek kialakítása során az OMBKE érdekeinek kell érvényesülnie. Figyelembe veendő azonban, hogy a változtatás objektív szükségszerűség, a kialakult helyzetért nem az Információs Iroda vezetője és dolgozói okolhatók. Javasolják, hogy a végleges rendezés határideje Schmidt György ügyvezető igazgató koordinálásával 1995. június 30. legyen. A beindult munkákat, vállalatokat, szerződéseket értelemszerűen rendezni kell, és 1995. július 1-jétől az egyesület égisze alatt folytatandók az egyesület számára hasznos tevékenységek, amelyeket az OMBKE központi apparátusának kell átvennie. Ehhez álláspontjuk szerint az OMBKE hivatali szervezete maximum egy fővel bővíthető. A megnövekedett feladatok ellátására, az elnökség által a későbbiekben meghatározott kereteken belül külső szakértők foglalkoztatására továbbra is lehet építeni. Ezzel segíthető nagy tudású, esetleg munkanélküli, vagy csekély jövedelmű tagtársaink megélhetése. Tehát összefoglalva: az Információs Iroda működését be kell olvasztani az apparátusba, és ezáltal – vélhetően – megtakarítás és egyszerűsítés érhető el.

A beszámolóval kapcsolatban többen hozzászóltak, kérdéseket tettek fel.

Ősz Árpád, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály elnöke elmondta, hogy Kőolaj és Földgáz lapba integrálják a MOL Rt. egy másik kiadványát is, ezzel párhuzamosan megszűntek a MOL Rt. feldolgozási ágazat kiadványai is, és az olyan dolgozatok, amelyek megütik a kívánt színvonalat, azok a lapba be fognak kerülni. Ez megegyezt az oldalszámot jelent. Előterjesztést kellett készíteniük az iparág vezetői felé, amely úgy szólt: az OMBKE vezetőségének és a szaklap szerkesztőbizottságának koncepciója szerint a Kőolaj és Földgáz című szaklap szerkesztési, terjesztési és egyéb tevékenységét az OMBKE végzi. A megegyezt színvonal és oldalszám miatt bizonyos költségeket is elő kell teremteni. A MOL Rt. a költségeket átvállalja. Javasolja, hogy a Műszaki Információs Iroda ügyében ne döntsön jelenleg az elnökség, hanem hozzon létre egy olyan bizottságot, amely szakosztályonként megvizsgálná annak lehetőségét, hogy a Műszaki Információs Iroda váljon-e ki, vagy ne, mit vigyen, s mit ne vigyen ki stb. Azért javasolja ezt, mert nem tudja, hogy a többi szakosztály dolgozott-e ezzel az irodával, de mint ismert, a Kőolaj és Földgáz kiadását ez az iroda végezte, ezért ezt a szakosztály vezető-

sége elé kell vinnie. Javasolta továbbá, hogy legyen a szakosztályoknak önálló működési költsége a taglétszám vagy a tevékenység arányában stb. Kérte az elnökséget, hogy az általa elmondottakat fontolják meg, és úgy hozzanak határozatokat.

Dr. Grega Oszkár elmondta, hogy nem a jelenlegi ügyvezető igazgató követte meg a vitatott szerződést az Információs Irodával. Véleménye szerint nem év közben kellene megszüntetni az irodát, mert annak pénzügyi vonzatai is vannak.

Kovács János, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály titkára szintén a mérlegbeszámolóval kapcsolatban emelt kifogásokat. Javasolta, hogy a lapokat tegyék függetlenné az egyesület költségvetésétől. Véleménye szerint a feltüntetett működési költség irreális.

Dr. Tardy Pál javasolta, hogy a szakosztályok olyan költségvetési tervet próbáljanak összeállítani, amelyben a bevételi forrásaikat reálisan tervezék meg, hogy ennek alapján ki lehessen alakítani ezt a rendszert, amely reális képet tud adni a szakosztályok gazdálkodásáról. Tudomásul kell venni, hogy lesznek olyan szakosztályok, ahol az anyagi lehetőségek szűkösek. Közös tárgyalás alapján kell eldönteni, hogy a többi szakosztály bevételeiből hajlamosak-e valamilyen működési bevételt biztosítani, vagy nem.

A költségvetési vitához még hozzászólt Bóhm József, Hangyál János, dr. Hatala Pál.

Ezek után dr. Fazekas János három határozati javaslatot bocsátott szavazásra:

1. 1994. évi mérlegbeszámolót az ügyvezető elnökség az ellenőrző bizottsággal közösen hagyja jóvá, a május 31-i leadási határidő előtt. Az elnökség elfogadja az 1994. évi mérlegbeszámolót azzal, hogy a következő elnökségi ülésen tájékoztatást kap arról.
2. Az 1995. évi költségvetéssel kapcsolatos elképzeléseket a főtítkárral a szakosztályi titkárokkal dolgozza ki. A vállalkozási formára vonatkozóan az ügyvezető igazgató dolgozzon ki elképzeléseket, amelyet a júniusi elnökségi ülésen terjeszsen elő.
3. Hozzon létre az elnökség egy ad hoc bizottságot, amelynek feladata lenne, hogy a jövőbeni egyesületi működés anyagi feltételeire vonatkozóan dolgozzon ki javaslatot, amelyet az ez évi rendes közgyűlésen ismertetünk.

Az elnökség tagjai mindhárom javaslatot elfogadták.

Dr. Fazekas János kitér még a napirenden belül az utaztatás kérdésére. A közgyűlés után határozat született ar-

ról, hogy az egyesület érdekében történő utaztatás egyértelműen az ügyvezető elnökséghez, illetve a főtítkárhoz tartozik. Ennek keretében történő utaztatás az, ami az ügyvezetőség, vagy szükség esetén az elnökség vagy szakosztályi elnökök jóváhagyásával történik. Ha valaki az egyesületen keresztül kívánja lebonyolítani utazását, és befizeti a szükséges költségeket, a szervezet természetesen elvégzi az apparátus.

Ezután az Egyebek napirendi pont keretében három hozzászólás hangzott el.

Kreffly Gábor, az érembizottság vezetője javasolta az ezévi közgyűlésen kiadandó érmek számának csökkentését.

Szombatfalvy Rudolf, az öntészeti szakosztály elnöke tájékoztatta az elnökséget a 63. nemzetközi öntőkongresszus magyarországi rendezéséről. Az elképzelések szerint 1998. szeptember 13–18. között, Sopronban kerül sor erre a rendezvényre. A szakosztály áprilisi vezetőségi ülésen kívánta az előkészítő bizottságot megalakítani, azonban nehézségek támadtak, korábban volt egy NOK-alapítvány, amely valami miatt ma már nem él, kéri, hogy ezt tisztázzák az illetékesek.

Szabényi Ferenc véleménye szerint a klub üzemeltetésével kapcsolatban rossz szerződés készült. A szerződésbe bele kellett volna foglalni, hogy a rendezésekért, tárgyakért és egyebekért az üzemeltető a felelős.

A vita lezárása után dr. Fazekas János elnök dr. Tardy Pál főtítkárt kérte fel, hogy terjessze elő az OMBKE három éves stratégiáját.

Dr. Tardy Pál főtítkárral először az alaphelyzetet vázolta.

- A. A szakmák helyzetének fő jellemzői
- az iparágak helyzetének lassú stabilizálódása, a növekedés beindulása,
 - a vállalati szféra súlyos pénzügyi nehézségekkel küzd,
 - a tulajdonváltás a vállalati szférában,
 - további létszámleépítések.
- B. Az egyesület helyzetének fő jellemzői
- csökkenő egyénitag-létszám,
 - a pártolótársaság szerkezetének átalakulása,
 - a helyi szervezetek átalakulása,
 - párbeszéd az állami irányítással,
 - pénzügyi problémák,
 - növekvő aktivitás a nemzetközi rendezvények szervezésében.

A stratégiai feladatok kialakításához felhasznált források:

- az OMBKE 1993. és 1994. évi közgyűlésének határozatai,
- szakosztályi javaslatok,
- az ellenőrző bizottság javaslatai,



- a seniorok tanácsának javaslatai,
- az alaphelyzetből következő teendők.

A stratégiai feladatok

- a. Az egyesület továbbra is kövesse figyelemmel az érdekeltségi körébe tartozó iparágak, vállalatok, vállalkozások helyzetének átalakulását; az ezzel kapcsolatos véleményét, javaslatait juttassa el az illetékes állami szervekhez és szakmai fórumokon (szaklapokban, rendezvényeken) ill. a közmédiában is tegye közzé.
- b. Az egyesület a szakosztályok és helyi szervezetek közreműködésével keresse és vegye fel a kapcsolatot az érdekeltségi körébe eső új vállalkozásokkal, szervezetekkel; ismertesse meg velük az egyesület szerepét és céljait, kezdeményezze belépésüket a pártoló tagok sorába.
- c. A szakosztályok az átalakulás, felszámolás vagy egyéb okok miatt helyi képviselő nélkül maradó tagság számára, velük együttműködve alakítsák ki a célnak legjobban megfelelő új szervezeti formát és segítsék az új szervezetek működésének megindulását.
- d. Az Alapszabály-bizottság dolgozzon ki új, egyszerű és rugalmas alapszabályt.
- e. Az egyesület különböző funkcionális szervei (elnökség, titkárság, a szakosztályok stb.) részére készüljenek működési szabályzatok, amelyek rögzítik feladataikat, felelősségüket és hatáskörüket.
- f. Az egyesület pénzgazdálkodásának jobb ellenőrizhetősége, áttekinthetősége és szabályozhatósága céljából olyan elszámolási rendszert kell kialakítani, amely lehetővé teszi a bevételek és a kiadások, költségforrások folyamatos követését. Az ellenőrző bizottság egyesületi szinten, a szakosztályi felelősök saját területükön kövessék figyelemmel a pénzügyi helyzet alakulását és indokolt esetben tegyenek javaslatot a szükséges korrekciókra.
- g. Meg kell teremteni az összhangot a nyilvántartott tagság, a tagdíjfizetés és a szaklapok elosztása ill. példányszáma között.
- h. Az egyesület pénzügyi stabilitásának növelésére fejleszteni kell a bevétellel járó szakmai tevékenységet (konferenciák, kiállítások, tanulmányutak szervezése, kiadványok, szakértői tevékenység stb.). Ezek bevételeinek az önköltség fedezésén felül hozzá kell járulni az egyesület egyéb kiadásainak fedezéséhez.
- i. Az egyesület szaklapjait az illetékes szakterületek anyagi hozzájárulásá-

tól függő terjedelemben és gyakorisággal, továbbá a nyilvántartott tagsággal és a megrendelésekkel összhangban lévő példányszámban kell kiadni.

- j. Az egyesület jövőjét jelentő fiatal szakemberek aktivizálására fokozni kell az erőfeszítéseket. Folytatni kell az egyetemi osztállyal megkezdett ezirányú párbeszédet, a helyi szervezetek pedig saját helyükön (vállalatoknál) tegyenek lépéseket a fiatalok bevonására az egyesületi munkába.
- k. Az egyesület anyagi lehetőségeivel összhangban biztosítsa, ill. javítsa a lehetőségeket a hagyományápoláshoz és a kulturált klubélethez.
- l. Az újjáalakult elnökségi bizottságok saját tevékenységi területükön vegyenek részt a stratégiai feladatok megvalósításában és ennek megfelelően alakítsák ki programjukat.

Az elnökség az írásos anyagot és az előadottakat elfogadta.

Dr. Fazekas János ezután rátért a következő napirendi pont megtárgyalására, felkéri dr. Imre József bizottságvezetőt, hogy adjon tájékoztatást az alapszabály megújításáról.

Dr. Imre József az írásos anyagot kiegészíti azzal, hogy a működési szabályzatok nem választhatók el az alapszabálytól. Az elnökség figyelmébe ajánlja a Gépipari Tudományos Egyesület alapszabályát és működési szabályzatát, ami nagyon jól kidolgozott.

Az alapszabály legfontosabb tétele, hogy a demokratikus elemek feltétel nélkül sértetlenül maradjanak meg.

A szeptemberi elnökségi ülésre kétszen kell lenni a javaslatoknak és véleményeknek, hogy az őszi közgyűlésre előterjeszthessék.

Dr. Fazekas János felkérte az alapszabály-bizottságot, hogy a szakosztályi titkárokkal és elnökökkel való egyeztetés után készítsék elő az alapszabályt és a működési szabályzatokat a szeptemberi elnökségi ülésre.

E napirendi ponton belül dr. Imre József kitér a 4. napirendi pontra is, mégpedig az ICSOBA helyére, szerepére az OMBKE-ben. Szerinte ezt a következő elnökségi ülésig feltétlenül tisztázni kell. Az elnökségnek döntést kell hoznia, hogy az ICSOBA miképpen tartozik gazdaságilag az egyesülethez.

Az ICSOBA elnöksége május 4-én és 5-én ülésezik. Az egyesületet a főtitkár fogja képviselni az üléseken.

Dr. Fazekas János összefoglalta a két napirendi pontot azzal, hogy az elnökség visszatér az ICSOBA szerepére az egyesületen belül. A továbbiakban ismerteti a MTESZ-től kapott meghívóját a Nobel-díjasok előadására.

(Sch. Gy. – F. A.)

KÖSZÖNTÉS

Harmathy Lajos okleveles kohómérnök június 27-én töltötte be 75. életévét.

A felvidéki Garamszécsen (Polomka) született. Alsó- és középfokú iskoláit Kisvárdán végezte, ott érettségizett a Magyar Királyi Állami Bessenyei György



Harmathy Lajos

reál gimnáziumban. 1938-ban iratkozott be Sopronban a M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem kohómérnöki tagozatára, ahol 1943-ban szerzett diplomát.

1943-ban üzemmérökként kezdett el dolgozni a Magyar Acélárugyár kolozsvári fióktelepén üzemelő szürke-, temper- és acélöntődjében. Az üzemet a háborús körülmények miatt 1944 végén leszerelték, majd a szombathelyi Reich-féle gépgyárba szállították. Bár a külföldre szállítást az üzem dolgozói megakadályozták, a kolozsvári telepet végleg felszámolták. 1945 szeptemberében felkérésre az Oeth-féle Vasöntőde és Gépgyárban öntődei üzemmérnöki állást vállalt, melyet 1949. október 31-én felmondott és a MÁV szolgálatába lépett, ahol idegen nyelveket tudó kohómérnököt kerestek a vasúti vonalak újjáépítéséhez szükséges, külföldről beszerezett anyagok minőségi átvételére. Eleinte a MÁV Anyagvizsgáló Laboratóriumában dolgozott, majd munkakörének kibővítése mellett 1953 tavaszán át helyezték a KPM Vasúti Főosztály, a MÁV Vezérigazgatóság 6. Építési és Pályafenntartási Szakosztályhoz. Tevékenysége kiterjedt a hazai kohászati üzemekben előállított termékek minőségi átvételére is. 1980-ban ment nyugdíjba az Államvasutak mérnök-főtanácsosaként.

1993-ban aranyoklevelet kapott, melyet 1993. szeptember 8-án vett át Sopronban az Alma Materben.

Nemrégén töltötte be 75. életévét lapunk rajzolója, **Loósz Józsefné**, aki évtizedek óta készíti a Kohászban megjelent rajzos ábrákat. Precíz munkája sokban növelte lapunk színvonalát. További életéhez és rajzoló munkájához ezúton kívánunk jó egészséget és jó szerencsét!

Dr. Prohászka János akadémikus, a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának elnöke, számos, meghatározó jelentőségű szakmai és közéleti testület vezetője vagy tagja, és akiben Egyesületünk tagját is tisztelheti, nemrég töltötte be 75. életévét. Bár Egyesületünknek csak ebben az évben lett tagja, a BKL Kohász szerkesztőségének már korábban tagja lett, és lapunk hasábjain is több dolgozata jelent meg, szakcikkei és tudományos politikai írásai mindig komoly hazai és nemzetközi visszhangot váltottak ki.

Gazdag életútját a kutatás, az oktatás és a tudományszervezés számára elválaszthatatlan egysége jellemzi. Széleskörű tevékenységét alapvetően az anyagtudomány területén fejt ki, különös hangsúllyal a tudományos eredmények hasznosítására, ami elsősorban az új anyagtudományi eljárások kidolgozásában és ipari bevezetésében mutatkozott meg.

Tudományos munkásságának főbb témái az ötvözetek termodinamikai egyensúlya, a kristályok reális szerkezete és annak kapcsolata a szilárd testek tulajdonságaival és a technológiai folyamatokkal.

Az egyes fázisokra vonatkozó szabadenergia függvények segítségével levezette az ötvözetek valamennyi lehetséges egyensúlyi diagramjának az alakját, kimutatta, hogy a még kísérletileg meg nem határozott egyensúlyi diagramok mindegyikének a számításaival meghatározottak valamelyikével kell megegyeznie.

Kristálygeometriai összefüggések felhasználásával általános módszert dolgozott ki a kristályok orientációjának meghatározására. Erről írt dolgozatai jelentős külföldi szaklapokban is megjelentek és elismerésre tettek szert.

Foglalkozott a fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságait és fontosabb fizikai tulajdonságait (mágneses tulajdonságok) erősen befolyásoló diszlokációk sűrűségének meghatározásával, összefüggést állapított meg a dermedés során kialakuló dendrites kristályokban a diszlokációk sűrűsége és a hűlési sebesség között.



Dr. Prohászka János

Kiemelkedők a hőkezelő eljárások, ezek között különösen a gyors hőkezelések terén végzett kutatásai. A hőkezelő művelet során a melegítésre a munkadarabon átvezetett elektromos áramot, a Joule-féle hőt alkalmazta. Megállapította, hogy a kemencékben végzett néhány perces, az esetek többségében órákat igénybevevő hőkezelési idő a másodperc töredékére csökkenthető, ha a szubsztitúciósan oldott elemek atomjai mozgására nincs szükség. Lágy, ötvözten acélok mechanikai tulajdonságait ezzel a módszerrel jelentősen megjavította, azokat a gyengén ötvözött acélok szintjére emelte, lehetővé téve így jelentős mennyiségű, értékes ötvöző elem megtakarítását.

Kisciklusú, ferasztó igénybevétel vizsgálatánál megállapította, hogy a töréshöz vezető repedés az általánosan elfogadott nézettel ellentétben nem a maximális terhelés vagy alakváltozás helyén jelenik meg, hanem azon a helyen, ahol legnagyobb az alakváltozás gradiense. A kísérleteket erre a célra kidolgozott és alkalmas kúpos próbatesten végezte.

Az átalakulási diagramok alakjának meghatározására félempirikus módszert dolgozott ki.

Elméleti igazolását adta annak, hogy a szilárd anyagok, elvben még ugyanolyan technológiai előélet esetén is eltérő tulajdonságúak, mert termodinamikai állapotukhoz tartozó elméleti egyensúlyi értékeket jelenlegi adottságaink mellett nem érhetik el, és ezért az egyértelműen nem állítható be.

Mint már említettük, elméleti eredményeit Prohászka János az iparban is hasznosította. Elsősorban a gyors hőkezelő eljárást kell kiemelni, ez a kutatási eredménye ipari méretekben is haszno-

sul, maga a módszer és a hozzátartozó berendezés több országban szabadalmi védelem alatt áll.

Kiemelkedő oktatási tevékenysége, 1968. óta a Budapesti Műszaki Egyetem tanára, 1986-ig a villamosipari anyagtechnológiai tanszék vezetője, 1977-től 1986-ig a Mechanikai Technológiai és Anyagszerkezteti Intézet igazgatója.

Oktatói munkáját a gépész- és villamosmérnök-hallgatók számára írt Bevezetés az anyagtudományba című könyv megírása tette teljesebbé.

Prohászka János meghatározó szerepet tölt be szakterület tudományos közéletében. Számos disszertáció bírálatával adott útmutatást a kutatás folytatásához, tudományos tanácsadó a Magyar Tudományos Akadémia fémtechnológiai tanszéki kutató csoportjában 1990 és 1993 között, azóta ugyanott kutató professzor, az MTA VI. Műszaki Tudományos Osztályának elnöke 1993-tól.

Ezen kívül is tudományos társadalmi tevékenysége igen sokrétű, tagja az OTKA élettelen természettudományi kollégiumának, ugyanott a gépész-kohász zsűri elnöke (1990–1995).

1990-től a GTE tudományos bizottságának tagja.

Tagja 1994-től a Budapesti Műszaki Egyetem Egyetemi Tanácsának, 1993-tól a Gépészmérnöki Kar habilitációs és doktori bizottságának. 1993-tól a Miskolci Egyetem műszaki-természettudományi habilitációs bizottságának tagja.

1990 óta az Állami Kossuth- és Széchenyi-díj Bizottság Kohászati Albizottságának elnöke.

1994 óta a Kohászati Lapok szerkesztőbizottságának, 1995-től pedig az OMBKE-nek is tagja.

Számos elismerés mellett 1986-ban Rockwell díjjal, 1988-ban Állami díjjal tüntették ki.

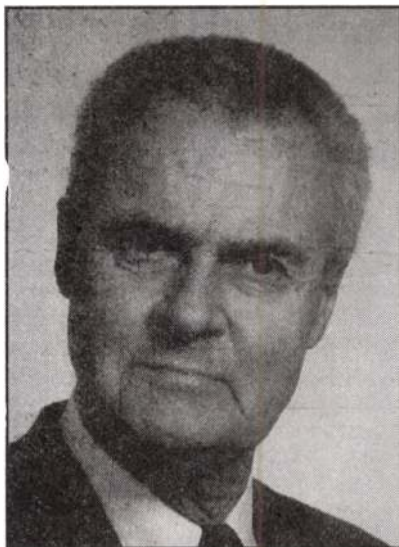
Dr. Prohászka János akadémikus kiemelkedő életútját magas színvonalú tudományos kutatói munkássága, az ipar fejlesztésében betöltött előre mutató szerepe, sokoldalú oktatói és szerzői tevékenysége jellemzi, szerepe a magyar műszaki tudományos életben meghatározó, iskolateremtő. Kimagasló tudományos eredményeit tanítványai, munkatársai hasznosítják és fejlesztik tovább. További alkotói tevékenységéhez jó egészséget kívánunk, és mivel a kohászati problémái iránt mindig fogékony volt, tagságunk nevében a hagyományos bányász-kohász köszöntéssel is köszönhetjük: Jó szerencsét! kívánva.

Dr. Hoznek János okleveles kohómérnök, külkereskedelmi közgazdász mérnök júniusban töltötte be 70. életévét



Régi bányász-, erdész, kohász-családból származik. Dédapja, Gretzmacher Gyula, a selmeci akadémián a bányaművelés professzora, nagyapja a Felvidéken erdész, édesapja pedig Diósgyőrben kohómérnök volt.

Kohómérnöki oklevele megszerzése után munkáját az ÓKÜ kohóüzemében kezdte el. Ezt követően a Dunai Vasműben üzemvezetői beosztásba került, amely minőségében megszervezte és irányította az 1. sz. kohó indítási előkészületeit, majd üzembehelyezését és bejáratását. 1964 ősztől Moszkvába helyezték, ahol a Dunai Vasmű részére szükséges tervdokumentációk, valamint berendezések szállítását koordinálta. 1957–1962 között a KGM Vaskohászati Igazgatóságon, mint a KGST Vaskohászati Kormánybizottság titkára, a vaskohászat nemzetközi ügyeit intézte. Ez időben szerezte meg külkereskedelmi közgazdász mérnöki diplomáját. Ezt követően 10 éven át a Vasipari Kutató Intézetben tudományos munkát folytatott. Fő témája az energiaiparban használt hőálló acélok kutatása volt. Több cikke jelent meg a Kohászati Lapokban és Neue Hütte-ben. 1967-ben műszaki doktori minősítést kapott a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1971-től hat éven át Algériában az annabai kohászati kombinátban dolgozott. Ez idő alatt műszaki tanácsadóként számos új technológiát dolgozott ki. Hazatérése után a MTESZ nemzetközi kapcsolatok titkárságát vezette nyugállományba helyezéseiig. A munka érdemrend arany fokozatának tulajdonosa.



Dr. Hoznek János

Ruhmann Jenő okleveles kohómérnök július 12-én ünnepelte 70. születésnapját.

1943-ban a Soproni Ev. Líceumban érettségizett. 1948-ban Sopronban szerzte meg kohómérnöki oklevelét. Ezután másfél évig a Csepeli Féműben, majd újabb másfél évig a Magyar Siemens Műveknél, azután 1957-ig a Csepeli Csögyárban dolgozott. Két év fizikai állomány után 1960-ban a KGMTI létesítményi mérnöke lett, a Borsodi Ércelőkészítő Mű tervezését koordinálta. 1965-től a Magyar Szabványügyi Hivatalban a hengerelt acélárak szabvá-



Ruhmann Jenő

nyait gondozta, közben két évet töltött Ghanában kohászati kormányzakerőként. 1979-ben a Légiközlekedési Igazgatóság hívta meg, ahol nyugdíjba vonulásáig alkotott légiközlekedési szabványokat. 1985-ben visszaköltözött Sopronba, ahol most helytörténeti tanulmányokat készít és publikál – a lehetőségekhez képest. 1948 óta egyesületi tag. Árkos Frigyes halálától Óvári Antal kinevezéséig – névtelenül – szerkesztette a Kohászati Lapokat, aminek számaiban több közleménye is megjelent. Néhány csögyártási tankönyv és kézikönyv társszerzője vagy szuperlektora.

Vezetőségválasztás az ICSOBA Magyar Nemzeti Bizottságában

1995. március 22-én tartotta tisztújító teljes ülését és szakmai konferenciáját az ICSOBA Magyar Nemzeti Bizottsága. A napirenden az elnöki megnyitón, a nemzetközi elnöki és a főtitkári beszámolón kívül három szakmai beszámoló szerepelt:

- **Tardy Pál:** Beszámoló a TMS 124 Annual Meeting-ről és kiállításról (Las Vegas);
- **Solymár Károly:** A világ primer alumíniumgyártásának jelenlegi helyzete;
- **Varga István:** A magyar alumíniumipar jelenlegi helyzete.

Az elnöki megnyitón a leköszönő elnök, **Bárdossy György** ismertette az ICSOBA Magyar Bizottsága elmúlt időszakának tevékenységét és eredményeit.

A szakmai beszámolók közül **Varga István** (Ip. Min.) beszámolója váltott ki élénk vitát. Sajnos az előadó referátumának elmondása után eltávozott, így

nem volt módja válaszolni a felmerült kérdésekre és heves ellenvéleményekre.

Az előadó általában az alumíniumiparról illetve a Hungalu Rt.-ről a sajtóban is ismert tényekre tért ki. Talán új volt, hogy sürgös a Kőbal Kft. és a Metalucon Kft. privatizálása, a tervben szerepel a Hungaluker Kft. megszüntetése (ennek igazgatóját a minisztérium júniusban kinevezte a Hungalu Rt. vezérigazgatójává).

Általános megütözést keltett az a feltehetően rosszul fogalmazott elgondolás, hogy az Aluterv-Fki Kft.-t két cégre kell osztani. Az egyik rész a Hungalu Rt. részére végez fejlesztési kutatást, a másik rész pedig a Bay Zoltán Alapítvány keretében egyéb kutatási feladatokat kap.

A hozzászólók az előadás több megállapítását vitatták és érvekkel cáfolták.

Szakszerűtlen lépésnek minősítették

egy egységes kutatószervezet kettéosztását, hiszen az intézetben az egyes részleg munkája összefügg, egymásra támaszkodik és nem osztható szét. *Keébe György* szerint az az Aluterv felszámolása több tízmilliárd forintba kerülne.

Az ICSOBA Magyar Nemzeti Bizottságának titkos szavazással megválasztott új vezetősége a következő:

Elnök: *Kapolyi László*

Alelnökök: *Berezki László, Sillinger Nándor, Várhelyi Rezső*

Főtitkár: *Solymár Károly*

Ügyvezető titkár: *Gillemot László*

Titkárok: *Podányi Tibor, Balogh Zoltán, Horváth János, Eva András, Nádas István, Klug Ottó*

Elnökségi tagok:

Seniorok tanácsa: *Bárdossy György, Dobos György, Juhász Ádám, Szabó Elemér, Zámbo János*

Tagok: *Baksa György, Juhász László, Keébe György, Knauer József, Kékesi Tamás, Mindszenty Andrea, Molnár István, Rédey Ákos, Schlégel Miklós, Suri Alajos, Szabó András, Tóth Béla, Tóth Csaba.*

Beszélgetés Schmidt Györggyel, egyesületünk ügyvezető igazgatójával

A Knappentag után, a közgyűlés előtt...

– Az új elnökség közel egy éve vezeti az egyesület munkáját. Bizonyos mértékig stílus-, hangnemeváltás tapasztalható az elnökség munkájában. Ez a váltás az elnökség saját elhatározása volt, vagy erre a hangnemeváltásra inkább a külső körülmények kényszerítik az egyesületet, például a változó politikai, gazdasági körülmények?

– Én úgy érzem, hogy a tisztújítás egy igen jól sikerült vérfriessítés volt. Igen agilisan és jól kezdtek a munkához az új szakosztály-vezetőségek, az új bizottságok és ennek hatása mindenképpen érezhető. Mindenki próbált munkaterveket, elképzeléseket készíteni, az elnökségnek a bizottságok is felajánlották a segítségüket. Újszerű az, hogy ex-elnökünk van. Ez jó döntés volt, úgy érezzük, hogy nagy segítségére van az egyesületnek. A munkamegosztást pontosítani kell, hogy mit kell csinálni az ex-elnöknek, aki ugyanolyan aktivitással végzi a feladatát, mint korábban, tehát ezért mondom azt, hogy eredményesen támogatja az egyesület munkáját a különböző fórumokon. A szűkített elnökség továbbra is hetenként találkozik, ez a szűkített elnökség jelenleg négy főből áll, tehát az elnök, a főtitkár, a főtitkárhelyettes (ex-elnök), és az ügyvezető-igazgatóból. Itt igyekszünk megtárgyalni a feladatokat, ez, úgy néz ki, hogy jól működik. A továbbiakban az elnökség munkájára hadd térjek ki, tehát a szakbizottságok és a szakosztályok munkájára. Mi úgy érezzük, hogy jól sikerült az őrségváltás. Egy kritikus észrevételt azonban hadd tegyek: a vaskohászati szakosztály aktivitásával nem vagyunk megelégedve. Ezt a kérdést szeptemberben kívánja rendezni az elnökség, amikor a vaskohászat szakosztállyal ezt a témát külön napirendre tűzi. A többi szakosztállynál folyamatos volt a munka, nagyobb aktivitást tapasztalunk, az elnökség mellett működő bizottságokra ugyancsak ez jellemző. Ebből kiemelném a két új bizottságot, az ifjúsági bizottságot, és a seniorok tanácsát, amelyek nagy lendülettel kezdtek a munkához. Nekik nagyon nagy szerepük, és nagyon nehéz feladatuk van, tehát nem azt mondom, hogy fényes sikereket értek el gyorsan, vagy fognak elérni, de a bizottságok összeálltak, és úgy érzem, hogy eredményesen fognak működni. Vitatott téma volt koráb-

ban, hogy mekkora legyen az elnökség létszáma, illetve, hogy az elnökség mellett működő bizottságok milyen szavazati joggal rendelkezzenek. A szakbizottság létszáma csökkent, a jelenlegi bizottságokra pedig szükség volt és szükség van. Az az aktivitás, ami a szakosztályoknál megfigyelhető, az az elnökségi üléseken nagyobb vehemenciával tör elő, ami szokadán a kollégák előtt, személy szerint számomra is esetenként. Én úgy értékelem a hozzászólókat és a hozzászólásokat, hogy építő jelleggel próbálják elmondani a gondolataikat, még akkor is, ha ez esetenként valakit bánt, vagy sért is, de eddig még mindig meg tudtuk beszélni, és le tudtuk zárni az ilyen vitás kérdéseket. Én ezt egy nagyobb aktivitásnak nevezem, de mindenképpen hangosabban zajlanak az elnökségi üléseink, mint korábban. Az elnökség és a központi apparátus kapcsolatáról annyit szeretnék elmondani, hogy az elnökségi határozatok konkrétabbak, és a határozatok száma nagyobb, mint az elmúlt időszakban. Ezeket a határozatokat az apparátus igyekszik végrehajtani, és eddig még sikeresen teljesítette ezeket a feladatokat. Az elnökség munkájának a segítségére, illetve a központi apparátus ellenőrzésére az ellenőrző bizottság is nagy munkával kezdett hozzá a feladatához, és ajánlásokat tett az elnökségnek, amelyeket az elnökség elfogadott, és a továbbiakban végrehajtásra kiadta a szakosztályoknak, illetve a központi apparátusnak. Ez több területre vonatkozik, pénzügyi területre, az egyesületnek a szabályozási kérdéseire, és szervezeti kérdéseire. Szervezet korszerűsítés címen az információs irodától megváltunk, és megszüntettük. Ez nem azt jelenti, hogy az egyesület a továbbiakban nem vállalkozik mindenféle feladatra, ezt egyrészt a titkárság személyzetének kell megoldania, másrészt pedig az ellenőrző bizottság azt az instrukciót adta, hogy nyugdíjas és munkanélküli kollégák bevonásával kell teljesíteni a vállalkozási feladatainkat.

– Az első fél éves elnökségi üléseken pl. a mérleggel kapcsolatban elég éles vita alakult ki. Az elnökség milyen információs szinten fogadja el a mérleget? Ez mostanra tisztázódott-e, és sikerül-e majd jövő évben ezt a problémát első lépésben megoldani azok nél-

kül a viták és szóváltások nélkül, ami ebben az évben jellemző volt. Én erre gondoltam, amikor azt kérdeztem, hogy az elnökség és a központnak a viszonya tisztázódik-e, hogy ilyen félreértések, problémák a közeljövőben ne forduljanak elő például.

– Egy szervezet pénzügyi gazdálkodása mindenhol vitát vált ki, illetve mindenki úgy érzi, hogy ezt reálisan, érthetően kell mindenki számára bemutatni. Mi úgy gondoljuk, hogy ezt a tagság számára is be kell mutatni, de legfőképpen az elnökségnek kell erről a pénzügyi munkáról beszámolni. A pénzügyi beszámolóknál a fő gond az, hogy bár számítógépes adatfeldolgozás már van, erről az elnökség már meggyőződött, hatékonyságát el is ismerte, de a kérdés az, hogy milyen részletességgel számoljunk be a pénzügyi helyzetünkről, ezeken többszörösen volt vita. Az ellenőrző bizottság erről is döntött, hogy milyen szortimentben ismeressük pénzügyi helyzetünket. Itt a hiányosság az volt, hogy a szóbeli kiegészítések, magyarázatok nem voltak teljesen kielégítőek. Ezért az elnökséggel és az ellenőrző bizottsággal is meg egyeztünk, hogy a jövőben ezt hogyan kell csinálni. A jövőt illetően még vitás kérdés az, hogy a szakosztályok működésére milyen bázist tud az egyesület biztosítani. Segítséget kértünk az ellenőrző bizottságtól, illetve a szakosztályi titkároktól, hogy megfelelően és időben dolgozzák ki a szakosztályok költségvetésüket, és bízunk abban, hogy a pénzügyi helyzetünk megengedi azt, hogy az így lefektetett szabályokat teljesíteni is tudjuk, lebontva azt, hogy melyik szakosztály mennyi pénzzel gazdálkodik, illetve melyik helyi szervezetnek milyen támogatást tudunk nyújtani.

– Az egyesületi életet az elmúlt időszakban a Knappentagra való felkészülés, illetve maga a rendezvény határozta meg első sorban. Hogyan lehet értékelni a Knappentag eredményeit?

– A Knappentag egyesületünknek ebben az évben meghatározó rendezvénye volt. Minden időnket, energiánkat lekötötte, nemcsak a központi apparátusét, hanem az ebben résztvevő aktivistáinknak a tevékenységét is. Ekkora rendezvénye még nem volt az OMBKE-nek. Négyezer fő rendezvény volt, és nyolc országból vettek részt rajta. Igen szerteágazó munkát kellett vé-



gezni. Meg kellett szervezni a két főnap rendezvényét. Közel harminc szalodában laktak a résztvevők, valamint kilenc kiránduláson vettek részt nap mint nap. Több helyszínünk volt, és igen nagy létszámmal zajlottak le az események. A Knappentag másik érdekessége az volt, hogy nem konferenciaként működött, hanem ez egy találkozó volt. Az egyesület is vállalkozásszerűen működött. Ezt azért is ki kell hangsúlyoznom, hogy nem konferencia volt, mert nem részvételi díjasan ment, tehát a résztvevők a helyszínen egyenlítették ki a számláikat, ami igen nagy pénzügyi előmunkálatokat kívánt. Ezt a munkát segítette az, hogy a résztvevők a 30%-át befizették az itt-tartózkodásnak előlegként, másfél hónappal korábban, ezért az előkészítő munkákra megvolt a fedezetünk, a másik részét pedig a helyszínen fizették ki. A Knappentag azért volt nagy jelentőségű az egyesületünk számára, mert ez már a 11. találkozó volt, és korábban csak Ausztriában és Németországban került sor ilyen rendezvényekre. A volt szocialista országok közül először kaptuk meg a jogot a megszervezésre. Ez a rendezvény hat évenként van. Magyarországon, Balatonfüreden került megrendezésre ez a találkozó. Elsősorban a veszprémi kollégák dicsősége, hogy ezt a rendezvényt megszervezték. A másik dolog pedig az, hogy az apparátus és az aktivisták segítségével a helyszínen ezt meg tudtuk valósítani. Ez egy 70 milliós pénzforgalmú vállalkozás volt. Olyan pénzügyi bázissal rendelkezünk, hogy nem voltak likviditási problémáink. A végén fáradtunk el, akkor került ki a kassza, jelenleg problémáink vannak, de ettől függetlenül a találkozó sikeresnek minősíthető, mert pozitívummal zárult. Az más kérdés, hogy most 1 milliós pozitívumról számolhatok be, amennyiben, és ezt a jelenlevők tudják bizonyítani, hogy ha nem olyan ítéletidő lett volna, mint amilyen volt, akkor ez az érték lehetett volna hat- vagy nyolcmillió forint is, ami azt jelentette volna, hogy az egyesületnek egy- vagy két gondtalan éve lehetett volna.

– *Ez a nagyszabású rendezvény bizonyos értelemben nemzetközi kitörést jelentett-e, hiszen tudjuk, hogy az elmúlt években a szocialista országokkal való egyesületi kapcsolatok részben stagnáltak, csak részben és helyenként sikerült megőrizni korábbi kapcsolatainkat. Ez a rendezvény a nyugati testvér-egyesületekkel való kapcsolattartás ügyét jól szolgálta-e, és a nyugat-európai egyesületek rangjára emelte a mi egyesületünket is?*

– Én úgy érzem, hogy az egyesületünknek megfelelő kapcsolatai vannak, természetesen ez bővíthető. Most a nyugati országokról beszélek. A keleti országok részéről nagyon szerény létszámmal tudtak ezen részt venni, megfelelő propagandát nem csinált számunkra. Egy biztos, hogy akik a keleti országokból itt voltak, azok mindenképpen hírvivőnek számítanak. A nyugati országokkal kapcsolatban pedig megjegyzem, hogy ez nem egyesületi alapon jött létre, és ma sem onnan kapjuk az elismerést, inkább ezt úgy nevezném, hogy ez Németország és Ausztria felé óriási hírverés volt és öregbítette az egyesületünk hírnevét, de az egyesületi kapcsolatokat nem hiszem, hogy ezen keresztül lehetne lemérni.

Ezt azért mondom, mert a Knappentag – mozgalom, tehát nem egy olyan egyesületi forma, mint a miénk, hanem egy lazább, bővebb egyesületi forma, és ezáltal másfajta tagok vettek részt ezen a rendezvényen. Elmondhatom azt érdekességként, hogy a résztvevőknek kb. 50%-a először járt Magyarországon, és kb. 70%-uk hatvan évesnél idősebb kolléga volt. Teljesen más összetételű szakembergárdáról van szó tehát, de mi ezt örömmel vállaltuk, mert mi itthon is foglalkozunk a mérnöktársadalmon kívül a szakmunkás-társadalommal is. Ezen kívül el kell mondanom azt, hogy ez volt az első alkalom, amikor a kőolajbányászok is részt vettek ezen a rendezvényen, kb. 150 fővel, magyarok és osztrákok, és ezen kívül a kohászok is először voltak jelen, közel száz fővel, többségükben magyarok. Mindenképpen, összetételét tekintve is újszerű volt ez a rendezvény, és akik jelen voltak, azok nagy elismeréssel nyilatkoztak, amikor hazautaztak. Azt mondták, hogy Ausztriában és Németországban sem szokták magasabb színvonalon rendezni ezeket a találkozókat, és azt mondták, hogy szívesen jönnek vissza máskor is.

– *Az ügyvezető igazgatói megbízatása mostanában lejárt. Miben látja az alapvető különbséget a mostani és a négy évvel ezelőtti helyzetet illetően, és mit tart saját maga érdemének ezeken a változásokon belül?*

– Nehéz dolog önmagam munkáját értékelni. Az utolsó elnökségi ülésen döntés is született, hogy mivel négy évre szóló mandátumom lejárt, az elnökség úgy határozott, hogy a szeptemberi elnökségi ülésen fog dönteni megbízatásom meghosszabbításáról. Úgy érzem, amikor átvettem ezt a feladatot, akkor a legnagyobb gondok a pénzügyi gazdálkodással voltak, illetve a pénzügyi tisztánlátással kapcsolat-

ban merültek fel. Én erre nagy hangsúlyt fektettem. 1992-ben volt a legkritikusabb a helyzet, amit sikerült átvészelni, azóta én felfelé ívelő tendenciát látok. Ez köszönhető a szakosztályok aktivitásának, a vállalati kapcsolatoknak, elsősorban a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. és a MOL Rt. nagyvonalú támogatásának. Javasoltam az elnökségnek, hogy a pénzügyi stabilitásunk elérése érdekében tegyünk lépéseket. Ez bizonyítható, elismerte az elnökség is azzal, hogy a múltkori közgyűlésen kitüntetésben is részesített. Megpróbáltam kiszélesíteni, stabilabbá tenni a kapcsolatot a helyi szervezetekkel, és egyesületekkel, pl. a Gépipari Tudományos Egyesülettel, az Erdészeti Egyesülettel is egy bővebb és szorosabb kapcsolatban dolgozunk együtt, amit én nagyon hasznos dolognak tartok. Ezen kívül voltak olyan apróbb emlékek, szervezések, amikre a hagyományápolás miatt szükség van és ezeket a dolgokat is próbáltam előrébb vinni. Amit fontosnak tartottam, de nem eléggé tudtam és tudtuk megvalósítani, az a szakmainknak az érdekvédelme. Ezt a szakmai érdekvédelmet tartom igen fontosnak. Jobban kellene hallatnunk a szavunkat a sajtóban, a televízióban, a szaklapjainkban. Venni kell azt a bátorságot, és vállalni kell azt a szervezőmunkát, ami bizonyos iparágakra vonatkozó szakértői anyagok megszületéséhez vezet, amelyeket később véleményezve publikálni lehet bármilyen fórumon. Egy nyomasztó gondom még van, ez a tagnyilvántartás, most ezen dolgozunk, ezt még mindig nem tudtuk 100%-ig megoldani.

– *Novemberben lesz közgyűlésünk. Milyen területeken kell a közgyűlésnek döntést hoznia a következő évek munkájának meghatározása céljából? A tagság esetleg ezen a riporton keresztül is értesülhet a tervekről, és vissza tudna jelezni, hogy mely problémák foglalkoztatják, érdeklik őket?*

– Két témát tudnék kiemelni. Az egyik a szakmai érdekvédelem, azt nagyon óhajtja a tagság és jogosan, tehát mindenképpen célszerű lenne a közgyűlésen erre vonatkozóan határozatot hozni. A másik pedig az alapszabályra vonatkozó észrevételem: valóban egy új alapszabályt kellene elkészíteni, ha nem is ezen a közgyűlésen, de legalább egy tervezetet kellene előterjeszteni, amit a következő évben a tagság is kiegészíthetne, illetve véleményezhetne. Ettől függetlenül az egyesület működik, de vannak vitás kérdések és vitás pontok, amelyek miatt fontos az, hogy az alapszabályunkat pontosítsuk és korszerűsítsük.

(V. B. – L.-né K. K.)

ÜTI BESZÁMOLÓ

Székelyföldi tanulmányutak

Egyesületünk 1994-es, nagybányai közös rendezvényén gondoltunk arra, hogy az 1992-es első szentegyházi kapcsolatkeresés után, melynek kezdeményezői annak idején a Dunafermél és a dunaujvárosi főiskolán dolgozó kollégáink voltak, az egyre nehezedő gazdasági körülmények ellenére is folytatni kellene a határainkon túl élő magyar szakemberekkel és vállalatokkal a kapcsolatfelvételt.

A fémkohászati szakosztály kecskeméti helyi szervezete vállalta fel ezt a feladatot. Az ő előkészítésük alapján, a fémkohászati szakosztály székesfehérvári helyi szervezeteivel, valamint az öntészeti szakosztállyal közösen így került sor 1995. április 27.–május 1. és 1995. június 13.–17. között, közel két azonos programot adó tanulmányútra.

A székelyföldi – Maros, Hargita és Kovászna megyei – bányászati–kohászati és öntészeti tevékenység megismerése, a lehetséges üzleti kapcsolatok létesítésének feltérképezése, az ott dolgozó bányász és kohász szakemberek megismerése és az OMBKE tevékenységébe való bekapcsolódásuk elősegítése volt a célunk.

Az első csoporttal kiutazók teljesítették az egyesület vezetésétől kapott megbízást, hogy t. i. a Balatonfüreden rendezendő II. Európai Bányász–Kohász Találkozóra két-két székelyföldi bányász és kohász kollégát az egyesület vendégeként hívjanak meg.

Az első csoport lelkesedését még a zuhogó eső sem tudta lehűteni az induláskor. Az 1700 km-es körút első állomása Kalotaszeg központja, Bánffyhyunyd volt, ahol a csodálatos hímezésekkel díszített erődtemplomot tekintettük meg. A második csoport ezt megelőzően Szent László városával, Nagyváradal, és ezen belül a székesegyházzal, annak kincstárával, valamint a kanonok-sorral ismerkedett meg.

Bánffyhyunyadról Kolozsvárra vezetett utunk, ahol az Óvárral, Mátyás király szülőházával, a Fő téren álló Szent Mihály-templommal, a Gh. Funar polgármester által erőltetett ásatásokkal és a Farkas utcai református templommal ismerkedhettünk meg egy rövid városnéző séta keretében. A második csoport a Fellegvárba is felkapaszkodott, s innen tekintett le „kincses Kolozsvárra”. A Farkas utcai templomban különösen nagy örömben volt része olajbányász kollégáinknak, *Incze Attilának és feleségének*, amikor az ott szolgálókat teljesítő lelkészek tábláján felfedezték őseik nevét. Este 8 óra körül érkezünk mindkét alkalommal Parajdra. Itt a SALROM Sóbánya Vállalat igazgatója,

Reisz Péter és bányamérnök felesége, *Erszike* vezetésével megtekintettük a már római időkben is művelt bányát. A bánya – bár nem teljes kapacitással – ma is működik. 9 szint helyezkedik el egymás alatt, közülük a legmagasabb 92 méter. Mi a 2. szinten fekvő, 170 m mélységben fekvő szintet tekintettük meg. A kibányászott sötét vegyi üzemeknek adják el. A már kivájt, óriási termeket – az akna-szlatinai bányához hasonlóan – asztnában és légzőszervi betegségben szenvedők gyógyítására használják. Az egyik nagy terem mélyén öku-menikus kápolnát alakítottak ki. A szentelteskor Erdélyben itt tartottak először közös istentiszteletet az ortodox, a katolikus és a református egyházak romániai vezetői. Sajnáljuk, hogy a vállalatvezetésnek az a törekvése, hogy a kápolna falában lévő fülkék egyikét Szent Borbálának szenteljék, eddig nem teljesült, de reméljük, hogy a bányászok védőszentje nem fog sokáig erről a helyről sem hiányozni. Egy jól sikerült közös dalgyakorlás után tértünk szálláshelyeinkre. Mindkét csoportnak lehetősége adódott a sóbányászattól élő családok életével és körülményeivel megismerkedni. A székely emberek vendég szeretetét egyébként mindkét csoportunk az egész utazás alatt mindenütt tapasztalta és élvezte.

Másnap a Bucsin-tetőn, a Kis-Küküllő forrásvidékén és a Görgeányi-havasokon átkelve értünk Gyergyóba. Az első alkalommal még hófoltokat is láttunk, a másodiknál már zöldbe borult erdőmező.

Az első csoportnak volt a feladata a Gyergyóremete-Csutakfalvi Általános Iskola vezetésével a kapcsolatot felvenni. Ez az iskola a község Selmecen végzett

bányamérnök szülőtének, *Balás Jenőnek* a nevét fogja felvenni 1995 októberében. A Magyar Alumíniumipari Múzeum által küldött dokumentumokat *Puza Ferenc* kollégánk ismertette és adta át *Laczkó Szentmiklósi Endre* iskolaigazgatónak, aki részletesen beszámolt a tervezett októberi rendezvényről. Megható volt az az igyekezet, amellyel ebben a kicsi, 160 magyar tanulót számláló iskolában a magyar bauxit felfedezőjének életútját kutatják az ott élő pedagógusok, s tanulóiknak szeretnék őt példaképül állítani. Az OMBKE küldöttsége meghívást kapott *György Gábor* polgármestertől a tervezett névadóra. A tanstület tagjai szendviccsel és kávéval, valamint frissítővel kedveskedtek tagtársainknak.

Az iskola vezetése ezúton fordul az OMBKE tagjaihoz, hogy könyvadományokkal segítsék őket a gyermekek magyar irodalmi tudásának elmélyítésében. Ezeket a könyveket a cikk szerzői hériki az Egyesület titkárságán szeptember végéig leadni, hogy azokat időben eljuttathassuk a gyermekekhez.

Az első csoportban utazó *Ferencz István* kollégáinknak alkalma volt itt élő rokonaival is találkozni, s ez a találkozás valamennyiünknek, akik érzékeltük ezt az örömet, emlékezetes marad.



Az első csoport tagja *Tamási Áron* szejkefürdői síremlékének kapujánál



A második csoport tagjai tartanak pihenőt a Hargitára vezető úton



Mátyás királyunk szobra Kolozsvár főterén



A parajdi sóbánya bejárata

Ezt követően a gyergyószentmiklósi Bucin Öntödében tettünk üzemlátogatást, az öntödét részben bérlő *dr. Kamarás György* előzetes engedélye jóvoltából. A 80 ezer t/év kapacitással, indukciós kemencékkel felszerelt öntöde jelenleg kapacitásának csak töredékével üzemel. Homokformázású szürkevas csatornafedél-öntvényeket gyártanak 1200–1500 t/év mennyiségben. Első alkalommal *Szilágyi Csaba*, a második csoportnál pedig *Kiss Vilmos* és *Gyöni Árpád* kollégák fogadták delegációnkat. Mindkét alkalommal részletes, az együttműködési lehetőségeket kereső megbeszélésre került sor az üzemlátogatás után.

A gyergyóremetei kiterő helyett a második csoport a Gyilkos-tóhoz látogatott el. Ezt követően Csíksomlyó és Csíkszereda nevezetességeivel ismerkedtünk meg, majd a Székelyföld egyik nevezetes természeti szépségéhez, a Bálványos vár alatti vulkáni kráterben létrejött Szent Anna-tóhoz vezetett utunk.

Kézdivásárhely felé menet a második alkalommal a torjai Búdós-barlangot is felkerestük, és *Tarján Béla* kollégánk dacolva az intő feliratokkal, rövid gázfürdőt is vett a barlang belső termében, ahol már az oxigénnek (levegőnek) nyoma sincs. Itt ismerkedtünk meg az Erdélyben oly kedvelt gázfürdő, a mofetta fogalmával, amelynek ki-

próbálására azután szálláshelyünkön, Fortyogófürdőn nyílt alkalmunk. Kézdivásárhelyen az 1848-as szabadságharc ágyúöntő hőseinek, *Gábor Áronnak* és *Túróczi Mózesnek* emléke előtt tisztelegtünk, majd Sepsiszentgyörgyön a Székely Múzeum kiállításait tekintettük meg *Kónya Ádám* igazgató úr lelkes vezetésével. Első alkalommal az iskolatörténeti kiállítás, második látogatásunkkor pedig az első világháború idejéből összeállított tárgyi emlékek, levelezések kiállítása jelentett maradandó élményt számunkra. Utunk következő állomása a Hargita lábánál elterülő Szentegyháza–Szentkeresztbánya városa és környéke volt. A Székelyföld legnagyobb vasműve működött itt, jelenleg sajnos nem üzemel.

Részlegei *Hegyi Zoltán* igazgató és *Szeles Bálint* polgármester jóvoltából már az újraindulással foglalkoznak. Az itt működő bánya pirites vasércére még hosszú ideig nem lesz szükség a helyi megítélés szerint, mert van olcsóbban, sokkal jobban kohósítható ércvagyron Románia területén.

A vasmű mellett még látható a 19. században épült vízi kerék meghajtású vashámor, amelynek elődei a középkor óta kovacsolták a szerszámokat löveteibányai „vasköböl” olvasztott vasból. Az ipari műemlék rangú vashámor sajnos igen elhanyagolt állapotban van. Sürgős állagmegóváásra lenne szükség, s a későbbiekben turisztikai látványossággént lehetne üzemeltetni.

Itt a völgyben alkalmunk volt megtekinteni a lövetei, ugyancsak vízikerek-meghajtású manufaktúrát, az ún. gyapjűványolót, ahol a székely harisnyák, a fehér és szürke színű gyapjűző-

vetek tömörítésén, filcsítésén dolgozik a mester és családja.

Ezután Szentegyházán *Gothard István* gyapjűfűsülő üzemébe látogattunk el, ahol szintén a hagyományos, manufaktúrális körülmények keltették fel érdeklődésünket.

Mindezeket a látogatásokat *Haáz Sándor* tanár úr szervezte meg részünkre, aki a város 150 tagú gyermek filharmonikus együttesének megalapítója és vezetője. Igazi lokálpatrióta, nagy része volt abban, hogy a Gyermekfilharmonia Alapítvány által üzemeltetett, csodálatos helybeli népművészeti tárgyakal berendezett Múzeum Szállóban kellemes estét tölthetünk, és jól sikerült szakestéllyel zárhattuk a szakmai programot.

Utunk során még megismerkedtünk Székelyudvarhely nevezetességeivel, ahol a főtéri szökőkút alakjai között egy öntő szobrát is megtaláltuk. Felkerestük *Orbán Balázs* szejkefűrdőt, valamint *Tamási Áron* farkaslaki síremlékét. Rövid megemlékezéssel és énekessel tisztelegtünk a Székelyföld nagy szülőttei előtt.

Az első csoport utolsó éjszakáját Hargitafürdőn, a Madarasi Hargita aljában, az 1378 m magasan fekvő Ózon Szállóban töltötte. Sajnos, az itt működő, időszakosan leállított kaolinbányát nem tudtuk megnézni.

Hazafelé tértében mindkét csoport belekóstolhatott Korond és Kőrösfő népművészeti szépségeibe, sőt még Segesvár illetve Marosvásárhely megtekintésére is jutott idő.

E helyről is köszönetet mondunk *Szedzerjesi Ferenc* csíkszeredai barátunknak, aki az utak megszervezésében volt segítségünkre.

A résztvevők nevében pedig *Dánfy László* kollégánknak köszönjük meg a szervezést és a csoportok vezetését. Rendkívül alapos tárgyi tudással felvértezve, történelmi összefüggésekre helyezve ismertette a látnivalókat, és nagy érdeme van abban, hogy mindannyian egy jól sikerült, megható élményekkel teli utazással lettünk gazdagabbak.

Lengyelné Kiss Katalin – Tarján Béla

A Dunaferri Dunai Vasmű Gyártörténeti Gyűjteménye*

A magyar kohászat történetében és Dunapentele életében egyaránt jelentős esemény volt a vasmű építkezés elindulása 1950. május 2-án. Az 1950-es évek elején kezdték meg termelésüket a mechanika, az öntőde, a kovács- és acélszerkezeti üzem, valamint az erőmű. A Dunai Vasmű első lépcsőjének építése a megleghengermű 1960. július 17-i és a hideghengermű 1965. július 4-i üzembehelyezésével fejeződött be.

A Dunaferri Csoport ma hazánk legnagyobb ipari bázisa. A Dunai Vasmű 1991. március 1-ig állami nagyvállalatként működött. A vállalat központja 1992. július 1-jével részvénytársasággá alakult. Az új szervezeti felállásban a múlt értékeit őrzi és a hagyományokat ápolja a Dunaferri Humán Intézetéhez tartozó Gyártörténeti Gyűjtemény. Hogyan alakult ki, milyenné vált az évek során, kérdésre a válasz:

– A Dunai Vasmű vezetése a személyzeti és oktatási főosztály kezdeményezésére 1968-ban döntést hozott a gyártörténeti gyűjtőmunka elindítására, és ezzel párhuzamosan a vasmű kultúrtermék emeleti galériáján egy kiállítás létrehozására.

Az első kiállítást 1970-ben nyitották meg a közönség számára. A kiállított anyag a kultúrterem galériáján helyezkedett el, ami korabeli képek, újságkiadások montázsából és néhány termékből állt.

A Dunai Vasmű alapításának 35. évfordulójára továbbfejlesztették a gyártörténeti kiállítást, s 1985. június 12-én dr. Horváth Ferenc, akkori ipari miniszteri üzemeltető felavatta az állandó kiállítást. A szabadtéri kiállítás megnyitására négy évvel később, 1989 szeptemberében került sor.

A Gyártörténeti Gyűjtemény állandó kiállítása

– Az állandó kiállítás egyik legnagyobb darabja az az 5x3 méteres technológiai folyamatára, aminek segítségével a vasmű termelő berendezéseinek jelképes ábrái könnyűen megismerni azt a vertikális technológiai folyamatsort, amelynek fázisain a kohászati alap-

anyagok áthaladva késztermékké alakulnak.

A vasmű építésének történetét bemutató, részben korabeli dokumentumok reprodukciói, a fő termelőberendezések építésének, szerelésének és az üzemindítások eseményeinek fotográfiai hűen őrzik azoknak a munkáknak az emlékét, amelyek révén a vasmű mai gyáregységei létrejöttek. A kokszolómű, tűzállótégla-gyár, acélmű, a hengerművek, szállító és karbantartó üzemek dokumentációs és tárgyi emlékei idézik vissza közelmúltunkat.

A nagyméretű terepasztal a vasmű 1985. évi kiépítettsége állapotát mutatja be. Az egyes termelőegységeket, épületeket, utakat, kéményeket, hűtőtornyokat méretarányosan készítették el a Budapesti Kartográfiai Vállalat szakemberei.

A vállalati anyagvizsgálati és minőségellenőrzési rendszer folyamatábrája az állandó kiállítás reprezentatív egysége.

Az alapvertikum megismerése modellek segítségével

A kiállításon a következő sorrendben láthatók a modellek:

A 3. számú kokszolóblokkot a közvetlenül hozzátartozó berendezésekkel együtt mutatja a kokszolómű modell. A kettős kohómaketten, illetve tablón a nagyolvasztó főbb részeit és kiegészítő berendezéseit lehet látni. A 180 tonnás Maerz-Boelens típusú martinke-mence üzemeltetését követhetjük szemmel azon a muzeális értékű modellen, amelynek eredetije a DV acéltermelésében már nem vesz részt a másik három kemenccével együtt. Az LD-konverter működését érzékelteti a következő modell. A szintén automatizált folyamatos acélöntőmű modell segíti a kiállítás látogatóit a berendezés megismerésében.

A lemezgyártás technológiai műveleteinek bemutatása

A gyártási részfolyamatok szemléltetésére az alábbi modellek szolgálnak: a mélykemence csarnok modellje, az

Dunaferri Dunai Vasmű Gyártörténeti Gyűjtemény

H-2400 Dunaújváros, Vasmű tér 1.

Telefon: 06-25/383-505

06-25/381-515

Telefax: (25) 381-276

Nyitva tartás: hétfőtől péntekig
8 órától 14 óráig

Célszerű előzetesen bejelentkezni szakvezetés érdekében.

előnyújtó és készsor modellje, az előlemezcsévlő (coil-box) modellje, DEMAG tekeresdarabolósor modellje, a hideghengermű 1700 mm-es állványának modellje, s legvégül az 1550 mm-es darabolósor modellje.

A melegen, illetve hidegen hengerelt lemezek továbbfeldolgozásával nyert kohászati harmadtermékek, a spirálcső-, profil-, könnyűacélszerkezetek és radiátortermékek gyártósorai maketten láthatók.

A Gyártörténeti Gyűjtemény szabadtéri kiállítása

Múltunk műszaki emlékeinek átmentése a jövő generációi számára – célja szabadtéri kiállításunknak, ipari skanzenünknek.

A kiállítás bejárati részénél láthatjuk azt a kisvasúti dízelmozdonyt, amelyhez hasonlók végeztek 1950-től 1954-ig az építőanyagokat szállító csil-lék vontatását a vasmű és a város építésénél.

A skanzen három sétánya mentén a következő jellegű műszaki emléktárgyak kerültek, s kerülnek az elkövetkező esztendőben elhelyezésre: a kokszevegyszereti és kohászati vertikum műszaki emléktárgyai, a lemezhengetés technikai alkatrészei, valamint gépészeti emléktárgyak, berendezések.

Gratulálunk

1995. augusztus 5-én ünnepli 70. születésnapját

Dipl.-Ing. Dr.-Ing.
Albert F. Oberhofer,

a Leobeni Montanuniversität rektora, a közgazdasági tanszék vezető tanára. A jubilánsnak, akinek több cikkét közölhetjük a BKL Kohászatban, jó egészséget és további eredményes munkát kíván minden magyar kohász nevében a Bányászati és Kohászati Lapok szerkesztősége.

* A Knappentag alkalmából múzeumi mellékletet jelentetett meg egyesületünk. A füzetből sajnálatos módon kimaradt a Dunaferri Dunai Vasmű Rt. Gyártörténeti Gyűjteményének bemutatása. Mulasztásunkat pótlandó, közöljük az ismertetést, azzal az ígérettel, hogy – amennyiben a múzeumi melléklet ismét megjelenik, – a dunaújvárosi gyűjteményről szóló írást is integráljuk. (A Szerk.)



Dr. Hegedűs Zoltán (1925–1995)

Búcsúzzunk: életének 70. évében elhunyt dr. Hegedűs Zoltán vegyész mérnök, címzetes egyetemi tanár, a műszaki tudomány doktora.

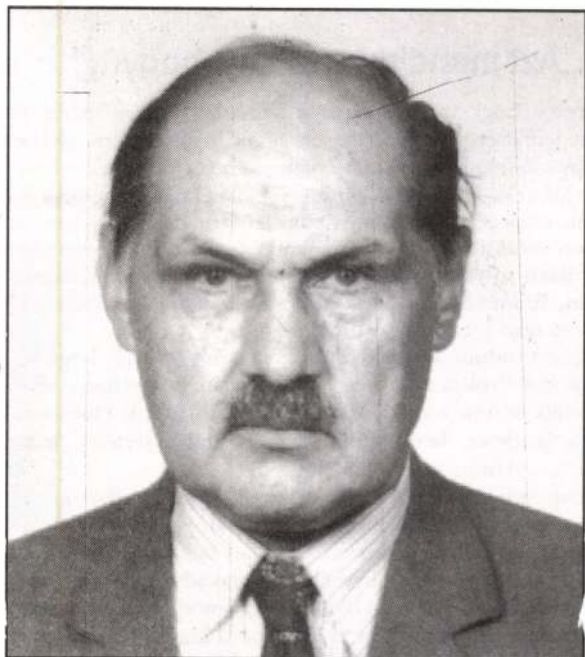
* Dr. Hegedűs Zoltán 1925. április 25-én született Aknagutatagon (ma Ocna Sugatag, Maramaros megye, Románia). Édesapja bányamérnök volt. 1944-ben Maramaroszigeten érettségizett. 1949-ben kapott vegyész mérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. 1964-ben szerezte meg a műszaki tudomány kandidátusa fokozatot Gyorsacélok megeresztésekor végbemenő folyamatok mennyiségi vizsgálata című dolgozatával. 1976-ban lett a műszaki tudomány doktora elektrotechnikai acélok vizsgálatával foglalkozó értekezése alapján. 1949 óta dolgozott Csepelen 1985-ig, nyugdíjazásáig, és azután is. A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem (ma Miskolci Egyetem) címzetes egyetemi tanára volt. Számos szakmai elismerésben részesült, a Magyar Tudományos Akadémia és a MTESZ több bizottságának volt tagja. 1995. május 21-én hosszú szenvedés után hunyt el Budapesten.

1949 júniusától dolgozott a Csepel Vas- és Fém művek központi anyagvizsgáló laboratóriumában mint vegyész mérnök 1952 és 1965 között a metallográfiai laboratóriumban, 1958-tól mint a laboratórium vezetője. 1965. június 2-án lett a Csepeli Fémű kísérleti osztály, majd átszervezés után 1967. szeptember 1-től a kísérlet-kutatás vezetője. 1972. március 3-án kinevezték a Csepel Művek Fémteni és Technológiai Kutató Intézet műszaki igazgatójává. 1980-tól átszervezés után a Csepel Művek Tervezési és Kutatási Intézet főmetallurgusa, 1983-tól nyugdíjba vonulásáig, 1985-ig a Gépipari Minőségellenőrző Intézet műszaki igazgatóhelyettese. Ezt követően még évekig dolgozott, segítette a fiatalok munkáját, amíg ebben betegsége meg nem akadályozta.

Számos szakmai elismerésben részesült. Hétszer nyerte el a Kiváló Dolgozó vállalati kitüntetését. 1958-ban a szakma kiváló dolgozója, 1961-ben a gépipar kiváló dolgozója, 1967-ben a kohászat kiváló dolgozója lett. 1970-ben Ezüstjelvényes Feltaláló, 1971-ben Aranyjelvényes Feltaláló kitüntetését kapott. 1988-ban a 9. ICVM (International Conference on Vacuum Metallurgy) konferencián a Technology of Vacuum Metallurgy Division kitüntetésben részesült.

Több tudományos testületnek volt tagja: a Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya fizikai bizottságának és a Műszaki Tudományok Osztálya fémtani, majd fémszerkeztani bizottságának. 1969 óta a „Comité pour la Sidérurgie Ancien” egyik magyar képviselője volt. Tagja volt még a Nemzetközi Vákuumtechnikai Unió (International Union for Vacuum Technology and Application) magyar nemzeti bizottságának, továbbá az MTA szilárdtest kutatási komplex bizottságának.

Mint a fizikai tudomány lelkes támogatója, 1987-ben megalapította az MTA Matematikai és Fizikai Osztály fizikai bizottsága keretében a Fizikai Díjat, amely egy fődíjből és három díjből áll. Az igen rangos díjat ma az MTA Fizi-



kai Osztálya ítéli oda az arra érdemes, kiemelkedő munkát végzett kutatóknak.

A MTESZ egyesületeiben is tevékenyen dolgozott. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek 1952 óta tagja, és részt vett a ritkafém szakcsoport munkájában. 1953-tól a Gépipari Tudományos Egyesület anyagvizsgálóti szakosztályában dolgozott, 1958-tól mint a vezetőség tagja.

Közleményeinek, előadásainak és szabadalmainak száma mindösszesen 171 (ezek harnada idegemnyelvű). Munkásságának zömét metallográfiai-fémteni dolgozatok tették ki. Számos dolgozat és több szabadalom készült izotróp, kockatektúrás és ötvözetlen elektrotechnikai acélszalagok gyártási kérdéseiről. 1979 óta főleg féműveg-kutatással foglalkozott.

Dr. Hegedűs Zoltán érdekes, sokoldalú, széleskörű tájékozottságú egyéniség volt, olyan, mint egy élő lexikon. Bibliográfiai pontosságú idézetekkel szövegezték hozzá a kérdésekhez tudományos megbeszéléseken. A szakmai munkában mindig pontos, önmagával és munkatársaival szemben szigorú és igényes volt. Szeretettel foglalkozott fiatalokkal, buzdította őket tudományos munkára, dolgozatok írására, előadások tartására. Szívesen vett részt tudományos továbbképzések tartásában. Többször vett részt az Eötvös Lóránd Fizikai Társulat fémfizikai szakcsoport rendezvényein is előadásokkal.

Élete utolsó éveit több súlyos gond nehezítette. Idős szüleit, akik Kispesten laktak, mindem nap látogatta, és életük utolsó időszakában gondozta. Mindketten rövid időn belül hunytak el, így egyedül maradt. Súlyos betegségei erősen legyengítették, és a korábban igen aktív ember hosszú ideig ágyban feküdni kényszerült, amit nagyon nehezen viselt el.

Érdekes személyisége, széleskörű tudása, világos érvelése hiányozni fog a kohászat és a fémfizika területén dolgozó mérnököknek és fizikusoknak, akik ismerték és tisztelték.

Kedves Zoli! Nyugodjál békében, emlékezni fogunk rád.

–szabó–

NYELVMŰVELÉS

„Azt mondja a szabály, hogy...”

Ismeretes, hogy az idézőjelpár a szövegbe ékelt szó szerinti idézet jelölésére szolgál. De nemcsak arra, hanem olykor egy-egy szónak, kifejezésnek sajátos, gúnyos értelmét is kifejezhetjük vele. Nos, ezúttal az idézőjelekkel némi öngúnyunk akarok kifejezést adni. Annyiszor leírtam ezen a helyen a címben idézett mondatot, hogy már magam is szabályt sértetek, hiszen folytonos ismétlettel stílusomat monotonná teszem, holott éppen a változatosságra kellene példát adnom (ez teszi elegánsá a stílust).

Bár ezt tudom, mégis folyton arra kényszerülök, hogy bizonyos szabályokra újra meg újra felhívjam a figyelmet. Mielőtt ismét leírom a már jócskán elkoptatott fenti klisészerű mondatkezdetet, bemutatom, milyen szabálysértésre bukkantam, ami öniróniára készítetett.

Nemrégiben kezembe került két 1955-ös kiadású kohászattörténeti mű (mindkettő többszerzős). Ahogy belepillantottam az egyébként érdekes és értékes tartalmú, hézagpótlónak is minősíthető könyvekbe, megakadt a szemem néhány szakmai kifejezésünk helytelen írásmódján. Ezek keltették fel a figyelmemet: Maerz-kemence, Maerz Boelens kemence, SM. kemence, SM acélmű, Thomasmű, Thomas Acélmű és még sok hasonló. Miért figyeltem fel rájuk? Mert helyesírásuk rossz. És most kezdhetném ismét így: Azt mondja a szabály... Mégsem így kezdem, hanem a szabályt idézem: Személynevek és köznevek között gyakran keletkezik olyan kapcsolat, amely jelöletlen birtokos jelzős vagy jelöletlen határozós viszony gyanánt értelmezhető (pl. *Maerz-kemence* = Maerz kemencéje vagy Maerztől tervezett kemence). Az ilyen alakulatokban a személynév és a köznévi szoros összetartozását kötőjellel érzékeltetjük. A többi helytelenített kifejezést tehát így kell helyesen írni: *Maerz-Boelens-kemence*, *SM-kemence*, *SM-acélmű*, *Thomas-mű*, *Thomas-acélmű*. Ehhez egy ki-

egésztés: ha az előtag két személynévből áll, akkor közjük teljes kiírásuk esetén nagykötőjelet teszünk: *Siemens-Martin-kemence*.

De nézzük tovább, mit találtam még, ami a személynevek és a köznevek összekapcsolódásából keletkezett szakkifejezéseink leírásában helytelenítendő. Akad sajnos még más, nem is egy: Martin mű, Martin kemence, Martin acélmű, Martin labor, Martin salak, Martin acélgyártás stb. Ezekben mi a hiba? Hiányzik a kötőjel? Nem, itt nem a kötőjellel van a baj, hanem a személynévvel, amely az előző példától eltérően már köznevesült, tehát elvesztette egy konkrét valakire utaló erejét (éppen úgy, mint a *dizelmotor*, a *pullmankocsi* vagy a *röntgenkészülék* előtagja). Az eredetileg Martin nevéből származó kifejezések tehát a fenti sorrendet követően így íródhatnak le helyesen: *martinmű*, *martinkemence*, *martinacélmű*, *martinlabor*, *martinsalak*, *martinacélgyártás*. Nincs indoka sem a nagybetűs kezdésnek, sem a kötőjellek, mert köznévi összetellel van dolgunk.

Hogy mikor válik egy személynév köznévvé, annak eldöntése nem könnyű feladat. Vitatható annak a szerzőnek az eljárása, aki ugyanazon a lapon, ahol helyesen *Bessemer-körtét* írt, leírta azt is, hogy bessemeracél és thomasacél. A két utóbbi összetétel előtagja még aligha köznevesült, és nagyon bizonytalan, hogy valaha köznévvé válik (behatol a köznyelvbe), tehát helyes írásmódjuk ez: *Bessemer-acél*, *Thomas-acél*. Mégis, honnan bizonyosodhatunk meg, ha kételyeink támadnak? Nem először utalok a Műszaki helyesírási szótárra (Budapest, 1990.), amelyben a szótári részen kívül bőséges magyarázó anyagot is találnak a szakmai szerzők, szerkesztők, lektorok szakmai helyesírásunk nyelvi-nyelvtani alapjairól. Ez a könyv, ha kéznél van, sok gondunkat megoldhatja.

Ne feledjük: a helyesírás nem pusztán iskolai tárgy, hanem anyanyelvünk és benne szakmai nyelvünk egységének nélkülözhetetlen biztosítója. A helyesírási egység felbomlása a szakmai irodalomban nélkülözhetetlen egyértelműséget és egyöntetűséget veszélyeztet.

P. I.

Értesítés

Az OMBKE inotai helyi szervezete és az ICSOBA Magyar Nemzeti Bizottsága – együttműködve a Veszprémi Akadémiai Bizottság alumíniumipari munkabizottságával – **alumíniumkohászati szakmai napot** szervez, amelyet *dr. Lányi Béla professzor úr emlékének* szentelnek.

Időpontja: 1995. szeptember 13. (szerda), 10 óra

Előzetes program:

- Az Inotai Alumíniumkohó Kft. helyzete és jövője
Előadó: *Bereczki László* vezérigazgató
- Új eredmények az alumíniumkohászatban az 1995. évi Light Metals konferencia előadásainak ismertetése alapján
Előadó: *dr. Horváth János* (Aluterv-FKI Kft.)

A szervezők minden érdeklődőt tisztelettel meghívják a szakmai napra.

A szervezőbizottság

FROM THE CONTENT

Szentgyörgyi Cs.: The Investigation of the Re-oxidation during the Steelmaking Process249

The paper gives a survey about the reoxidation processes during the ladle metallurgy and the continuous casting. The main oxygen sources are characterized as well the effect of the reoxidation on the cleanliness of the steel.

Key words: reoxidation, ladle metallurgy, continuous casting, cleanliness

Mészáros I. – Káldor M. – Hidas B. – Vértes A. – Czakó-Nagy I.: Micromagnetic and Mössbauer-Spectroscopic Investigation of Strain Induced Martensite in Austenitic Stainless Steel.....253

The aim of the work is to study the strain induced martensite in 18/8 austenitic stainless steel. Magnetic measurements and Mössbauer-spectroscopic study have been made to characterize the amount of α' -martensite due to room-temperature plastic tensile loading. The effect of cold work and annealing heat treatment was studied on the magnetic Barkhausen noise, saturation polarization, coercive force, hardness and conversion electron Mössbauer-spectra. The results of the magnetic measurements were compared to the results obtained by Mössbauer-spectroscopy. The developed way of Barkhausen noise measurement was proved a qualitative and non-destructive method for determining the ferromagnetic phase ratio of the studied alloy.

Key words: austenitic stainless steel, martensite, Barkhausen-noise, Mössbauer-spectroscopy

Wolters, D. B.: Heat Treatment of Cast Iron with Plate and Globular Graphite.....269

The properties of the cast iron can be changed by heat treatment in a considerable degree. In the first part of the article are the stress-relieving, the annealing, the annealing for producing perlite microstructure, the quenching and the tempering described.

Key words: cast iron, heat treatment, properties of cast iron

Mrs. Szentimrey Harrach O. – Harrach W.: Waste-economy – Waste-processing; Suggestions Concerning our Waste Problems on the Basis of International Examples283

The successful environmental protection in the western countries is based on the economical recycling of waste materials. Hungary has to adopt the appropriate technologies. The most important task is the solution of a selective waste handling, and the establishment of an effective recycling industry in Hungary.

Key words: material recycling, selective waste handling, environmental protection, emission, waste-economy

Szőnyi A.: The Natural and Financial Conditions of Hungary's Aluminium Industry until 1991...287

The natural and financial conditions of the Hungarian aluminium industry have been changed several times. The management of this branch could solve nearly every problem because of its resolute but well-judged technical development activities. The Hungarian aluminium industry's development could be followed until 1990. After that time began the disintegration of this branch.

Key words: Hungarian aluminium industry, technical development, disintegration

Mrs. Harrach Walterné: European Union's Rules for Packing Materials291

The rules regulate the production, handling and recycling of the packing materials in the Union's member-states. The main task of the rules is the reduction of the environmental pollution caused by the irresponsible use of packing materials.

Key words: recycling, packing materials, waste recovering, waste handling.

Seitz, E.: The German Materials Research Program 1985–1994.....297

Materials research and development are prerequisites for improving existing technologies and implementing new technologies. Science and industry in Germany agree to this view and cooperate on a work sharing basis financially supported by industry, Federal and State Government Agencies. The central objectives of the German Materials Research Program were the identification of a limited number of key areas in materials science and engineering with high scientific and economical potential.

Key words: materials research, technology, engineering, Germany

LAPZÁRTA: 1995. AUGUSZTUS 14.

A lapot

Magyarország legnagyobb médiafigyelője a



>> OBSERVER <<

MAHIR OBSERVER MÉDIAFIGYELŐ KFT.

1091 Budapest, IX. Üllői út 51.

Tel.: 215-4713, 215-3421, 215-9932, Fax: 216-0688, 215-9934

rendszeresen szemlézi



**Tökéletes forma
és fényesen sima öntvényfelület**

Minőségi öntvény

Öntödei formázóanyagaink segítenek Önnek és vevőinek magas minőségi igényeit kielégíteni

- **Aktív bentonit**
Kiváló kötőanyag a legjobb tulajdonságok eléréséhez
- **Fényeskarbonképző segédanyag**
ECOSIL
ECOSIL 100
Sima felületű öntvény és a formázóanyag könnyű leválása az öntvény tisztításakor
- **Leválasztóanyag**
BENTOGLISS
Esztétikus felület, gyors és gazdaságos formázás

Magyarországi képviselő:

marbor Kft.

1114 Budapest, Bartók Béla út 61.

Tel./fax: 166-4873

Siklóssy Margit



SÜD-CHEMIE AG

Postfach 830953 • 81709 München

Tel.: 089/51 10-0 • Fax: 089/51 10-582

VASKOHÁSZAT, ÖNTÉSZET, FÉMKOHÁSZAT

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



9.

BUDAPEST

1995. SZEPTEMBER HÓ

128. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

**ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868-BAN**

**Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület lapja**

Szerkesztőség:

1371 Budapest, Pf. 433
1027 Budapest, Fő utca 68., IV. em. 409.
Telefon: 201-2011

Felelős szerkesztő:
dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kovács László
Kóhalmi Kálmán
Lengyelné Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:
dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Farkas Ottó rektor
Miskolci Egyetem

Dr. Hatala Pál

a fémkohászati szakosztály elnöke

Dr. Havasi László ügyvezető főtiszt
Magyar Öntészeti Szövetség

Horváth István elnök-vezérigazgató
DUNAFERR Dunai Vasmű Rt.

Dr. Kirilly Tamás főcsoportfőnök
Ipari és Kereskedelmi Minisztérium

Dr. Kuty Ákosné vezérigazgató,
az igazgatóság tagja
Ferroglobus Kereskedőház Rt.

Dr. Mezei József igazgató
Magyar Vas- és Acélpipari Egyesülés

Dr. Prohászka János osztályelnök
Magyar Tudományos Akadémia,
Műszaki Tudományok Osztálya

Szabó József ügyvezető igazgató
DUNAFERR Acélművek Kft.

Szalma István vezérigazgató
Diósgyőri Acélművek Ipari és Kereskedelmi Kft.

Dr. Szőke Tibor ügyvezető igazgató
Ózdi Acélművek Kft.

Dr. Voith Márton dékán
Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kar

Tervezőszerkesztő:
Verő Boglárka

Kiadja:

Agenda-Editor Kft.
1021 Budapest, Széphalom u. 3/b.
Tel.: 176-1993

Felelős kiadó:

dr. Fauszt Anna ügyvezető igazgató

Nyomja:

PEN Nyomda — 2027 Dömös

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Kiss László – 321** Az ISO 9002 szabvány szerinti minőségbiztosítási rendszer a Diósgyőri Acélművek Kft.-ben
- Balogh István**
- Szőke Tibor 325** Kelet-Közép-Európa legmodernebb miniacélműve épül(het) meg Ózdon
- Varjas Péter 332** A dioxinmisszió forrásainak felderítése a Dunafer Rt. érdekeltségeihez tartozó üzemekben – szakirodalmi adatok alapján

ÖNTÉSZET

- Kovács László 341** A számítástechnika alkalmazása az öntészetben
- Szabó Katalin 346** Rácsos öntvények dermedési folyamatának és maradó feszültségeinek szimulálása

FÉMKOHÁSZAT

- Török Tamás 351** Használt alumínium italosdobozok újrahasznosítása
- Guna Anna 356** Az effektív súrlódási tényező és a közepes relatív sebesség alumínium hideghengerlésekor

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Buza Gábor – 361** Új lehetőségek hazánkban a lézeres megmunkálás területén
- Kálazi Zoltán**

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

369



Az ÖNTÉSZET rovatunkat az 1950-ben indított és 1991-ben megszűnt önálló szaklap, a BKL Öntöde utódjának tekintjük.

VASKOHÁSZAT

Az ISO 9002 szabvány szerinti minőségbiztosítási rendszer a Diósgyőri Acélművek Kft.-ben

KISS LÁSZLÓ – BALOGH ISTVÁN

Az ISO 9000-es szabványsorozat bevezetése és alkalmazása rendkívül munkaiényes és nagy szakmai felkészültséget követelő feladat, de a felhasználói igények növekedése és a piacvesztés veszélye elkerülhetetlenné teszi a minőségi munka nemzetközi előírásoknak megfelelő bizonylatolását. Az alábbiakban a Diósgyőri Acélművek teljes körű minőségbiztosítási rendszerének kialakítását ismerhetjük meg.

Az Európai Unió országai határozatot fogadtak el, mely szerint előnyben részesítik azokat a termékeket, melyeknek beszállítói rendelkeznek az ISO 9000 sorozat szerinti nemzetközi minőségbiztosítási rendszer alkalmazását bizonyító tanúsítvánnyal. Ellenkező esetben alacsonyabb árkatégoriát alkalmazva vagy próbaszállítmányaik eredményes tesztelését követően fogadnak csak el beszállítást.

Hazánk számára a gazdasági élet fellendítése szempontjából rendkívül fontos, hogy valamilyen formában társuljon az Európai Unióhoz. Ennek feltételeit – így az EU országaira kötelezően előírt szabványokra való áttérést – teljesíteni kell. Bevezetésük azért is elengedhetetlen, mert csak korszerű, nemzetközileg egységes minőségbiztosítási rendszer szerint gyártott termékek

Dr. Kiss László 1965-ben végezte el a Nehézipari Műszaki Egyetemet, és 1984-ben védte meg doktori disszertációját vákuummetallurgia témában. Egyetlen munkahelye a diósgyőri Kohászati Művek, ahol szinte az összes ranglépcsőt végigjárta, jelenleg minőségbiztosítási főosztályvezetőként dolgozik. Az OMBKE-nek 1962 óta tagja, 1986-tól a helyi szervezet titkárhelyettese. Elsősorban új technológiák, gyártmányok bevezetésével foglalkozik. Érdeklődési köre: acélméttallurgia, minőségbiztosítás, műszaki-marketing és ipartörténet.

Balogh István 1973-ban szerzett oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetem technológus szakán. Az egyetem elvégzése óta a Lenin Kohászati Műveknél, illetve annak jogutódjánál, a Diósgyőri Acélművek Ipari és Kereskedelmi Kft.-nél dolgozik. Részt vett a Nemesacél-hengermű beüzemelésében, 1989-ig hengerléstechnológiával, majd fejlesztési feladatokkal foglalkozott. 1985-től a Nemesacél-hengermű, majd 1992-től a Hengermű gyár részleg vezetője. 1995. február 1-jétől a DAM Kft. műszaki és minőségbiztosítási igazgatója. Az OMBKE-nek 1976 óta tagja. Érdeklődési területe: nemesacélgyártás, hengerléstechnológia, fejlesztés, vállalati minőségbiztosítás.

felelnek meg az európai termékfelelősségi minőségi követelményeknek.

Hazánkban 1993-ban kormányrendelettel tették kötelezővé a nemzetközi előírások szerinti termékfelelősségi törvény alkalmazását. Ez a törvény jóval több és szigorúbb előírást tartalmaz, mint a korábban ismert szavatossági felelősség. Magába foglalja a tervezés, beállítás, gyártás, értékesítés, bizonylatolás fázisain túlmenően a termék felhasználás közbeni minőségi (figyelési) szavatosságát is. A termékfelelősségi törvény szerint a gyártó felelőssége kiterjed az általa gyártott termék felhasználása során esetlegesen bekövetkező mindazon károk megtérítésére, melyek a termék hibájára vezethetők vissza, beleértve a közvetlen, közvetett és egyéb költségeket is.

E feladatok gyakorlati megvalósítása fontos és összetett követelményt kíván. Elsődleges és fő szempont a minőségi prioritás érvényesítése a termelés minden szintjén vezetőik és beosztottak számára, mely egyformán kötelező és felelősségteljes feladat.

Az egységes nemzetközi minőségügyi rendszer kialakításának követelményei

A termelőszervezetek minősítésének alapja a leggyártott termékek vagy szolgáltatások minősége. A minőséggel szembeni igények világszerte egyre jobban fokozódnak. Ez annak a felismerésnek a következménye, hogy tartósan jó gazdasági élet fenntartásához a minőség folytonos javítása szükséges.

A termelő- illetve gazdálkodószervezet célja – a piac megtartása érdekében – nem lehet más, mint hogy olyan terméket gyártson vagy szolgáltatást nyújtson, amely a felhasználói igényeket, követelményeket mindenben kielégíti. Ezeket a követelményeket általában szabványokban, műszaki irányelvekben rögzítik, de ezek önmagukban még nem garantálják azt, hogy a felhasználó minden igénye kielégíthető. Szükség van tehát a vállalaton belül egy olyan átfogó, vertikális minőségügyi rendszer kialakítására, mellyel a nemzetközi mércék és előírások szerint működtethető a vállalat.

Ez a minőségügyi rendszer azonban nemcsak a szabványokra vagy a késztermékek minősítésére terjed ki, hanem a termék előállításával összefüggő piac meg-

alapozására, a műszaki-gazdasági tervezésre, gyártásra, értékesítésre, megjelenési formára, a szállítási határidőre vonatkozó teljes körű minőségbiztosítás rendszerére is. Ez a rendszer összehangolja az egyes minőségügyi tevékenységeket, és a hibákat visszacsatolással jelzi a termékialakítás korábbi fázisainak. Ilyen formában tehát egy magasabb rendű minőség szabályozási rendszer alakul ki, amely képes az egész termelési folyamat esetleges hibáit megelőzni, illetve kiküszöbölni.

Az itt vázolt elv vezetett el egy olyan nemzetközi minőség-rendszerbeli irányelv és szabványsorozat kifejlesztéséhez, amely kielégíti a termékekre vagy szolgáltatásra a műszaki előírásokban megadott mértékadó követelményeket, és tartalmazza a különböző nemzeti minőségügyi megoldások átgondolt, racionalizált összefoglalását is.

Az új minőségbiztosítási rendszer kifejlesztésében a Brit Szabványügyi Intézet járt az élen, ahol a BS (British Standard) 5750 (Part 0–Part 6–1987) szabványban rögzítették az előírásokat. Ezen alapszik az International Organization for Standardization (ISO = Nemzetközi Szabványügyi Szervezet) által 1987-ben kiadott ISO 9000-es szabványsorozat (ISO 9000 ... 9004), melyet a Magyar Szabványügyi Hivatal minőségügyi irányelvként MI 18990–18994 számokon honosított először, majd 1992-ben az MSZ EN 29000-es sorozatban (ISO 29000 ... 29004) szabványként adott ki.

A termékminőség fejlesztése – a nemzetközi színvonalal összhangban – a hosszú távú piacpolitika megvalósítása érdekében kulcskérdéssé vált vállalatunknál. A minőségbiztosítási rendszer rendkívül összetett feladatot jelent. A megfelelő technikai és technológiai feltételek megteremtésén túlmenően szükség van elméletileg és gyakorlatilag jól képzett szakemberekre, minőség iránt elkötelezett vezetőkre is. Mindezek figyelembevételével 1993 januárjában határozta el a vállalat vezetése az ISO 9002 szabvány szerinti minőségbiztosítási rendszer kidolgozását, illetve bevezetését.

Az új szabvány szerinti minőségbiztosítási rendszer megvalósításának lépcsőfokai Diósgyőrött

A magas színvonalú szakmai kultúrának már évszázados hagyományai vannak Diósgyőrben. A kohászati tevékenység 225 éves múltra vezethető vissza.

A diósgyőri kohászat fejlődésének áttekintése

A diósgyőri kohászat akkor indult rohamos fejlődésnek, amikor az ómassai Hámor Vasmű jelenlegi helyére, Diósgyőrbe települt át. Röviden, csak a nevezetes eseményeket felsorolva, történetüket a következőkben lehet összefoglalni:

- 1770 A Hámori Vasmű megalapítása (Mária Terézia rendeletére) Ómassán
- 1867 A Diósgyőri Magyar Királyi Vasgyár megalapítása
- 1870 A nagyolvasztó megépítése
- 1870 A hengermű beindulása

- 1879 Az SM-eljárás bevezetése
- 1882 A Bessemer-eljárás bevezetése
- 1884 Az acélöntvénygyártás kezdete
- 1896 6% Ni-lel ötvözött acél előállítás az SM-kemencében
- 1896 Tégelyacélgyártás szerszám- és hadianyagokhoz
- 1896 A millenniumi kiállításához készültek: 30 tonna súlyú hídsaru, 11,6 t-s hajócsavar, 12 t-sziklavéső.
- 1898 W-mal mikroötvözött acél SM-kemencében való előállítása
- 1899 Erzsébet híd lánctagjainak lgyártása
- 1911 Ívkemencés eljárás bevezetése
- 1913 A diósgyőri minőségi elektroacélgyártás Európában az első; megelőzte Belgiumot, Angliát, Lengyelországot, sőt Amerikát is.
- 1916 Magiszton gyorsacél kifejlesztése (*Topiczter János*)
Hadiipari anyagok előállítása
Nemesacél-kovácsműhely fejlesztése
Sínacélok
- 1917 Hengerműi finom- és durvasor gőzmeghajtásának átalakítása elektromos meghajtásra
Metallográfiai és kémiai laboratórium fejlesztése
- 1927 Elektroacélgyártásban az erősen ötvözött acél részaránya elérte a 62%-ot (1000 t/év)
- 1928 *Weigl Ernő, Kerpely Antal*, majd 1930-ban *Balsay István* is tagja lett a vezetőségnek.
- 1929–1933 A világgazdasági válságot ellensúlyozó fejlesztések: indukciós kemence üzembe állítása (1931), új minőségek kikísérletezése (pl. takarékcél), nemesacélprogram továbbfejlesztése, Krupp-szabadalmak átvétele
- 1933 Kereskedelmi élet fellendülése
Képviseleti jogok kiterjesztése Románia, Görögország, Törökország, Olaszország, Csehszlovákia, Lengyelország területére
Bizományosi raktárak létesítése Romániában, Jugoszláviában, Olaszországban, Svájcban
- 1934–1944 Gyártásfejlesztések: FeMn gyártása elektrokemencében, FeSi-gyártási kísérletek, sav- és hőálló acélok gyártása (indukciós kemencében), közel 400-féle acélminőség gyártása
- 1935–36 Új finomhengesor építése
Weigl-féle kombinált (ív + gáz) fűtésű elektrokemence építése
- 1938 Új elektrokemence (3 t) és új Weigl-kemence üzembe állítása (10 t)
- 1939 Weigl-féle takarékcélok gyártása
- 1944 Légi támadás (szeptember 13.), gépek, anyagok kitélepitése, a gyár szétbombázása
- 1945 A gyár 2 tonnás Héroult-ívkemencéjében január 20-án megkezdődött a termelés.
- 1945–47 Újjáépítés, a termelés felfutása
- 1948 Ágyúcsövek, harckocsi-alkatrészek, rakéta-alapanyagok gyártása
- 1952 Talbot-eljárás bevezetése



- 1953 Új 10 tonnás elektrokemence belépése
- 1956 Kísérleti folyamatos öntőgép letelepítése (sín, golyóscsapágy, szerszámacél, betét- és nemesíthető acélok öntése)
- 1968 Vákuumozó berendezés létesítése
- 1969 Az új elektroacélmű beindulása
- 1974 Nemesacél-hengermű belépése
- 1980 200 000 t/év elektroacéltermelés elérése
- 1980–82 Új kombinált acélmű létesítése
- 1984 Kb. 1100-féle acélminőség előállítás
Világcégeknek beszállítás (FIAT, MAN, Volvo, IHC, Volkswagen, Bendiberica, Zastava, Zahnradfabrik)
- 1984 Az SM-acélmű bezárása
- 1985 Az új elektroacélmű bezárása
- 1985 35-féle új termék; ötvözött acél részaránya 20,5% (193 t/év)
- 1986–87 Piaci fellendülés
- 1988–92 Világgazdasági acélipari válság visszahatásai
- 1992–94 Privatizációs és felszámolásos okok miatt termelésingadozás
- 1993 Az ISO 9002 szerinti minőségbiztosítás megvalósításának kezdete (február)
- 1994 Folyamatos öntőgép fejlesztése, FAM-centrikus technológiai útvonal alkalmazása
- 1995 Államosítás, termékösszetétel-korszerűsítés, a nemesacélok iránti kereslet kihasználása (február)
- 1993–95 Új piaci pozíciók megszerzése, minőségi, értékesebb acélminőségek gyártásának továbbfejlesztése

A minőségbiztosítási rendszer fejlődése **Diósgyőrött**

A minőségi munkának és a minőségbiztosításnak jelentős hagyományai vannak Diósgyőrött. Az első állami minőség-ellenőrzés 1883-ban indult meg a kohászatban. Ez fokozatosan átterjedt a kapcsolódó területekre is, létrehozva a korszerű anyagvizsgáló és ellenőrző laboratóriumokat.

1949-ben a Minisztertanács rendeletileg szabályozta a minőségbiztosítást. Ennek érdekében létrehozták az Ipari Minőség-ellenőrzési Intézetet. 1950-től számos kormány- és miniszteri rendelet jelent meg, melyben szabályozták a minőségi követelményeket, a mérőeszközök hitelesítését, a minőségért való felelősséget, és kötelezővé tették a vállalati minőség-ellenőrző szervezet létrehozását, minőségtanúsítási kötelezettségek bevezetését, minőségi kifogásolások rendjét, illetve intézését.

Ezek hatására Diósgyőrben a következő minőségügyi fejlődés következett be:

- 1950-ben megalakult a vállalati minőség-ellenőrzési osztály,
- 1968-ban bevezették kötelező jelleggel a termékek minőségének tanúsítását,
- 1971-ben szabályozták a termék minőségének védelmét,

- 1974-ben a minőség-ellenőrzési rendszerrel magasabb szervezeti formában létrehozták a minőségbiztosítási rendszert, és döntési hatáskörrel ruházták fel,
- 1978-ban kötelezővé tették a minőségbiztosítási képzést vizsgakötelezettség mellett,
- 1984-ben bevezették a minőségbiztosítási szakemberek vizsgáztatását. A vezető beosztásúaktól megkövetelték a szakmai és minőségbiztosítási felső szintű képesítést.

Bár az 1980-as évek minőségbiztosítási rendszere a korábbitól lényegesen fejlettebb szervezeti formát jelentett, túlzott szabályozottsága, merevsége miatt bizonyos fókig visszahúzó hatást is kifejtett. (Pl. a minőség fogalmát leszűkítették a szabványoknak való megfelelésre.) A KGST-szabványokhoz való egyoldalú ragaszkodás azt eredményezte, hogy a leggyengébb fejlettségű KGST-országban végbemenő ipari fejlődés volt az alap, amelynek a következménye a világ ipari színvonalától való lemaradás lett.

Az 1987. év minőségi ugrást jelentett a világpiaci rendszer fejlődésében. Az ISO által kiadott 9000...9004 szabványsorozat bevezetése rohamos gyorsasággal terjedt. Különösen fontossá vált ez az Európai Unió tagállamaiban, ahol kötelező jellegűvé tették alkalmazását. A 15 tagállamon túl további 24 ország, köztük az USA, Japán, Kanada is alkalmazza, illetve folyamatba tette az új minőségbiztosítási rendszer alkalmazását.

Az új minőségbiztosítási rendszer **megvalósításának gyakorlati lépései**

Az új minőségbiztosítási rendszer megvalósításának szükségességét a vállalat vezetése 1993. januárjában határozta el. A munka irányítására, egyben a vállalati minőségi tanács létrehozására és vezetésének ellátására a műszaki igazgató és a minőségbiztosítási főosztály-vezető kapott teljes körű megbízást. Az első minőségi tanácsülésre 1993. január 20-án került sor. Az ülésen döntés született arról is, hogy a munka megszervezéséhez és megvalósításához – tanácsadási jelleggel – az Innoferco Kft.-t kéri fel.

Az első hónapban felmérték az adott minőségügyi rendszer helyzetét. A minőségügyi revízió kiterjedt a vonatkozó okiratokra (gyártástechnológiák, feltétfüzetek, kezelési utasítások, energiafelügyeleti engedélyek, külföldi – erre jogosult – szervezetek által kiállított termék tanúsítási engedélyek, minőségügyi bizonyítványok, reklamációs eljárások jegyzőkönyvei, minőséggel összefüggő bizonylatolások, minőségköltség-elszámolások stb.).

Oktatási terv készült a minőségügyi szakvezetők felsőfokú, a szakszemélyzet közép- és alapfokú vizsgaköteles képzésére. Ennek keretében ketten nemzetközi minőségügyi szakértői oklevelet, kilencvennyolcan középfokú és négyezer-háromszázhatvanan alapfokú minőségügyi bizonyítványt szereztek.

Kidolgozták minden szakterület vezetőjének a minőségügyi hatáskörét és felelősségét. A munkálatoknál

nem a szervezeti hovatartozást, hanem a termék gyártásával összefüggő minőségi láncolatot vették figyelembe. Célorientált teamrendszert alakítottak ki. Az érintett vezetőket a munkavégzéstől – részlegesen – mentesítették.

Teammunkában dolgozták ki – részterületekre lebontva – az alkalmazandó új minőségbiztosítási követelményeket, ezek végrehajtásának módját, megjelölve a tárgyi és személyi feltételeket, a vezetők jogait, kötelezettségeit, előírt képzettségi szinteket, valamint a minőségüggyel kapcsolatos egyéb elvárásokat.

Az új minőségügyi rendszer kialakításakor alapvető szempontként vették figyelembe az ISO 9000 szabványozat szerinti minőségbiztosítási elemek érvényre jutását. Különös figyelemben részesültek az alábbiak: a termék előállításában részt vevők minőségcentrikus szemléletének és munkavégzésének megvalósítása; a termék előállításával összefüggő munkavégzések és ellenőrzési tevékenységi körök szabályozása; minőségi kézikönyv, eljárásleírások, műveleti utasítások kidolgozása, felülvizsgálata, jóváhagyása, oktatása és bevezetése; minőségtanúsítások, bizonylatok kiállítását, jóváhagyását végző szakemberek felkészítése, felhatalmazási jogkörük meghatározása; belső auditok tervezése, indítása, végzése, értékelése, helyesbítő intézkedések megtétele; minőségfejlesztés, motiváció, minőségi költséghelmzés, információs rendszerek; mérő- és vizsgálóberendezések szabályozása, kalibrálása, hitelesítése.

Az ISO 9000 sorozat szerinti minőségi körök leírásánál fontos feladatot jelentett a szabvány szerinti azonosítási, formai, alaki, bizonylatolási előírások kielégítése. Ezek közül fontosabbak: fejléc megfelelő kialakítása; bizonylatolás (dátum, név, szignó, jegyzékszám-megjelölés); dokumentációk, bizonylatok tárolási, megőrzési feltételrendszere; esetleges változtatásokat engedélyező, illetve végző szakvezető megnevezése, megfelelő azonosítási tényezők meghatározása mellett.

Az így kialakított minőségügyi rendszert szervezett belső auditokkal ellenőrizték. Ez kiterjedt: a minőségügyi dokumentációk és az azokban leírtak betartására, a dokumentációk munkaterületenkénti rendelkezésre állásának vizsgálatára, elosztására, irattározására; a termék előállításában részt vevők elméleti és gyakorlati felkészültségének ellenőrzésére (a dokumentációk visszakérdezése); a termék előállításával összefüggő minőségi kör működtetésére; munkahelyi szemlére.

Az auditok során feltárt hiányosságokat a szükséges hibajavítások feltüntetésével, határidő megjelölésével dokumentálták. E feladatok elvégzése egy teljes évet kívánt. Ezután kerülhetett sor a külső LRQA (Lloyd's Register Quality Association) által lefolytatott előauditra 1994. február 25–26-án.

Az LRQA által lefolytatott külső auditok eredményei

Az előaudit során a dokumentáció ellenőrzésére került sor. A vizsgálat kiterjedt a minőségi kézikönyvre, 28 db minőségbiztosítási eljárásra (MBE) és 46 db minőségbiztosítási műveletre (MBM). Az ellenőrzéskor

kifogásolták, hogy a szabványban leírt minőségbiztosítási elemeket nem fejtették ki részletesebben, és hogy a tevékenységi köröket hiányosan határozták be.

A hibák kijavítása részletesebb, minden elemre kiterjedő minőségbiztosítási dokumentációs rendszer kialakítását kívánta meg. Ennek keretében az MBE-k száma 63 db-ra, az MBM-ek száma 160 db-ra növekedett, összesen 3760 oldalszámmal.

A dokumentáció felülvizsgálatát az LRQA 1994. július 11-én végezte el, és további – teljes részletességre kiterjedő – dokumentációs rendszer kialakítását írta elő. Az újabb módosított dokumentációs rendszerben az MBE-k száma 65-re, az MBM-ek száma 173-ra emelkedett, és készült még 57 db minőségbiztosítási utasítás is. Az így kialakított minőségbiztosítási rendszer összesen 4211 oldalnyi leírásból állt, melyet az LRQA megvizsgált, majd elfogadott.

A fő auditra 1994. december 2–9 között került sor. Ennek keretében az LRQA auditorai két csoportban a társaság valamennyi területét ellenőrizték. A teljes körű ellenőrzés a legtöbb területen megállapította a megfelelőséget (NO, KA, hengerművek), néhány területen azonban hiányosságokat is feltárt.

A hibákat 1995. január-február hónapban kijavították, és ezt követően a dokumentációkban leírtaknak megfelelően bevezetésre és alkalmazásra került az új minőségbiztosítási rendszer. A működést az LRQA auditorai 1995. április 10–11-én ellenőrizték, s mivel megfelelőnek találták, az erről szóló tanúsítvány kiállításáról intézkedtek. A certifikát ünnepélyes átadására 1995. május 25-én került sor.

Az ISO 9002–94 szabvány szerinti minőségbiztosítási rendszer működtetése, továbbfejlesztése

A vevői igények további növekedése egyre inkább szükségessé teszi a minőségi munka nemzetközi előírásoknak megfelelő szinten tartását, mert ellenkező esetben piacvesztéssel kell számolni. A minőségügy továbbfejlesztésénél a vállalat célkitűzése a teljes körű minőségirányítás (TQM = Total Quality Management) megvalósítása.

A TQM olyan különböző minőségi elemekkel ötvözött vezetési folyamat, mely a vertikális gyártási folyamatban – a termék születésének a megtervezéséről a felhasználó által beépített másodtermékben is maradéktalanul – kielégíti az összes minőségi előírást. Ennek megvalósítása a szervezet minden szintjének és részének a közreműködését igényli. A felső vezetőség a rendelői igények köré építi ki minőségügyi stratégiáját, és az alkalmazottak tevékeny részvétele mellett alakítja ki termelési kultúráját. Minden folyamatban és tevékenységben kiemelten kezelik a minőség költséghelmzését annak érdekében, hogy kiszűrjék a veszteséggforrásokat, és biztosítsák a folyamatos fejlődést. Mindezek figyelembevételével a hosszú távú üzleti sikert a vevői elégedettségeken keresztül kívánja elérni a vállalat, alkalmazva a vevőszolgálat folyamatos működtetését és az igények magas szintű kielégítését.

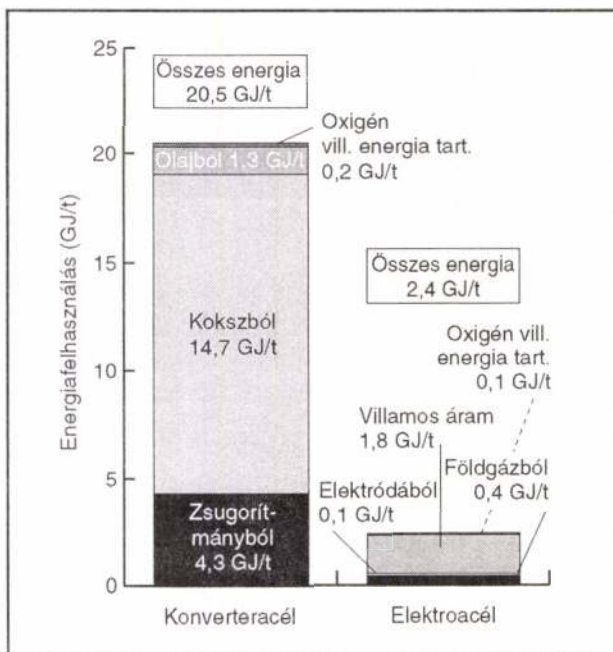
pített acélgyártó kapacitása 1,4 M t/év, a foglalkoztatottak száma 13–14 ezer között mozgott.

A folyékony nyersvasra alapozott, Siemens–Martin (SM)-acélgyártási technológiával gyártott acél magas önköltsége miatt a vállalat tevékenysége a nyolcvanas évek közepétől fokozatosan – az állami támogatások ellenére is – veszteségesé vált. A gyártott termékek világszertei ára drasztikusan csökkent, ezért a piaci értékesítési lehetőségek beszűkültek.

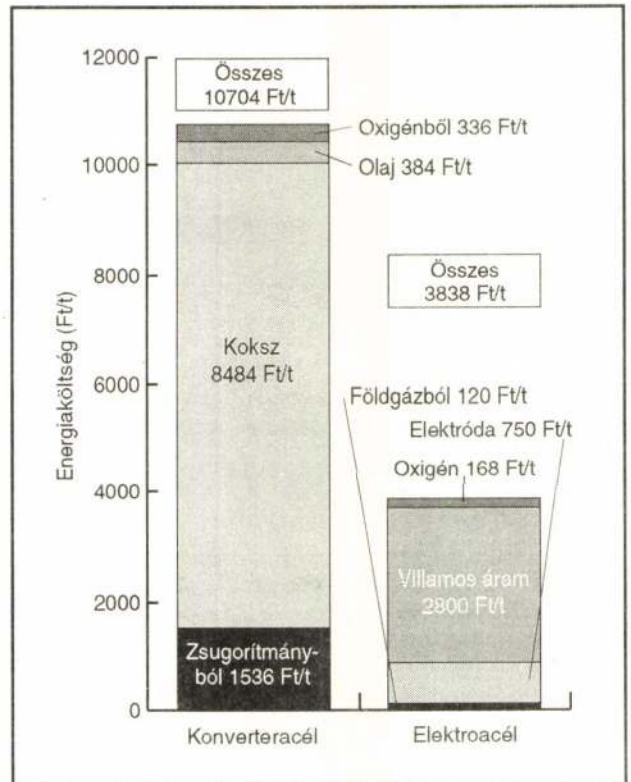
A kilátástalan helyzetbe került kohászati üzemek a túlélés lehetőségét a külföldi tőke behozatalában látták. A vegyes vállalati partnertől várták a működtetéshez, majd a későbbiekben a fejlesztésekhez szükséges pénzügyi alapok, valamint a kisebb, de stabilabb piac megszerzését az elvesztett keleti piacok helyett.

Az Ózdi Kohászati Üzemek az 1989–91-es években szervezetenként átalakult; a korábbi nagyvállalathoz számos gazdasági társaság jött létre. A vállalkozások termelőtevékenységének meghatározó feltétele azonban továbbra is a többségében német érdekeltségű Ózdi Acélmű Rt.-hez tartozó acélgyártás maradt. Technológiaváltásra az új társaságban sem került sor, ezért a féltermékgyártás továbbra is veszteségesnek bizonyult.

A hazai hengerhuzal- és betonacél-ellátás alapjait képező ózdi nyersvas- és acélgyártást 1991-ben annak versenyképtelen önköltsége és más korszerű acélgyártási technológiákhoz viszonyított elmaradottsága miatt a német résztulajdonosok megszüntették, a társaságból kivonultak. A 150 éves hagyományokkal rendelkező ózdi kohászati tevékenység, így az acélgyártás, a hengerek, a viszonylag még korszerű rúd- és drót hengermű is helyben gyártott féltermék nélkül maradtak. Elbocsátottak mintegy 10 ezer kohászati dolgozót. Mindezek következtében megindult az Ózdi Acélmű Rt.-t felszámoló eljárás.



1. ábra. A konverter- és elektroacélgyártás primer energiateljesítményének összehasonlítása



2. ábra. A konverter- és elektroacélgyártás primer energiaköltsége

Kiütkeresés, a jelenlegi helyzet nehézségei

A magyar vaskohászat évek óta tartó válságának okát az acélgyártási technológia elmaradtságában, a termelés alacsony hatékonyságában kell keresni.

A nyersvasgyártásra alapozott technológia energiafelhasználása 9-szer nagyobb, mint a hulladékbazisra alapozott Nyugat-Európában elterjedt elektroacélgyártásé (1. ábra). Az energiafelhasználási költségek eltérését a 2. ábra szemlélteti.

Az alkalmazott technológiák jellegéből adódóan a hazai üzemekben az egy főre jutó készártermelés kevesebb, mint 100 t/év. Ez a mutató a nyugat-európai országokban meghaladja az 500 t/évet, a mini-millek esetében az 1500–2000 t/évet is eléri.

Az ózdi hengerművek jelenleg vásárolt bugából kénytelenek dolgozni. A bugaellátás azonban teljesen bizonytalan mind a minőség és mennyiség, mind a szállítási határidő tekintetében. A bizonytalan beszerzési lehetőségek miatt jelentősen magasabb készletekkel kell a hengerműveknek dolgozniuk.

A piac változó mennyiségi igényeihez nem tudnak kellő rugalmassággal igazodni. Az elmúlt négy év tapasztalatai igazolják, hogy a magasabb minőségű készárüregy kielégítése is ellehetetlenült.

Az ózdi hengerművek bugaigényüket hazai forrásból – Diósgyőrből – csak részben tudják kielégíteni. A hiányzó mennyiséget importból kell beszerezniük. Ennek következménye a hazai továbbfeldolgozó és felhasználó üzemek, építőipari cégek áttételes importfüggősége, kiszolgáltatottsága.



A reorganizációval szemben támasztott követelmények

A borsodi térség acélipari reorganizációját meghatározóan a hazai továbbfeldolgozó gép- és építőipari vállalatok igénylik, mert ebben látják az importfüggőségtől mentes, minden tekintetben versenyképes alapanyag-ellátó bázisukat. Az elmúlt és jelen időszaki felhasználásokat elemezve leszögezhető, hogy a hosszú termékek (rúd, idom, hengerhuzal) piacán a mostani dekonjunktúrás helyzetben is évi 500 kt-t meghaladó hazai igény jelentkezik. Ebből a mennyiségből 260–280 kt az ózdi térségre, hengerekre esik. Ekkor még nem számoltunk a gazdaság fellendülésével, a vele járó hazai acélipari igény növekedésével és az exporttal, ami az importkiadások devizasükségletét fedezné.

Felmérések, piaci helyzetelemzések alapján a Borsod térségi hengerek termékei iránti éves igény közép- és hosszú távon minimum 750–800 kt-ra tehető. (Ebből az ózdi hengerműveknek kb. 400 kt-t kell gyártaniuk.) Az igényelt hengerelt készárumennyiség egyértelműen meghatározza az acéltermelést. Ez mintegy 900 kt/év.

Az 1991-től jelentkező bugaellátási gondok miatt az acélgyártás reorganizációjára komplex javaslatok készültek eltérő műszaki és ezzel összefüggően eltérő beruházási és üzemeltetési költségtartalommal. A változatoknak azonban maradék nélkül ki kell elégíteniük a vaskohászati reorganizáció hosszú távra megfogalmazható követelményeit. Ezek: eredményesség, hatékonyság, nemzetközi versenyképesség, tőkebevonási, privatizációs lehetőség, a nemzetközi szintnek megfelelő fajlagos anyag-, energia-, élőmunka-ráfordítási értékek, hazai hulladékfelhasználás a betétben, rugalmasság, piaci alkalmazkodóképesség, minőség, EU-konformitási követelmények (energiatakarékos, környezetkímélő technológia, összes acélgyártó kapacitás csökkenése, dömpingtől mentes tisztességes kereskedelem).

Az Ózdi Acélművek Kft. megalakulása

A felszámolás alatt álló Ózdi Acélmű Rt.-ből való kivárlást követően 1995. január 1-jével megalakult az ÁPV Rt. 100%-os tulajdoni hányadával az Ózdi Acélművek Kft. Ez az új, tehermentes vállalat hivatott arra, hogy az 1994. decemberi kormányhatározatban említett miniacélművet megépítse, és gazdaságosan üzemeltesse.

A technológiai vertikum a következő berendezések-ből épül fel: nagy teljesítményű elektrokemence (olvasztóreaktor) – üstkemence – öntőgép – hengerek – készáru-kikészítő – rakodóberendezés. Az anyag a berendezéssoron folyamatosan halad. A termékekre az egyenletesen jó minőség jellemző. A technológia megfelelő szervezés és számítógépes termelés- és folyamatirányítás esetén az anyag-, energia- és élőmunka-felhasználás hatékonysága tekintetében a legjobbak egyike. Az acélmű várható termelékenységére mintegy 600 t/fő/év.

1. táblázat

Neubauprojekte in Deutschland und anderen EU-Ländern

	Inbetriebnahme	Elektro-ofen	Kapazität t/a (t/év)	Bemerkung
<i>Deutschland</i>				
ESF Feralpi, Riesa	1994	1x70 t	350 000	Neubau
Hennigsdorfer E-Stahlwerk	1994	2x70 t	900 000	Ersatz für EAF
Georgsmarienhütte	1994	1x125 t, DC	400 000	Ersatz für RMS
Preussag Stahl, Peine	1995	1x100 t, DC	750 000	Ersatz für LD-AC
Thüringer Stahlw., Unterwellenborn				
weitere Projekte in Arbeit	1995	1x120 t, DC	700 000	Ersatz für GBM
<i>Länder der EU</i>				
Usines G. Boël, La Louvière, B	1993	1x85 t, DC	500 000	Ersatz für LD
Arbed, Schifflange, L	1994	1x95 t	900 000	Ersatz für LD
Unimetal, Gandrange, F	1994	1x150 t, DC	1 300 000	Ersatz für LD
Arbed, Differdange, L	1995	1x135 t, DC	1 000 000	Ersatz für LD
Arbed, Esch-Belval, L				Ersatz für LD
weitere Projekte in Arbeit				

A technológiaváltás szükségessége és iránya

Az európai gyakorlatban a nagyolvasztó-konverteres acélművek 3 millió tonna/év kapacitás mellett termelnek optimális önköltséggel; az elektrokemencés acélműveket viszont évi 400–500 ezer tonna termelés mellett is optimális önköltséggel lehet üzemeltetni. A két közötti önköltségekülönbség az elektroacélmű javára (1990. évi európai árszinyok mellett): 95%-os kihasználás esetén 35 USD/t, 80%-os kihasználás esetén 45 USD/t. Ha a nagyolvasztó-konverteres üzem termelőkapacitása kisebb, mint évi 3 millió tonna, akkor a különbség még nagyobb.

A 33 Metal Producing 1992/11. száma táblázatát közöl 92 észak-amerikai mini-mill (miniacélmű) jellemzőbb műszaki adatairól. A 92 mini-mill közül 48 kapacitása nem nagyobb, mint évi 500 ezer tonna hengerelt áru, 10 mini-mill kapacitása viszont eléri, illetve meghaladja az évi 1 millió tonnát. Összes termelőkapacitásuk évi 60 millió tonna hengerelt áru. Észak-Amerikában jelenleg összesen 240 mini-mill működik.

Az 1. táblázat a Stahl und Eisen 1994/4. számában jelent meg, amely szerint 1994-ben Németországban (Riesaban) épül elektrokemence, Hennigsdorfban régi elektrokemencéket váltanak ki újakkal; a feltüntetett többi esetben Németországban és az EU-országokban oxigén konvertereket helyettesítenek elektrokemencékkel.

Meg kell jegyezni, hogy a mini-mill elnevezés nem a termelés tömegére utal, hanem a vertikumra: elektrokemencés, öntőgépes hengerekre. Az Ózdon létesítendő miniacélmű a maga 400 ezer t/év névleges kapacitásával a közepes kapacitású miniacélművek közé sorolható.

A miniacélművek fontos szerepet játszottak az amerikai acélipar korszerűsítésében. Termékeik között megtalálhatók: rúdacélok, profilok, sínek, hengerhuzalok, csövek, szalagok, lemezek.

A miniacélmű-vertikumok kialakítása oldaná meg a ma még veszteségesen termelő hazai kohászati vállalatok gondjait is. Egyszeri nagyobb investálást követően

nem lenne szükség a folyamatosan milliárdokat kitevő állam veszteséggpótlásokra.

A magyar acélipar reorganizációját több nemzetközi és hazai szakértő cég vizsgálta (Lurgi Stahl GmbH 1988; Hatch 1992, Idom 1993, IKM 1993, Hatch 1995). Néhány idézet az említett tanulmányokból:

Az LS (1988) javasolja, hogy: „a nyugati ipari országokban járatos utat válassza Ózd, mely szerint a hosszú termékek területén lehetőleg kis vállalati egységeket optimalizálnak a mindenkori termékszerkezetükre.” Javasolja egy kb. 500 ezer tonna/év kapacitású miniacélmű megépítését, mely 100% hidegbetét-alapon kizárólag hengerelt huzalt és betonacélt gyárt nyereséges struktúrával. Javasolja továbbá, hogy „az LKM is ezt az utat járja.” Összefoglalásában kiemeli, hogy a két gyár a miniacélmű üzemeltetésével a külön-külön is optimális termelési struktúrával, gazdaságosan és nyereségesen működhet tovább, majd így folytatja: „Még egyszer hangsúlyozni kell, hogy a különböző termelési palettáknak a berendezések jobb leterhelése céljából történő összevonása egy metallurgiába ritkán járt eredménnyel.”

A Hatch cég 1992-ben készített egy miniacélmű telepítését elemző megvalósíthatósági tanulmányt, melyet igen részletes üzleti tervvel egészített ki. A több észak-amerikai mini-mill generáltervezését végző cég piaci szemléletű tanulmánya a projektet befektetői és tulajdonosi szemszögből vizsgálta. Ennek lényege röviden úgy foglалható össze, hogy a nagy tőkebefektetést igénylő projekt megtérülése 6–7 év között prognosztizálható annak függvényében, hogy milyen lesz a tőkebefektetés, a vissza nem térítendő állami támogatás és a felveendő hosszú lejáratú hitelek aránya, illetve mértéke.

A Idom cég PHARE-támogatással 1993-ban készített egy stratégiai tanulmányt az európai acélgártás fejlesztésével foglalkozó intézetek, valamint német és spanyol szakemberek bevonásával a magyar acélipar jövőjére vonatkozóan. E tanulmány Ózdra vonatkozó megállapításai megegyeznek a korábbi tanulmányokból már ismertetett javaslattal, nevezetesen, hogy csak a miniacélmű megépítése oldhatja meg az ózdi RDH folyamatos és gazdaságos bugaellátását.

Miért szükségszerű az átállás elektrokemencés technológiára?

Az elmúlt néhány évben a martinkemencék leállítását követően 600 kt/évet meghaladó mennyiségű acélhulladék került exportra, és ez a folyamat tartósan ígérkezik. A folyamatos hulladékexport ásványokban, energiában szegény országunk nemzetgazdasága szempontjából rendkívül káros. A hulladékkivitel ugyanis a ferrumkivétel mellett energiakivitel is jelent, tonnánként kb. 20 GJ mennyiségben. A hulladékexport bevételéből azonban gyakorlatilag csak a kivitt ferrum pótolható (például pellet formájában), és mintegy 30%-ban a kohósítás kokszköltsége fedezhető. És ekkor még a konverteres acélgártás energiaszükségletéről nem is beszéltünk! Ez a nemzetgazdaságnak éves szinten több mint 20 M USD többletkiadást jelent.

Más megközelítésben a 600 kt hulladékexportból nemzetgazdasági szinten mintegy 60 M USD devizabevétel realizálható, amely kb. 260 kt buga, illetve 200–210 kt rúd-drót hengerművi (RDH-s) készáruimportra ad fedezetet. Ez a jelenlegi hazai igényt kielégítené. A 600 kt jelenleg még exportált hulladékmennyiség hazai elektrokemencés feldolgozása esetén viszont minimum 500 kt hengerelt készáru állítható elő. Ez egyrészt fedezné a hazai feldolgozó- és építőipari üzemek szükségletét, másrészt mintegy 300 kt exportárulapot eredményezne. A kivitt hulladék egy része így nem külföldi bérmunkából kerülne vissza az országba, hanem a hazai munkaerő-foglalkoztatási feszültségeket mérsékelné. Ilyen módon a betonacél és a hengerhuzal importfüggősége is megszűnne. Nem hagyható figyelmen kívül az sem, hogy a késztermék az acélhulladékhoz viszonyított magasabb feldolgozottsági foka révén a hozzáadott élőmunkát is exportalappá tenné.

Az előzőek egyenes következménye, hogy a Magyarországon képződő acélhulladékot alapvetően a hazai kohászatnak kell feldolgoznia. Ez nemzetgazdasági érdek. Most már az a kérdés, mit kell tennünk, hogy ez a felismerés ne vesszen kárba? – A válasz, amit már az eddigiek is indokolnak, ez: mivel a Dunaferr Rt.-nél az alkalmazott konverteres technológia miatt a hulladékfelhasználás (kb. 200 kt/év) jelentősen nem növelhető, a Diósgyőri Acélművek Kft.-nél át kell állni a kb. 500 kt/év kapacitású „tisztá” elektrokemencés üzemre, ugyanakkor egy új 80 t-s (kb. 400 kt/év kapacitású) elektrokemencét kell telepíteni. Ez az igényelt összes hazai acélgártó kapacitást és az európai elvárásoknak is megfelelő évi 1,8–2,0 M t nyersacéltermelést figyelembe véve azt jelenti, hogy a diósgyőri nyersvasbázisú acélgártó technológiát meg kell szüntetni. Hosszú termékek piaca nem tudja elviselni az alkalmazott technológiát és létszámot. Ezt az elmúlt időszak és jelenlegi gyakorlat egyértelműen bizonyítja. Ez a technológia folyamatos veszteségfinanszírozásra szorul.

Az elektrokemencés technológiára való átállás szükségszerű, minden tekintetben megfelel a vaskohászati reorganizációval szemben támasztott követelményeknek, mert ez a technológia a piaci és minőségi igényekhez rugalmasan igazodik, szakaszosan is üzemeltethető; vele a környezetvédelmi előírásokban szereplő emissziós normaértékeket maradéktalanul be lehet tartani; termelékenysége, hatékonysága eléri a fejlett országok kohászatának színvonalát; nyereséges, és megfelel az európai konformitás követelményeinek.

Egybázisú vagy kétbázisú acélgártás legyen Borsodban?

A magyar vaskohászatnak a hazai acélhulladék felhasználásának, újrafeldolgozásának alapján kell az ózdi hengerműveket alapanyaggal ellátnia. Az elektrokemencés technológia hazai részarányának növelésével felvetődik a kérdés, hogyan és hol kerüljön sor az új technológia bevezetésére, milyen forrásból?

A részletekbe menő vizsgálatok után újból és újból felvetődik a Borsodban létrehozandó technológiai struktúra.



A megoldások egyike az egybázisú diósgyőri acélgyártás, amely teljes egészében elektrokemencés termelést irányoz elő, a meglévő elektrokemence-kapacitás kihasználásának maximalizálásával, illetve második elektrokemence telepítésével.

A másik – nemzetközileg is támogatott megoldás –, hogy az ózdi hengersonok féltermékigényét helyben – Ózdon – kell gyártani új elektrokemence telepítésével, egy kisebb befektetést igénylő ún. törzsgyári változatban, illetve egy költségesebb, de nagyobb nyereséget hozó zöldmezős változatban.

A változatok összehasonlítása

A felvázolt lehetséges megoldásokra sok gazdaságossági számítás készült, és nem kevés hazai ill. külföldi szakértő is véleményezte azokat. Az összehasonlítások értékelésének legfontosabb szempontjai ezek voltak: műszaki tartalom, technológiai szint, a beruházási összegek, illetve a rendelkezésre álló fejlesztési források bevonási lehetősége, privatizációs lehetőségek, eredményesség, jövedelmezőség, foglalkoztatáspolitikai kérdések, térségi problémák.

Az értékelési szempontok fenti rendjében haladva a véleményeket az alábbiakban foglaljuk össze:

Műszaki tartalom, technológiai szint tekintetében a legkorszerűbb megoldást az ózdi zöldmezős telepítésű miniacélmű ígéri. Ez zárt, racionálisan szervezett, kompakt kohászati egység. Egybefüggő csarnokrendszerrel lehetővé teszi a környezetre káros anyagok összegyűjtését, leválasztását. Közvetlenül a hengerműhöz illeszkedik. Csak ebben a változatban valósítható meg az egy melegből való hengerlés. Megvalósulása esetén egy új 80 t-s elektrokemence, új folyamatos öntőmű telepítésére van szükség. Az Ózdon meglévő korszerű üstmetallurgiai berendezést a törzsgyárból áttelepítik. Helyben, jelentős forgalmazási költség nélkül látja el a hengerműveket féltermékekkel. Az összes szóba jöhető telepítési változat közül legérzékenyebben reagál a változó piaci igényekre. Így a legkisebb alapanyag- és féltermékkészlettel folytatható a gyártás.

Az ún. törzsgyári változat egy új elektrokemence telepítésével, továbbá a meglévő öntőgép és üstkemence felújításával számol, melyet az elavult, túlméretezett energiarendszerrel kellene üzemeltetni a város központi területén.

Az ózdi alapanyagigény Diósgyőrből való kielégítése esetén – akár egy-, akár kételektrokemencés üzem mellett – a buga 60 km-es szállítási távolságával és két többlettátrakással kell számolni. Mindenképpen elmarad az egy melegből való hengerlési lehetőség, mely a hengermű energiaköltségének 30%-ára tehető. Az egykemencés diósgyőri gyártásra alapozott borsodi acéllátás gyakorlatilag nem ad kielégítő megoldást, mivel az előzőeken túl ellehetetlenül a diósgyőri nemesacélgyártási lehetőség a kemence állandó csúcsrajárata miatt. A hazai igények várható növekedésével nem számol, a térség acélexport-lehetősége megszűnik, a gyártható mintegy 500 kt féltermék csak a jelenlegi belföldi igények kielégítéséhez ad fedezetet. Diósgyőrből a berendezések jelenlegi elrendezése az integrált acélgyártásnak felel meg. A két elektrokemen-

ce elhelyezése, kiszolgálása a termelési folyamatok magas fokú szervezését nem teszi lehetővé.

A beruházási költségek tekintetében legkedvezőbb megoldást a diósgyőri egykemencés, illetve az ózdi törzsgyári telepítésű megoldás kínálna. Ezekben az esetekben viszont meghatározó minőségi, mennyiségi, ellátási és önköltség-növekedési problémákkal kell szembenézni. Diósgyőri ellátás esetén, újból válságággá válhat a kohászat.

Az ózdi miniacélmű összes beruházási költsége 8,5–9,0 Mrd Ft, melyből a hengerműi rekonstrukció kb. 3,0 Mrd Ft. Az acélmű építési költsége max. 6,0 Mrd Ft. Az ózdi miniacélművel párhuzamba a diósgyőri kételektrokemencés program állítható, mely közel azonos beruházást igényel. Itt is letehetően kell egy új kemencét, egy új folyamatos öntőművet, új üstmetallurgiai rendszert és környezetvédelmi berendezéseket. Ez a változat az ózdi miniacélmű beruházási költségeihez viszonyítva maximum 1,0 Mrd Ft megtakarítást jelent a helyi infrastrukturális adottságokból eredően. Ezzel szembeállítandó a folyamatosan jelentkező és emelkedő szállítási költség (Miskolc–Ózd 400 Ft/t 1995-ös árszinten) és az egy melegből való hengerlési költségmegtakarítás elmaradása, melyek együtt az üzemeltetési költségekben 400 kt/év termelés mellett 350–400 M Ft folyamatos többletköltséget, és így eredménycsökkenést is jelentenek.

A fejlesztési források tekintetében mindkét vállalat azonos helyzetben van. Saját fejlesztési forrással egyik társaság sem rendelkezik. A beruházás megvalósításához mindkét változatban befektetői erőre, állami támogatásra és hitelfelvételre van szükség.

A privatizációt illetően az ózdi miniacélmű megvalósítása érdekében folytak, illetve folynak tárgyalások. A fejlesztések megvalósításához szükséges befektetői erő igénybevételére csak ebben a változatban vannak reális lehetőségek. Számolni kell azzal, hogy jelenlegi állapotokban a borsodi acélipari vállalatok igen nehezen vagy nem privatizálhatók. (A korábbi külföldi érdekeltségű vegyes vállalatok is megszűntek, s közben több milliárd forintos állami ráfizetést okoztak.) A külföldi partner mindenáron való bevonásával szembeállítható a nagyobb állami szerepvállalás. A jelenlegi – ígért – támogatások mellett további garanciavállalásokkal is megvalósítható a reorganizáció. Ebben az esetben a fejlesztések megvalósítási ideje alatt, illetve azt követően a privatizáció sokkal nagyobb eséllyel, kedvezőbb pozícióból hajtható végre. A képződött eredmény nagyobb hányada maradhat hazai kézben.

Az elvégzett számítások alapján a legnagyobb eredményt a miniacélmű megvalósítása esetén lehet elérni. A miniacélmű-technológia alkalmazásával mintegy 4000 Ft/t önköltségcsökkenés érhető el a bugagyártásban a jelenlegi beszerzési lehetőségekhez viszonyítva.

A foglalkoztatáspolitikai kérdések tekintetében tény, hogy az ózdi kohászatban foglalkoztatottak közül ez idáig mintegy 10 000 dolgozó maradt munka nélkül. Ózd város munkanélkülisége eléri a 40%-ot, az elbocsátott emberek munkanélküli-segélyből, az ezzel majdnem egyenértékű közhasznú társaságok fizetéseiből és szociális segélyből élnek. A termelőberendezések leállításával és a létszámleépítéssel az ózdi kohásza-

ti szerkezetváltásnak első lépése immár négy éve megtörtént. A még üzemelő hengerművek a bizonytalan betéttelátás miatt működőképességük határán vannak, az elhúzódó acélgégyártási reorganizáció miatt pozíciójuk egyre gyengül, további 2000–2500 munkavállaló foglalkoztatása szűnhet meg. Az ózdi acélgégyártás reorganizációjával hosszú távra 2000–2500 munkahely stabilizálható, közvetetten pedig a másodgyártó és a szolgáltató szférában jelentős élénkülés prognosztizálható.

Diósgyőrben jelenleg mintegy 5200 munkás termel kb. 400 kt készterméket évente. Ezt a létszámot a közeljövőben 1700–2500 fővel kívánják csökkenteni. A megmaradó 2800–3500 alkalmazottal folytatják a termelést Diósgyőrben, ami az ózdi miniacélmű létszámigényének ötszöröse. Ez a többletlétszám évente kb. 1,8–2,2 Mrd Ft többletbért jelent, ami még 900 kt/év borsodi termékkibocsátást feltételezve is 2000–2200 Ft/t önköltségnövekedést okoz, melyet a hosszú termékek piacán nem lehet érvényesíteni.

A diósgyőri létszámleépítés eddigi halogatása politikai döntések következménye. Meg kell azonban jegyezni, hogy egy 250 000 lakosú városban sokkal inkább kezelhető 2500 munkanélküli ember problémája, mint a 48 000 lélekszámú Ózdon a 10 000 munkanélkülié.

A fenti értékelő elemzéshez felhasznált adatokat a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Az eddig hozott kormányhatározatok végrehajtásának késedelme

A beszerzett szakértői vélemények, valamint a széles körű hazai és külföldi szakmai viták, tárgyalások alapján az elmúlt évben három kormányhatározat is született a hazai kohászat hosszútávú gyártási ágazatának válságkezelésére (2014/1994. (II. 16.); 2110/1994. (X. 17.); 2156/1994. (XII. 24.) sz.). A határozatok a borsodi térséget érintik, és irányt szabnak a borsodi acélipar szerkezetváltó reorganizációjának. A határozatok helyes intézkedéseket tartalmaznak a korábban felhalmozott adósságok felszámolására, a tulajdonviszonyok megváltoztatására és a reorganizáció megvalósítására. A baj az, hogy az intézkedések végrehajtása mindeddig csak részleges és késedelmes, holott világos, hogy minden további késedelem érdekmúlással fenyeget.

Tavaly és az idén a társaságok működésükhöz átmeneti veszteségfinanszírozó támogatásokat kaptak. Elkezdődött, illetve Ózdon már befejeződött a korábbi adósságállomány és a bizonytalan tulajdonviszony rendezése. Továbbra is nyitott kérdés azonban a diósgyőri kohó továbbüzemeltése, a folyamatosan képződő veszteségek pótlása. Jelentős késésben van a fejlesztések megvalósításához szükséges kormányzati feladatok végrehajtása, különösen azoké, amelyek Ózdot érintik.

Az Ózdi Acélművek Kft. ez idáig nem kapta meg a kormányhatározatban (2156/1994. sz.) megjelölt fejlesztési (1,5 Mrd Ft acélmű, 1,0 Mrd Ft hengermű) támogatásokat. A tényleges fejlesztői, beruházói munkák Ózdon még meg sem kezdődtek. Ezzel összefüggésben elnehezültek a privatizációs tárgyalások, és az ózdi térség megélhetési bizonytalansága csak fokozó-

2. táblázat

Diósgyőri ellátás egy elektrokemencéből

	Nyersacél- termelés (kt)	Késztermék- gyártás (kt)		Létszám	Béreköltség E Ft	Béreköltség késztermékre Ft/t
		belföld	export			
DAM	550	300		2500	2 250 000	7500
OAM	0	200		600	540 000	2700
Összesen		500		3100	2 790 000	5580

Diósgyőri ellátás, két elektrokemencéből

	Nyersacél- termelés (kt)	Késztermék- gyártás (kt)		Létszám	Béreköltség E Ft	Béreköltség késztermékre Ft/t
		belföld	export			
DAM	900	300	200	2800	2 520 000	5040
OAM		200	110	600	540 000	1742
Összesen		500	310	3400	3 060 000	3778

Diósgyőri mini-mill és ózdi mini-mill

	Nyersacél- termelés (kt)	Késztermék- gyártás (kt)		Létszám	Béreköltség E Ft	Béreköltség késztermékre Ft/t
		belföld	export			
DAM	550	300	200	1000	900 000	1800
OAM	350	200	110	600	540 000	1742
Összesen	900	500	310	1600	1 440 000	1 778

dott. A késésnek azonban ezen túl is számos negatív következménye van mind a költségvetést, mind a borsodi térséget illetően:

- Az elhúzódó, késedelmes döntések miatt a költségvetést egyre nagyobb mértékben terhelő veszteségfinanszírozásra van szükség.
- A tervezett fejlesztések mintegy 70–80%-a importot tartalmaz, ezért a forint árfolyamcsökkenése miatt egyre nagyobb összegekre van szükség a beruházás finanszírozása során.
- A folyamatos hulladékexport egyre növekvő nemzetgazdasági veszteségeket okoz.
- A borsodi térségben fokozódnak a foglalkoztatási feszültségek, a megélhetési gondok egyre erőteljesebben jelentkeznek.
- A beruházások elhúzódása miatt egyre később lépnek be azok a várható hozamok, melyek a térség továbbfejlesztésének alapjait képezik.
- A kormányhatározatok végrehajtásának halogatása megkérdőjelezi a befektetők szemében a sokat emlegetett reorganizációs programot.

Összefoglalás

Az ÓAM Kft., amely ma gyakorlatilag csak egy hengerművet üzemeltet, minden feltételnek megfelel abból a szempontból, hogy végrehajtsa a 2156/1994. (XII. 24.) sz. kormányhatározatot. Tehermentes, tulajdonviszonyai rendezettek, jelenleg veszteségmentesen termel, ami nem a hazai bugaellátás érdeme. Ez az állapot azonban hosszú távon nem tartható fenn; egy importbuga-áremelés vagy annak beszerzési beszűkülése a hengermű tevékenységét azonnal veszteségesé teszi. Ma már jóval túl vagyunk az év első felén, de a miniacélmű beruházása még érdemben nem haladt előre. A potenciálisan szóba jöhető szakmai befektetők látva a halogató taktikát, nem vesznek komolyan minket. Ez viszont veszélyezteti az egész reorganizációs program végrehajtását.



El kellene jutni oda, hogy a sok-sok tízmillió forintos nemzetközi tanulmányok egymástól független, de mindenben megegyező javaslatait figyelembe véve kicsi, hatékony és nyereséges térségi miniacélműveket építsünk ki.

Naiv dolog lenne most a tanulmányok tényadataival homlokegyenest szemben álló, ún. öszvérmegoldást megvalósítani, és azt hinni, hogy az egy metallurgiai bázisú borsodi kohászat állami támogatás nélkül üzemelhetne a jövőben. A mintegy évi 900 kt acél termelését Diósgyőr csak 2700–3000 ember foglalkoztatásával tudja elképzelni. Ehhez a létszámhoz hozzáadódik az RDH jelenlegi 600 fős létszáma, ami azt jelenti, hogy ezt a termelési szintet kb. 3300–3600 ember fogja majd fenntartani. Ez a kb. 300 t/fő éves termelékenység mutató az 1970-es évek nyugat-európai szintjét sem éri el. Ugyanakkor a beruházási költségek nem csökkenthetők jelentősen, hiszen a diósgyőri telepítéshez is meg kell venni az elektrokemencét, az öntőgépet, az összes környezetvédelmi segéd- és kiegészítőberendezéseket, sőt egy üstkemencét is (amivel Ózd már rendelkezik), és természetesen nem hagyható el az RDH mintegy 3,0 Mrd Ft-os fejlesztése sem. Ez a beruházás a miniacélmű 8,5–9 Mrd Ft-jával szemben „csak” 6,5–7 Mrd Ft-ba kerülne. Ugyanakkor a beruházás belátható időn belül nem térülne meg. Ez olyan megoldás,

melyet csak vissza nem térítendő állami támogatással és/vagy állami garanciával felvett hitellel lehet megvalósítani, és amelyről a fejlesztés megvalósítását követően 1–1,5 év múlva kiderül, hogy a termelés nem tudja elviselni a fejlesztés terheit, ráadásul az éves 5–6 Mrd Ft-os támogatás helyett a borsodi kohászat termelése újra csak évi 2–2,5 Mrd Ft-os állami veszteségpótlás (kompenzáció) mellett tartható fenn.

Könnyen belátható, hogy ez az öszvérmegoldás soha nem privatizálható csakúgy, mint az ózdi törzsgyári telepítés sem, hiszen mindkét megoldás nélkülözi a miniacélművek kialakítását szükségessé tevő valamennyi műszaki és gazdasági előnyt. Az igazi piacgazdaságban élő és termelő profitorientált szakmai befektető nem-hogy a pénzt vagy a garanciájával felvett hitelt, de még a nevét sem fogja adni – szakmai hírnévvesztés miatt – az egy metallurgiai bázisú politikai döntéshez.

Állítható, hogy nemzetgazdasági szinten az egyetlen jó és hosszú távon gazdaságos megoldás a térségi miniacélművek kialakítása, mind Diósgyőr, mind Ózd tekintetében. Ezt a tényt bizonyítják az amerikai és nyugat-európai hasonló üzemek, melyek hosszú távon is lehetővé teszik a piaci igényeket kielégítő nyereséges termelést. Jelenleg egy jól prosperáló miniacélmű építésének technikai feltételei egyedül Ózdon adóttak.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Balsay István, a FIDESZ képviselője a parlament május 22-i plenáris ülésén kifogásolta az 1995. évi pótköltségvetésben az észak-magyarországi vaskohászat reorganizációjára szánt közel 22 mrd forintos összeget, és nem értett egyet azzal sem, hogy a kormány a helyzet ismeretében tudomást veszi a kohászatban képződő veszteséget. (H. W.)

Parlament, pótköltségvetés vitája, 1995. május 22.

Dömpingeljárást kezdeményezett az Európai Unió Bizottsága az Unió államaiba irányuló magyar és cseh acélexport ellen. A bizottság szerint Magyarország két évvel ezelőtt (1993-ban) a hazánál jóval alacsonyabb áron exportált acéltartókat.

Major István államtitkár szerint a dömpingeljárás s kezdeményezése nem mindig jelenti az eljárás valódi megindítását, de figyelmeztet arra, hogy a valódi államok fogják vissza exportjukat. A kérdéses termékeket Magyarországon csak Diósgyőrben gyártották. Jelenleg azonban ez a gyártás szünetel.

Mint ismeretes, hazánk még az *Antall*-kormány idején önként csökkentette acélexportját, hogy javítsa az Unióba való felvétel előfeltételeit. Az intézkedés eredményességét a most megfogalmazott dömpingvadás mutatja.

Az eset szinte szó szerinti ismétlése a tavalyi dömpingvadásnak, amelyről a sajtó szinte ugyanúgy tudósított mint az idén:

„Dömpingeljárás van készülben az Európai Közösségekben Csehország és Ma-

gyarország acélexportja ellen. A dömpingeljárást kezdeményező EK Acélipari Bizottság azért kéri az eljárás megindítását, mert véleménye szerint túl sok és túlságosan olcsó acél érkezik az EK országába a két országból. Csehország 3%-kal, Magyarország 2%-kal növelte az EK-be irányuló acélexportját.”

A dömpingvadásra akkor a Kossuth rádió déli krónikájában reagált az Ipari Minisztérium illetékes főosztályvezetője *Hargita Árpádné*, és közölte, hogy „folyik a megállapítások részletes elemzése és vizsgálata, mivel lépünk kell abban az irányban, hogy magyar részről az itt szereplő állításokat kommentáljuk és értékeljük...” Közölte továbbá, hogy előbb kell tisztázni a vád tarthatatlanságát, mielőtt a dömpingeljárást megindítják.

(Egyébként természetes, hogy ilyen támadás – illetve a vád hivatalos úton történt kézhezvétele után a megtámadott intézmény azonnal jelentse be ellenvéleményét, hogy időt nyerjen a részletes kiértékelés elkészítéséig. Sajnos korábbi példák bizonyítják, hogy a dömpingvadás ellen nehéz védekezni, mert a vádat emelő cégek birtokon belül vannak. A nyilatkozatok pedig semmit sem érnek. Volt ilyen esete a közép-kelet-európai korundiparnak is a hetvenes években, amikor feltehetően éppen az a vállalat jelentett be dömpingpanaszt, amely addig dömpingáron vette meg árucseré keretében egyik szocialista ország korundját. *Szerk.*)

Pál László, ipari és kereskedelmi miniszter a Kossuth rádió Mindennapi gazdaság c. adásának adott interjújában ak-

kor szakszerűbben nyilatkozott. Ő már tudta, hogy hazánkban nem Magyar Acélipari Szövetség, hanem a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés fogja össze a vas- és acélipart. Helyesen mutatott rá, hogy a dömpingvadás elleni védekezéshez a minisztériumnak és az iparnak együtt kell keresnie a cáfólatához szükséges adatokat. (H. W.)

Kossuth rádió, Reggeli krónika, Déli krónika, 1994. aug. 2., 3.; Mindennapi gazdaságunk, 1994. aug. 3., TV1, Esti híradó, 1995. júl. 18.

Pál László volt ipari miniszter 14 ipari nagyvállalattal folytatott tanácskozása során közölte, hogy ezek a nagyvállalatok az ország termelésének több mint 10%-át adják. A miniszter azt is elismerte, hogy az ipar termelési adatai kb. másfél év óta javulnak. Az ország három stratégiai vállalat között az Ikaruszt, az Diósgyőri Kohászatot és a Hungalu Rt.-t említette. (H. W.) Déli krónika, 1995. júl. 23.

Újból felvetődött a Diósgyőri Acélművek Kft. (DAM) felszámolásának kérdése a kft. igazgatója, *Szalma István* közlése szerint. Az ötezer munkatársat foglalkoztató, korábban már felszámolás alatt álló öt diósgyőri cég vagyonának kivásárlására alapított cég nem kapta még meg a *Horn*-kormány által beígért 8,5 mrd Ft egyösszegű támogatást és a havi 600 M Ft támogatás kifizetése is késik. A társaság mindössze egymillió forint törzstőkével rendelkezik. Az ipari kormányzat kétezer fős leépítést tervez. (H. W.)

HVG, 1995. június 10.

A dioxinemisszió forrásainak felderítése a Dunaferr Rt. érdekeltségeihez tartozó üzemekben – szakirodalmi adatok alapján

VARJAS PÉTER

A Dunaferr Rt. Kutatóintézetében kutatási projekt folyik, melyben a Dunaferr Rt. érdekeltségeihez tartozó üzemekben a dioxinemisszió forrásainak felderítését tűztük ki célul. A dolgozat a projekt első szakaszában elért eredményeinket ismerteti.

A dioxinok jellemzése

A dioxin két heteroatomot tartalmazó hattagú gyűrűs vegyület (1. ábra). Két benzolgyűrűvel kiegészítve nyerjük a dibenzo-p-dioxint, melynek poliklórozott származékait nevezik röviden dioxinoknak. Itt kell megemlítenünk egy rokon vegyület családot is, a poliklórozott-dibenzo-p-furánokat, melyek a dioxinokkal együtt keletkeznek. A dioxin 75 izomerje közül a 2,3,7,8-tetraklór-dibenzo-p-dioxin (TCDD) került a vizsgálatok előterébe: részben kiemelkedően toxikus volta, részben gyakorisága miatt.

A TCDD-t először 1857-ben állították elő, szerkezetét azonban csak 1957-ben sikerült meghatározni. Dioxinok a természetben spontán módon – vulkanikus tevékenység következtében – is keletkeznek, de már az egyszerű tűzgyújtás során is dioxinok és furánok jelennek meg a környezetben. TCDD a kísérője néhány gyomirtószer hatóanyagának is: pl. a vietnami háborúban alkalmazott lombtalanítószernek, az „Agent Orange”-nak is. Vegyipari folyamatokon kívül egy sor égetéses folyamatban is keletkeznek dioxinok.

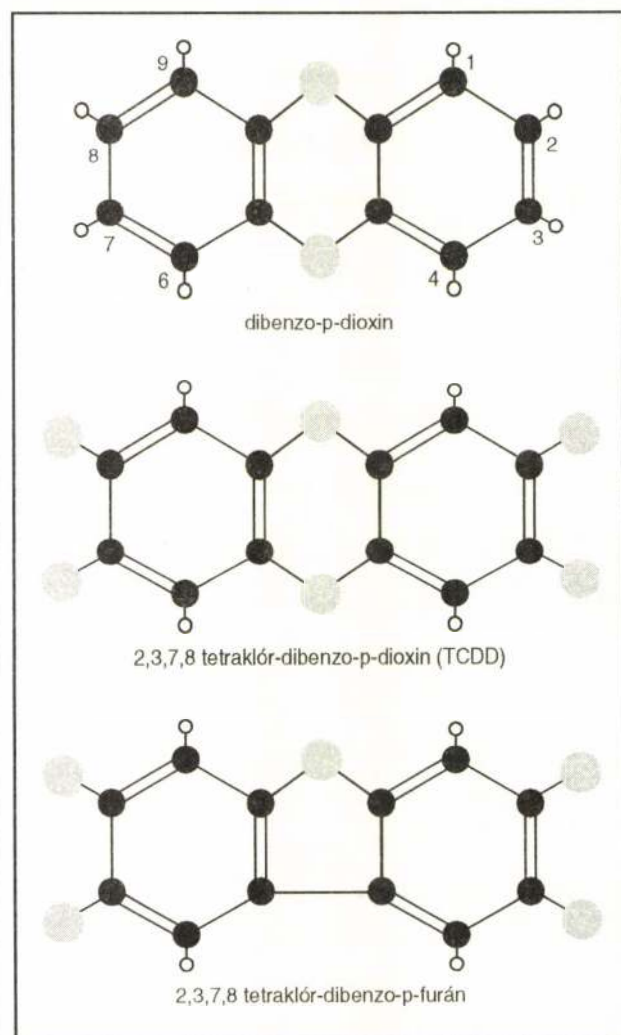
A TCDD színtelen, tűs kristályokat alkot, olvadáspontja 306 °C. A dioxin lúgokkal szemben rendkívül ellenálló, vizes szuszpenzióban és szilárd állapotban teljesen stabil vegyület. Vízben rosszul oldódik, ezért az élő szervezetekben elsősorban a zsírszövetekben, idegvégződésekben, a májban halmozódik fel. Talajban felezési ideje 7–12 év, de találtak egy fakorhasztó gombát, mely lassan ugyan, de saját szerkezetének károsodása nélkül képes lebontani a TCDD-t. Napfény hatására a klóratomok lehasadásával a TCDD néhány óra alatt elbomlik.

Elhangzott: VI. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban c. konferencián, Balatonszéplakon, 1995. szeptember 7–8–9-én

Varjas Péter 1979-ben a szegedi JATE TTK vegyész szakán szerzett vegyész oklevelet. 1983 óta dolgozik a Dunaferr Rt. Dunai Vasműben, kezdetben a Hideghengerműben, 1986-tól a Kutatóintézetben, jelenleg főmunkatársként. 1987-ben korróziós szakmérnöki oklevelet szerzett a BME Vegyész-mérnöki Karán. Az OMBKE-nek 1983 óta tagja. Érdeklődési területe: acél korrózió- és felületvédelem, korróziós, elektrokémiai és kémiai analitikai vizsgálatok.

A TCDD toxicitása

A TCDD-t nevezték el a legmérgezőbb ismert szintetikus anyagnak, mások a közepes molekulású mérgek közül a legerősebbnek vélik, azonban ezt eddig – szerencsére – csak állatkísérletek bizonyítják (1. táblázat). A TCDD olyan sejtmérge, mely hatását nem azonnal, hanem csak hetek múltán fejtí ki. Több esetben a környezet TCDD-terhelése jelentős volt (pl. Seveso, Olaszország, Dél-Vietnam), mégsem igazolta egyértelműen egyetlen vizsgálat sem azt, hogy az emberekre ez az anyag súlyos, veszélyes, krónikus, rákkeltő, mag-



1. ábra.



1. táblázat

A TCDD toxicitása összehasonlítva néhány ismert, nagyon mérgező anyaggal

Anyag	Molekulasúly	MLD (mol/kg)
botulinus toxin A	$9 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^{-17}$
tetanus toxin	$1 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^{-15}$
diftéria toxin	$7,2 \cdot 10^4$	$4,2 \cdot 10^{-12}$
TCDD	322	$3,1 \cdot 10^{-9}$
curare	696	$7,2 \cdot 10^{-7}$
strychnin	334	$1,5 \cdot 10^{-6}$
muscarin	210	$5,2 \cdot 10^{-6}$
nátrium-cianid	49	$2,0 \cdot 10^{-4}$

MLD: Minimal Lethal Dosis (Minimális halálos adag)

2. táblázat

Az LD50 értékek különböző kísérleti állatra

Állatfaj	Alkalmazási mód	LD ₅₀ (mg/testsúly, kg)
Tengerimalac (nőstény)	Szájon át	0,6
Tengerimalac (nőstény)	Szájon át	2,1
Nyúl (hím, nőstény)	Szájon át	115
Nyúl (hím, nőstény)	Bőrre	275
Nyúl (hím, nőstény)	Hasüregbe	252-500
Majom (nőstény)	Szájon át	< 70
Patkány (hím)	Szájon át	22
Patkány (nőstény)	Szájon át	45-500
Egér (hím)	Szájon át	< 150
Egér (hím)	Hasüregbe	120
Kutya (hím)	Szájon át	30-300
Kutya (nőstény)	Szájon át	> 100
Béka	Szájon át	1000
Hörcsög (hím, nőstény)	Szájon át	1157
Hörcsög (hím, nőstény)	Hasüregbe	3000

LD₅₀: az az érték, melynél a kísérleti állatok 50%-a elpusztul

zatkárosító vagy öröklődési rendellenességet okozó lett volna (2. táblázat).

A TCDD-nek tulajdonítható leggyakrabban előforduló megbetegedés a klórakné (egyfajta bőrkéreg, mely klórtartalmú szerves vegyületekkel való érintkezéskor alakul ki). Ezt a betegséget már 1899-ben leírták, TCDD-hez hasonló vegyületeket gyártó munkásokkal kapcsolatban. A TCDD néhány esetben emberen heveny tüneteket: klóraknéen kívül emésztési zavarokat, izom- és ízületi fájdalmakat és idegrendszeri hatásokat váltott ki, de ezek a tünetek csak átmenetiek voltak.

Annak ellenére, hogy a TCDD-nek egyetlen haláletet sem tulajdonítható, a WHO a dioxinokra és furánokra vonatkozóan megadta az ún. rizikó szintet (mely az a legmagasabb napi átlagos terhelés, mely átlag embereknél még nem okoz rákot), ez: 1,0 pg/testsúly kg/nap.

Ezt az értéket az állatkísérletek emberre történt extrapolálásával kapták. Jelenleg még nincsen kielégítő magyarázat arra, hogy az ember miért nem olyan érzékeny a TCDD-re, mint a kísérleti állatok.

A többi dioxin- és furánszármazék toxicitását a TCDD-hez hasonlítják: a toxikus ekvivalencia faktor (TEF) a 2,3,7,8-TCDD esetén a legnagyobb (1,0), míg a többinél kisebb (pl. $TEF_{1,2,3,7,8\text{-penta-CDD}} = 0,5$, $TEF_{2,3,4,7,8\text{-penta-CD}_F} = 0,5$). A toxikus hatás jellemzésére dolgozták ki a TEQ-t (Toxic Equivalents), mely a

PCDD/F alkotók együttes veszélyességét hivatott jellemezni: $TEQ = \sum Sc_i \cdot TEF_i$.

Európában a ma elfogadott emissziós határértékek: 0,1 ng TEQ/m³, mely levegőben 0,5 ng TEQ/m³ emisszióknak felel meg.

A TCDD képződése

A dioxinok valamilyen emberi tevékenység eredményeként jelennek meg (3. táblázat). Elsődlegesen az ipari források, ezek közül számunkra kiemelendő a fémipar, valamint az égetéses eljárások általában, a szinterező folyamatok, az öntőberendezések és acélművi folyamatok (4., 5. táblázat). Bemutatunk néhány példát:

— Svédországban már 1986-ban megfigyelték, hogy a PCDD és a PCDF forrásai az acélhengerművek, a vas- és acélgégyártás, az átlagos évi „termelést” 122–288 g TEQ-ra (kb. 800 pg TEQ/g por) becsülik.

— Szintén svéd vizsgálatok szerint az öntődei füstgázok 110 ng TEQ/g por szennyezést tartalmaznak. Az öntődék talaja 22 ng TEQ/g mértékben szennyeződött TCDD/F-val.

— 1991-ben Hollandiában az acélgégyártás 24 g TEQ/év szennyezést, míg a vaskohászatból emittált füst 22700 pg TEQ/g füst értéket eredményezett.

— Erőművek esetében a korommal távozik a veszélyes alkotók zöme: 100–600 ppb mennyiségben, ebből a TCDD/F mennyisége 1–3 ppb-t tesz ki.

— Egyes fémfelület-kezelő technológiákban a felhasznált olaj ppt nagyságrendben tartalmazhat dioxinokat és furánokat.

— Egyes vasércszinterező üzemekben az ércsel kevert koksziporhoz filterport és hulladék vasat adagolnak, majd ezt 1000 °C-ra hevítik nagy levegőfelesleggel. E rendszerekbe a koksszal és hulladékkal bejutó

3. táblázat

Poliklórozott-dibenzo-p-dioxinok és -furánok keletkezése, emisszióforrások
Elsődleges források
Ipari eljárások

- vegyipari eljárások, termékek előállítása (pl. klórfenolok, klórozott aromások, alifás klórszármazékok, szervesetlen halogének)
- papír ipar
- szárazvegytisztítás
- fémek utólagos felületkezelése olajjal
- petrokémiai eljárások (katalizátorok regenerálása)
- fémipar

Hőtechnikai eljárások

- különböző égetéses eljárások (ipari, kommunális, kórházi és veszélyes hulladékok égetése)
- nem vas-tartalmú fémek újrahasznosítása (pl. Cu, Al)
- szinterező eljárások, öntőberendezések, acélgégyártási technológiák, hulladék fém örlők
- gépjárművek kipufogó gázai
- krematóriumok
- háztartási fűtőberendezések (gáz, olaj, szén stb.)
- cigarettafüst
- PCB, PVC tüzek, havária esetek
- természetes erdőtüzek, vulkánkitörések

Másodlagos források

- hulladéklerakó helyek, szennyezett területek „kipárolgása”
- szennyvíztisztítási iszapok, komposztok, híg trágyalé stb.

klór miatt a füstgázok csak 1–3 ng TEq/m³ TCDD/F-et tartalmaznak ugyan, de az extrém nagy (1 millió m³/h) gázáram miatt a környezetszennyezés mégis jelentős (átlagban 2–4 g TEq/év/üzem).

A TCDD-kibocsátás csökkentése

A toxikus mikroszennyezők emissziójának csökkentésére az alábbi lehetőségek kínálkoznak (6. táblázat):

- az újrafeldolgozásra kerülő fém előzetes szelektálása (ne legyen benne szerves anyag, pl. PVC);
- az olvasztási illetve újrahasznosítási, öntési technológia optimalizálása, a pirolízis megakadályozása oxigénben gazdag levegő alkalmazásával;
- a dioxinok és furánok képződésének megakadályozására a távozó füstgázok gyors lehűtésével (vízpermettel) 150 °C alá – 250–350 °C között ugyanis megindult a dioxinok és furánok képződése, és mivel ez exoterm folyamat, ez egyre gyorsul;
- a távozó gázok portalanítása – a dioxinok szilárd porra adszorbeálódnak;
- a távozó füstgázok további tisztítása.

Mintavétel, analízis

Azoknál a porképződéssel járó technológiáknál, ahol dioxinok is képződnek, ezek az anyagok elsősorban a szállóporhoz kötődnek, és még viszonylag hatékony füstgáztisztítás esetén is a szállóporhoz tapadva kerülnek a környezetbe. Ez indokolja a különös gonddal – izokinetikus eljárással – kivitelezett mintavételezést. A toxikus anyagok kb. 25%-a gáz halmazállapotban távozik, ezért egyidejűleg kell gáz- és pormintát venni.

A szabványos módszer az ún. hígítós mintavételezés, melynek lényege, hogy a távozó füstgázokat izokinetikusan átszívják egy titán szondán, és szárított, hűtött környezeti levegővel hígítják ismert arányban. A mintavétel alatt ennek megfelelően nincs kondenzátum. Az így nyert kb. 50 °C-os füstgáz-levegő keveréket parafinnal átitatott szűrőn vezetik át, majd ezt használják az elemzéshez (előírások: United States, Environmental Protection Agency [US-EPA], MSz-13176/1991).

A mintaalkészítés célja a zavaró komponensek eltüntetése: esetünkben ez 48 órás extrahálást jelent n-hexánnal vagy toluóffal (a hatékonyságot ³⁷Cl-izotóppal jelzett TCDD-vel ellenőrzik), majd oszlopkromatográfiás tisztítás következik. A műveletek végén kb. 50 ml-nyi mintát kapnak.

A kvalitatív és kvantitatív elemzéshez is gázkromatográfiás-tömegspektrometriás vizsgálatokat alkalmaznak. A vizsgálatok során ¹³C-atommal jelzett vegyületeket használnak belső standardként.

A fenti bonyolult mintavételi és analitikai módszerek részben már választ adnak, de mégis felmerülhet a kérdés: miért nem találták meg környezetünkben már korábban a TCDD szennyezést?

— Először: a 70-es évek előtt nem is keresték.

4. táblázat

Németországi kibocsátók 1992-ben

Kibocsátó	ng TEq/m ³	g/év
Kommunális égetők	0,1–8	5,4–432
Veszélyes hull. égetők	0,1–4,5	0,5–72
Szennyvíztiszt. iszap	0,01–1	0,01–1,1
Acélgéztartás	0,1–1,5	1,3–19
Nem vas fémgyártás	3–30	38–380
Biogáz égetés	0,1–1	0,24–2,4
Kórházi hulladékégetés	18	5,4
Autóroncsok bezúzása	0,19–2,35	n.a.
Földgáz	0,051–0,1	0,24–1,53
Tüzelőolaj	0,017–0,091	0,5–2,7
Kösz	0,552–0,681	0,42–0,52

TEq = Σ C_i · TEF_i, ahol TEq: Toxic Equivalents,
TEF: Toxic Equivalent Factor

5. táblázat

Az Európai Közösség 1989–90 közötti PCDD-F emissziója

ország	q TEq/év
Németország	1619–12 419
Anglia	157–933
Hollandia	962
Svédország	122–288

6. táblázat

Az emisszió csökkentésére irányuló eljárások, lehetőségek

- Az újrafeldolgozásra, újraolvasztásra bekerülő fémhulladékok előzetes szelektálása annak érdekében, hogy a lehető legkevesebb szerves anyag – pl. PVC-tartalmú anyag – kerüljön be az újraolvasztandó betétbe;
- Az olvasztási illetve újrahasznosítási, öntési technológia optimalizálása az esetleges pirolízis megakadályozására oxigénben gazdag levegő alkalmazása;
- A dioxinok és furánok képződésének megakadályozására a távozó füstgázok gyors lehűtése vízpermetezéssel 150 °C alá;
- A távozó gázok portartalmának eltávolítása 150 °C alatti hőmérsékleten;
- A távozó gázok további kezelési módszereinek vizsgálata pl. katalitikus oxidáció TiO₂-katalizátoron vagy aktív szerves adszorpció vagy nagy hatékonyságú Fabric Filter alkalmazása.

— Másodsor: nem is találhatták volna meg, hisz akkoriban „csak” ppm, manapság viszont ppb a kimutathatóság.

— Harmadsor: a TCDD fény hatására elbomlik, így egy idő után eltűnik.

Következtetések

Kutatási projektünk első lépésében a szakirodalmi adatokat elemezve megtudtuk, milyen veszélyeket rejtene a dioxinok, hol számíthatunk kibocsátásra. Ezek után kiválasztottunk a Dunaferr Rt. vállalatcsoportban három üzemet, ahol érdemes a dioxinkibocsátás körülményes és költséges meghatározását elvégeztetnünk és meghatározni a kibocsátás mértékét. Ezek az üzemek: a tömörítő, az erőmű és az öntöde. Az előzetes megbeszélések és egyeztetések után várhatóan már 1995 szeptemberében megkezdjük a mintavételezést. Tudomásunk szerint Magyarországon még egyetlen iparvállalatnál sem történt ilyen jellegű helyzetfelmérés.



Végezetül szeretnénk két dologra ismételtlen felhívni a figyelmet:

- nem kell túlbecsülni a dioxinok veszélyességét, hiszen eddig emberen nem tapasztaltak olyan súlyos hatást, mint az állatkísérletekben, de
- nem szabad alábecsülni sem a veszélyt, hiszen még nincsenek adataink többek között arról, hogyan ürül ki a TCDD az emberi szervezetből, mik a bomlástermékek, ezeknek milyenek a hatásai.

IRODALOM

- [1] *Kisfalvi Á.*: A Dunai Vasmű érdekeltségeihez tartozó üzemekben toxikus szerves mikroszennyezők (poliklórozott-dibenzo-dioxinok és dibenzo furánok) lehetséges emittáló forrásainak behatárolása szakirodalmi adatok alapján (tanulmány) 1995.
- [2] *Balla J.*: A Dunai Vasmű érdekeltségeihez tartozó üzemekben toxikus szerves mikroszennyezők (poliklórozott-dibenzo-dioxinok és dibenzo furánok) lehetséges emissziós forrásainak felderítése szakirodalmi adatok alapján (tanulmány) 1995.

AZ MVAE HÍREI

A vaskohászati vállalatok műszaki fejlesztése

Az MVAE műszaki igazgatóhelyettese, *dr. Tarly Pál* az igazgatótanács 1995. júniusi ülésén elterjesztésben mutatta be a vaskohászati vállalatok műszaki és termékfejlesztési tevékenységét és terveit. Az előterjesztés rövid áttekintést adott az MVAE tagvállalatainak technológiai berendezéseiről, majd ismertette a vaskohászat fejlesztésének legfontosabb nemzetközi trendjeit. Végül

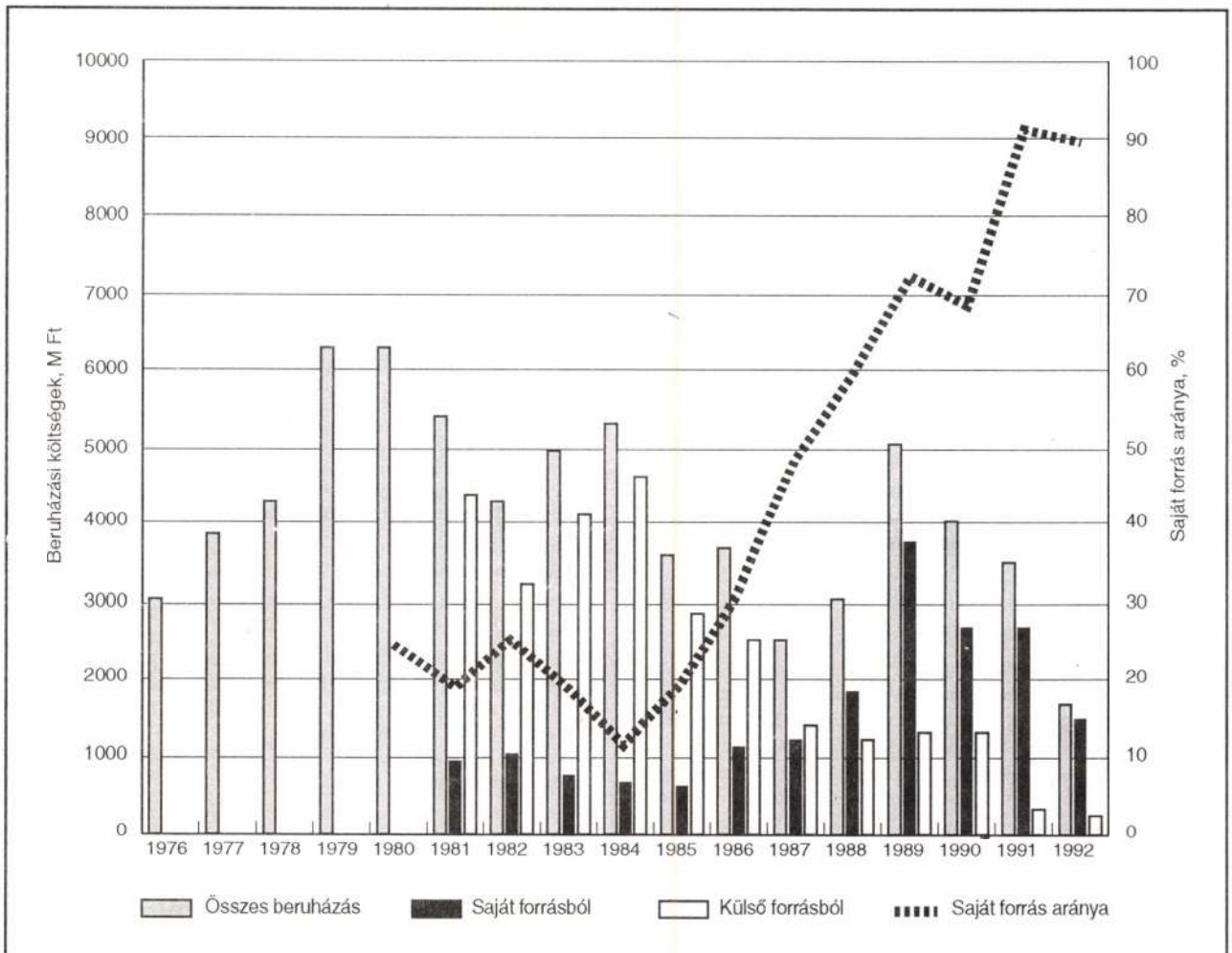
összefoglaló ismertetést adott a tagvállalatok főbb fejlesztési elképzeléseiről és a hazai vaskohászati kutatás helyzetéről.

Olvasóink tájékoztatására kiragadjuk az előterjesztés azon részleteit, amely megítélésünk szerint közérdeklődésre számíthat.

A helyzetképet a következők jellemzik:

Nyersvasgyártás

A korábban működő 9 nagyolvasztóból hatot végleg leállítottak, ezzel mintegy 1210 kt/évvel csökkent az összkapacitás. Jelenleg a két dunaújvárosi és egy diósgyőri nagyolvasztó látja el az acél-



A beruházási költségek alakulása és a saját forrás aránya a magyar vaskohászatban

műveket. A dunaujvárosi kohók korszerűek, a diósgyőri teljesen elhasználódott.

A nagyolvasztók alapanyagellátásában egyre nagyobb a jobb minőségű érc, a darabosított és a pellet szerepe. A dunaujvárosi zsugorítómű a fejlesztések ellenére elavultabb, a fiatalabb borsodi zsugorítómű kihasználtsága pedig csekély.

A nyersvasgyártás technikai fejlesztése révén a fajlagos közvetlen energiafelhasználás az 1989. évi 21 577 GJ/t-ről 21 382 GJ/t-ra csökkent.

Acélglyártás

Az ózdi, csepeli és a dunaujvárosi SM-kemencék, valamint a diósgyőri elektrokemencék leállítása után acélglyártás csak a Dunaferr Acélművek Kft. két 130 t-ás konverterében, a Diósgyőri Acélművek Kft. 80 t-ás konverterében és intenzifikált UHP kemencéjében folyik. Az országos acélglyártási kapacitás csökkenése mintegy 1900 kt volt.

A dunaujvárosi acélműben két vertikális, laposbuga előállítására alkalmas folyamatos öntőművön leönthető az előállított folyékony acél 100%-a, s az üzemben svéd-lándzsás üstmetallurgiai berendezés is működik.

Diósgyőrben folyamatos bugaöntőmű és ASEA-SKF üstmetallurgiai berendezés üzemel.

Hengerlés

Hengereltárakat Dunaujvárosban, Diósgyőrben, Ózdon, Csepelen, Pestszentlőrincen és Salgótarjánban állítanak elő, az elmúlt években leállított hengerekkel 670 kt/évvel csökkent a teljes hengerlési kapacitás.

Lemeztermékeket a Dunaferr Acélművek Kft., a Dunaferr Lőrinci Hengermű Kft. és a DWA Hideghengermű Kft. állít elő. Az Acélművek Kft. meleghengerműve folyamatosan öntött bugából hengerel max. 20 t-ás, 1,6–12 mm vastagságú tekercseket hat állványos, félfolytatólagos szélesszalagsoron. A hengerek többszöri korszerűsítése folytán képes kielégíteni a továbbfeldolgozás követelményeit.

Hidegen hengerelt termékeket a DWA gyárt reverzáló hengerekkel, berendezéseit a közelmúltban szintén jelentősen korszerűsítették.

A Lőrinci Hengermű durvalemezeket gyárt meglehetősen kedvező technikai feltételekkel.

A Dunaferrnél jelentős a hengereltárak továbbfeldolgozása is (spirálcső, hidegen hajlított idomacélok, radiátor, acélszerkezet stb. gyártása).

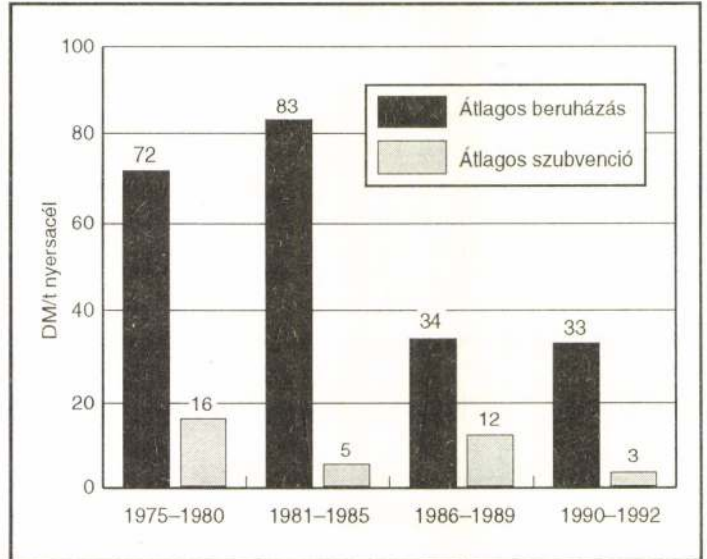
A Diósgyőri Acélművek Kft. melegen hengerelt rúd- és idomacélokot állít elő. Gyártó sorai – blokkosor, bugasor, gerendasor, a nemesacél-hengermű középsor és finomsor – elavultak, korszerűsítésre szorulnak.

Az Ózdi Acélművek Kft. rúd-drót hengerműve – amelynek termékei sima köracél, betonacél és hengerhuzal – ugyancsak korszerűsítésre szorul.

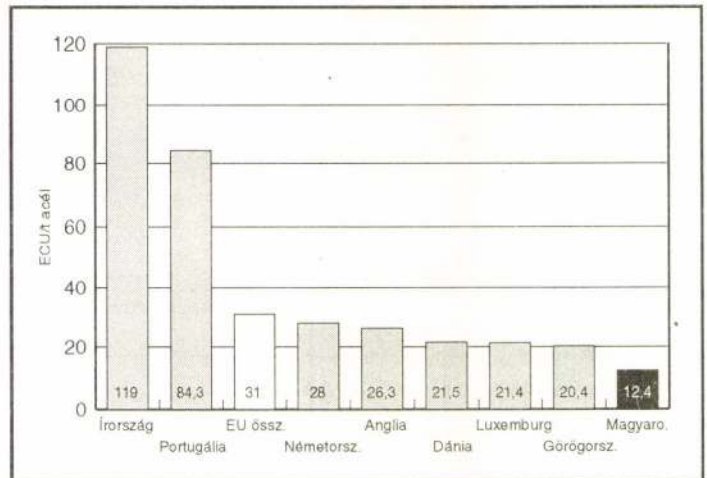
A Finomhengermű Munkás Kft. finomhengerműve viszonylagos elavultsága ellenére termékeivel – a bronzacélok, lapos és négyzetacélok, csavaracélok, köracélok, szögacélok, egyéb profilok – még versenyképesen működik.

A melegen hengerelt rúd- és idomacélok 30–40%-át dolgozzák fel másod- és harmadtermékké részben maguk az alapanyaggyártók, részben pedig más vállalkozások. Húzott árukat állítanak elő a Salgótarjáni Acélglyár Rt. és a miskolci Drótáru és Drótkötél Kft., valamint a diósgyőri Csavar és Húzottáru Rt.

Varrat nélküli és hosszvarratos csövek gyártása folyik a Csepeli Csövgyár Rt.-nél. A csövgyár hengerekkel elavultak, technológiája és berendezéseinek műszaki állapota hosszú idő óta változatlan, termékei azonban a hazai csőellátásban nélkülözhetetlenek.



Magyarország beruházási költségei és az állami szubvenció nagysága



Néhány európai ország fajlagos kohászati beruházási költségei 1989–1992 között

A vaskohászat fejlesztésének legfontosabb nemzetközi trendjei az elterjesztés szerint a következők:

A vaskohászati technológiák fejlesztése – hasonlóan az ipar egyéb területeihez – két vonalon halad:

- a meglévő (hagyományos) technológiák továbbfejlesztése,
- új lényeges változást vagy áttörést hozó fejlesztések.

A hagyományos technológiák főbb céljainak a következők tekinthetők:

- a fajlagos anyag- és energiafelhasználás csökkentése.
- a termék minőségének, homogenitásának, teljesítőképességének javítása,
- a termelékenység növelése,
- a nagy felhasználók speciális igényeinek kielégítése,
- környezetvédelem.

Az új, ugrásszerű fejlődést vagy áttörést hozó fejlesztések kutatási irányai a következők:

- az acélművek betéllátása illetve új módon előállított anyagokkal,
- a folyamatos öntés fejlesztése a végtermékhez közeli alakú és méretű féltermék öntése irányába.

A szakirodalom mindkét fejlesztési irány eredményeiről közzöl igen figyelemre méltó példákat.



A vaskohászat beruházásai

A magyar vaskohászat beruházásairól, a fejlesztések állami támogatásáról, s azok külföldi példákkal való összehasonlításáról az előterjesztés diagramokon ad áttekintést, amelyeket kommentár nélkül közlünk.

A vaskohászattal szembeni felhasználói igények

Az előterjesztés szerint 1993-tól keresletnövekedés tapasztalható, és ezzel egy időben a felhasználók elvárásait az alábbiak jellemzik:

- az igények eltolódnak a nagyobb szilárdságú termékek felé,
- nő a jól kovacsolható termékek iránti igény,
- a rúd- és idomtermékekénél fokozódik a szigorított szelvény- és egyenességtűrés iránti igény,
- fokozódik a felületminőség iránti igény,
- növekszik a kistételű megrendelések száma,
- növekszik a felhasználási célnak megfelelő méretre szabott termékek iránti igény.

Műszaki fejlesztések, termékfejlesztési elképzelések

A vállalatok ez irányú törekvéseit az előterjesztés a következők szerint foglalja össze.

Ércelőkészítés

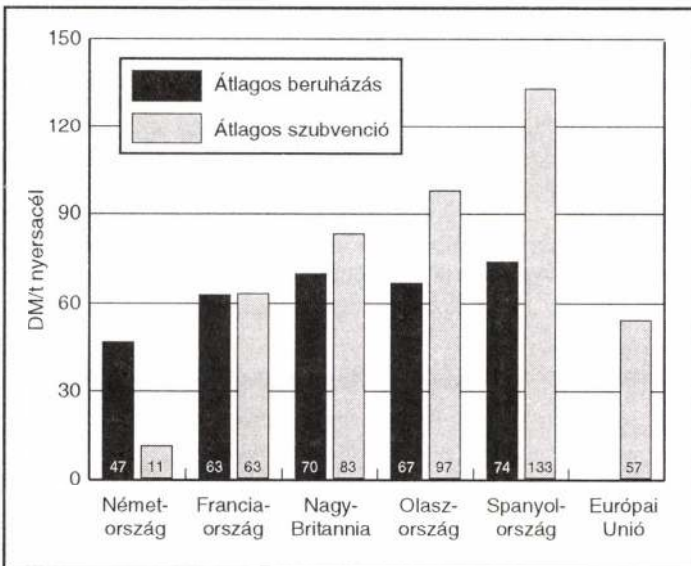
Dunajvárosban szükséges az elavult ércelőkészítő-mű további üzemben tartása. Az ennek feltételeit megszabó fejlesztések, az üzem technológiai és környezetvédelmi rekonstrukciója jellegéről és tartalmáról később hoznak döntést.

A BÉM elképzeléseiben főként a termelési szerkezet olyan fejlesztése szerepel, amely a szalagok jobb kihasználását szolgálja.

Nyersvasgyártás

A Dunaferrel a növelt ferrumtartalmú kohóbetét folyamatos biztosítása mellett a következő fejlesztéseket tartja szükségesnek:

- kohói öntőcsarnok másodlagos porelszívása,
- a füstgázhasznosítás megoldása a léghevítőparknál.



Néhány EU-ország beruházási költségei és az állami szubvenció nagysága 1975–1993 között

Diósgyőrben – a vonatkozó kormányhatározatnak megfelelően – a nagyolvasztót átépítik részleges felújításokkal.

Acélgégyártás

Dunajvárosban a tervezett fejlesztések célja az állandó összeteltű és minőségű acél biztosítása a termelékenység és a gazdaságosság fokozása a következőkkel:

- a fűtás találati biztonságának fokozása,
- az acél argonnal való öblítése az üstfenéken át,
- a folyamatos öntés primer és szekunder hűtésének megoldása.

Ezen kívül energetikai és környezetvédelmi fejlesztéseket is terveznek:

- a konvertergáz fűtőgázként való hasznosítása,
- a konverter szekunder porelszívása.

Diósgyőrben kormányhatározat szabja meg az acélgégyártás fejlesztésének lépéseit. Ennek megfelelően történt meg az UHP kemence intenzifikálása, a továbbiakban pedig a fejlesztés a szilárdbetétes technológiára való átállást szolgálja.

Lemezgyártás

A Dunaferrel a megleghengermű megkezdett fejlesztésének folytatása az anyag- és energiatakarékosságot és a minőség javítását szolgálja:

- új hasítótor telepítése
- az előlemez-végvágás optimalizálása
- a tolokemence számítógépes tüzelésszabályozása,
- az előnyújtó folyamatirányításának automatizálása.

A DWA fejlesztései főként a felhasználók speciális igényeinek kielégítését szolgálják.

A Lőrinci Hengermű a nagyfolyáshatárú lemezek gyártását, a feldolgozottsági fok növelését, a lemezfelület javítását valamint a számítógépes folyamatirányítási és információs rendszer bevezetését tervezi.

Rúd- és idomacélgégyártás

A DAM gerendasorának fejlesztéséről kormányhatározat rendelkezik. A társaság által kifejlesztett 60 kg/m tömegű vasúti sín UIC 80 előírások szerinti gyártása megköveteli a kikészítés korszerűsítését. A nemesacél-hengermű finom- és középsorának fejlesztési irányelvei:

- termékminőség, méretpontosság, felületminőség javítása,
- anyagkihozatal, üzembiztonság növelése,
- kikészítés javítása,
- teljeskörű minőségvizsgálat.

Az ózdi RDH rekonstrukciója szintén a kormányprogram része, amelynek keretében a meglévő berendezések felhasználása mellett a kéteres berendezést új hengerhuzalsorral váltják fel. A fejlesztések fő területei:

- a szabályozott hűtés megvalósítása,
- a felületi dekarbonizáció szabályozása,
- egyéb költségsökkentő fejlesztések.

Egyéb technológiák

A vaskohászat kiegészítő és továbbfeldolgozó területein is számos tervezett fejlesztés szolgálja a költségek csökkentését, a termékek teljesítmőképességének és minőségének javítását.

(Folytatás a 340. oldalon)

40 év sikertörténete – a HATCH ASSOCIATES évfordulóját ünnepli



Toronto, Kanada, 1995. augusztus 21. – *Ron Nolan*, a Hatch Associates elnök-vezérigazgatója szerint a hullámzó világgazdaság kihívásaira való gyors és hatékony válaszadás képessége feladat minden nemzetközi konzultáns cég számára.

„Úgy találtuk, hogy minél inkább sokrétűvé és összetetté válnak klienseink igényei szerte a világon, annál inkább kötelező érvényűvé válik, hogy teljeskörűen megértsük egyedi igényeiket, hogy szélesebb körű szolgáltatást nyújthassunk.” mondta Nolan. „A Hatch sikeres szerte a világon a különböző iparágakkal való együttműködésben, mivel ismerjük a technológiákat, hangsúlyt fektetünk a minőségre, és képesek vagyunk arra, hogy az innováció élén haladjunk.”

A fennállásának 40. évfordulójára készülő Hatch alkalmazottainak van mivel büszkélkedniük. A Hatch a négy építészből álló kis torontói irodából egy hatalmas, minden tervezési szakágat felölelő konzultáns céggé nőtte ki magát, amely a világot átfogó 14 irodájában 800 alkalmazottat foglalkoztat.

A Hatch professzionális mérnöki, management, környezetvédelmi és technológiai konzultáns szolgáltatásokkal áll az állami és magánszektor rendelkezésére. A vállalat, mely ezideig a világ nyolcvan országában dolgozott, jelenleg a vas- és acéliparban, a színesfémiparban, az ipari ásványok területén, valamint a vasúti és szállítási szektorban nyújt szolgáltatásokat.

A Hatch a legutolsó acélválság közepén Kelet-Európában is megjelent. Magyarországon az első projekt a Dunaferr meleghengerművének modernizációs előterve volt. Az első kelet-európai irodát Magyarországon alapítottuk, mely hozzájárult a magyar és kelet-európai üzletek megszerzéséhez, és részt vett a projekteknél. Jelenleg a legjelentősebb kelet-európai projektünk az ózdi miniacélmű előterveinek készítése. Ez az acélmű kelet-európa első referencia miniacélműve lesz.

A Hatch a 40. évforduló évében is folytatta terjeszkedését, és tovább bővült Kelet-Európában, Dél-Afrikában és Chilében. A vállalat néhány jelenlegi projektje: a Kanadai Nemzeti Vasutak St. Claire folyó alatti alagútja (mely Észak-Amerika legnagyobb puha talajban fúrt alagútja), a Toronto Transit Commission Gyorsközlekedési Bővítési Programja, a dallasi (Texas) Chapparral Steel STAR (Systems and Technology for Advance Recycling) és a dél-afrikai JCI által üzemeltetett kétsoros, 30 megawattos, soronként hat olvasztókemencéjének cseréje.

A technológiafejlesztéséről és innovatív mérnöki szolgáltatásáról jól ismert Hatch kibővítette szolgáltatásait sorát a környezetvédelmi menedzseléssel és auditálással. Annak érdekében, hogy a környezetvédelmi üzlet következő hullámában globális mértékben biztosítsa ve-

zető helyét, a Hatch jelentős hangsúlyt fektetett a környezetvédelmi szolgáltatásokra. Ennek célja, hogy a jó környezetvédelmi menedzselés által is segítsük a megrendelőt a vállalat teljesítményének javításában.

A Hatch nemrég hozta létre a Forrás Megújítási és Újrafelhasználási (Resource Recovery and Recycling) osztályát. Mint Nolan úr mondja: „Hisszük, hogy segítségünkkel megrendelőink több nyereséget érnek el a források jobb menedzselésével, mivel a jó környezetvédelmi menedzselés jó üzleti érzékkel párosul.”

A Hatch az évfordulós ünnepeit korán kezdte el, lévén, hogy 1994 rekordév volt. A vállalat Észak-Amerika első olyan engineering vállalata, mely elérte az ISO 9001/1994 akkreditálást, a Hatch a kemencetervezés területén megkapta a Falconbridge Innovációs Díjat.

A Hatch 1994-ben megvásárolta a Steltech kanadai acéletechnológiai vállalatot, mely korábban a Stelco Inc. tagvállalata volt. A Steltech jól ismert a világ acélgyártó társadalma számára a lapostermékek területén élen járó technológiájáról és know-how-iról. A vállalat legismeretesebb technológiája a Coil-Box, melyet a világ 37 vezető meleghengerműve alkalmaz.

Az elmúlt évek során a Hatch igen sok fejlesztés terén magáénak tudhatja az élen járó szerepet, mint például az első üstkemence a nyugati világban, az első előre kiöntött beton alagútburkolat Észak-Amerikában, az első direktredukált vason alapuló lapostermékeket előállító miniacélmű, valamint az első 100 megawattos laterit olvasztókemence.

Nolan úr sikerét az alkalmazottak szerepének tulajdonítja. Több, mint 445 alkalmazott rendelkezik egyetemi végzettséggel, tudományos, ipari és menedzsment háttérrel, akik közül 22 doktori címmel is rendelkezik. 52 teljes munkaidős kolléga több, mint 25 éve áll a vállalat alkalmazásában. A vállalat teljesen az alkalmazottak tulajdonában van, mely „növeli a vállalathoz való kötődést, a kezdeményezőkétséget és a minőségre, valamint a megrendelők igényeire fordított figyelmet” mondja Nolan úr.

Nolan úr szerint az elmúlt időszak a jövő felé tett lépés volt. „Bizom benne, hogy a Hatchnél mindenki érzi, hogy a következő negyven év alapjait rakjuk le.”

For further information, please contact:

Ron Nolan
President, C.E.O.
Hatch Associates
Toronto, Canada
(905) 855-7600



Toasting 40 years of success – HATCH ASSOCIATES celebrates its anniversary

Toronto, Canada, July 19, 1995 – The ability to respond quickly and effectively to a cyclical global economy is critical to the success of any international consulting company, according to Ron Nolan, President and C.E.O. of Hatch Associates.

“We have to find that as our clients’ needs around the world become more diverse and complex it is mandatory that we broaden our understanding of their individual requirements in order to provide more comprehensive services” said Nolan. “Hatch has been successful working with industries worldwide because of our core process understanding, emphasis on quality work, and ability to be on the forefront of innovation.”

As the Hatch team prepares to celebrate its 40th anniversary the Company has much to be proud of – Hatch has grown from a group of four civil engineers operating from a small office in Toronto to a large, multi-discipline consulting firm with 800 employees in 14 offices around the world.

Hatch provides professional engineering, management, environmental, and technology consulting services to both public and private sectors. The Company, which has worked in 80 countries around the world, currently serves the iron and steel and non-ferrous metallurgical industries, industrial mineral produces, and the rail and transit sector.

In this 40th anniversary year, Hatch has continued its globalization efforts with further inroads into Eastern Europe, South Africa, and Chile. Some of the company's active projects include: Canadian National Railway's St. Clair River Tunnel, the largest underwater soft ground tunnel in North America; the Toronto Transit Commission's Rapid Transit Expansion Program; Project STAR (Systems and Technology for Advance Recycling) for Chapparral Steel in Dallas, Texas; and the replacement of two 30 megawatt six-in-line matte smelting furnaces for the JC1-operated Rustenburg Platinum Mines in South Africa.

For further information, please contact:

Shari Schwartz Director of Public Relations	Caryl Miles McManus President
McManus & Associates Toronto, Canada (416) 922-6661	

Hatch, well-known internationally for providing process development and innovative engineering, has expanded its services to include environmental management consulting and auditing. To further position itself to lead the “next wave” of environmental business globally, Hatch has placed considerable emphasis on its environmental services. The objective is to help clients improve their corporate performance through good environmental management.

Hatch has also recently set up its own Resource Recovery & Recycling Unit. As Nolan puts it “we believe in helping our clients become more profitable by good management of their resources because good environmental management make good business sense.”

Hatch began its anniversary celebrations early with 1994 being a banner year. The Company became the first engineering firm in North America to receive accreditation to the 1994 ISO 9001 Standards. Hatch was also awarded the Falconbridge Innovation Award for smelter furnace design.

In 1994 Hatch acquired a Canadian steel technology company, Steltech, formerly a subsidiary of Stelco Inc. Steltech is well known to the world steel community for leading edge technologies and technical know-how in flat rolled products. The company's best known technology is the Coilbox which has been adopted by 37 leading hot strip mills around the world.

Over the years Hatch can count the development of many “firsts”, including the first ladle furnace in the western world, the first precast concrete tunnel linings in North America, the first DRI based flat products mini-mill, and the first 100 megawatt smelting furnace on laterites.

Nolan attributes the success of Hatch to what he deems “the people difference.” More than 445 Hatch employees are professionals with scientific, industrial, and management backgrounds, of whom 22 have doctorates, and 52 full-time staff members have been with the Company for more than 25 years. Ownership of the Company is wholly vested in the employees which has “enhanced the pride, initiative, and attention to quality and client needs,” according to Nolan.

As he reflects on the past, Nolan says it is only a stepping stone to the future. “I am confident that everyone at Hatch feels we are laying the foundation for another 40 years.”

Available directly from
manufacturers:

**Slag - Coagulants
(For C.I. and Steel)**

**Hexachloroethane
(Technical Grade)
Purity - Min. 99%**

**Degassing Tablets
(50 gms, 250 gms, 500 gms
or as per customer's
requirements)**

Please Contact:

**PROHBEX's
AIDS**

2/3, Quarter Gate Housing Society,
406, Nana Peth, Pune: 411 002 (India)

Telefax: (0212) 644120, 665032

A magyar kohászati kutatások helyzete

Az EK országai igen szigorúan tiltják az ipar állami támogatását, ugyanakkor megengedik a támogatást a kutatás és a környezetvédelmi fejlesztések tekintetében.

Nyugat-Európában az acélipar termelési értékének 0,5–0,8%-át fordítják kutatásra. Németországban tíz évvel ezelőtt a nyersacéltermelésre vonatkoztatva 10,7 DM/t volt a kutatási ráfordítás, amelynek 73%-át az acélipari cégek, 22%-át az állam, 5%-át az EK finanszírozta.

Az MVAE tagvállalatai forgalmának 0,5%-a kb. 500 M Ft lenne, ennek csekély törtrésze lehet ma a kutatási ráfordítás.

Korábban volt a magyar vaskohászatnak egy központi ipari kutatóintézete (VASKUT), de a TÜKI is fontos kutatóbázisa volt az iparágának. Emellett további kutatóintézetek, egyetemi tanszkek is kaptak jelentős ipari megrendeléseket.

A helyzet ma a következő: a VASKUT megszűnt, a nagy nehézségek árán megmaradt TÜKI bevételeinek töredéke származik a kohászatból, a többi kutatóhelyek is a korábbi feladatok töredékét kapják csupán. Pozitív fejleménynek tekinthető, hogy a Dunaferr társaságainak kiszolgálására létrehozták a Dunaferr Kutatóintézetet, amely irányítja, koordinálja és részben elvégzi a megrendelt K+F munkákat. Diósgyőrben a Metalcontrol Kft. rendelkezik igen sokoldalú, korszerű vizsgálótechnikával, érdemleges kutatási megbízásai azonban nincsenek, kihelyezett tanszékként ugyanakkor részt vesz a Miskolci Egyetem oktatásában.

Az előterjesztés legfontosabb megállapításai, következtetései

a. Az EK országokban a versenyképesség fenntartásához az elmúlt években minimálisan 10 ECU/t beruházást tartottak szükségesnek a nyersacéltermelésre vonatkoztatva. Az MVAE tagvállalatai 1989–92 között ennek kb. a felét költötték beruházásra, s csak 1995-ben fogja a beruházás ezt a mértéket elérni, ha a kormányprogram és a vállalati tervek megvalósulnak.

b. A szerény anyagi lehetőségek között végrehajtott műszaki fejlesztés fő céljai – a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően – a következők:

- a gyártási költségek csökkentése,
- a felhasználói igényeknek jobban megfelelő kivitelű és teljesítőképességű termékek kifejlesztése,
- a minőség javítása, a vállalati minőségbiztosítási rendszerek kialakítása és tanúsítása,
- a legégetőbb környezetvédelmi feladatok megoldása.

c. A vaskohászat kutatások volumene szintén mélyen a mértékadó nemzetközi szint alá csökkent, és megszűntek vagy átalakultak a kutatással foglalkozó szervezetek.

d. A borsodi kormányprogram műszaki célkitűzéseinek megvalósítása lényegesen javítani fogja a régióban a kohászat termelési szerkezetét. Kívánatos, hogy ehhez megfelelő termékfejlesztési, termékszerkezet-váltás is kapcsolódjék.

e. Nemzetközi síkon tovább folyik a verseny a konverteres és az elektroacélgyártási technológiák között. Intenzív, ígéretes kutatások folynak mindkét technológia hosszútávú versenyképességének biztosítása érdekében, ami az átalakuló magyar kohászat szempontjából is érdekes eredményekkel járhat.

Az Igazgatótanács határozata szerint az MVAE műszaki fejlesztési irodája továbbra is figyelemmel kíséri a vaskohászat fejlesztésének helyzetét, az elképzelések megvalósulását, és rendszeresen tájékoztatást ad megállapításairól.

Kóhalmi Kálmán

ÖNTÉSZET

A számítástechnika alkalmazása az öntészetben

KOVÁCS LÁSZLÓ

A konstruktőröket és az öntőket a jövőben még eredményesebben fogja támogatni a számítástechnika: ezt bizonyították a GIFA 94 öntészeti szakkiállításon bemutatott legújabb szoftverek az öntési folyamatok szimulálására, a CAD/CAM technikával való minta- és szerszámkészítés, valamint a sokoldalúan alkalmazható szakértői rendszerek.

A számítástechnika rohamos fejlődése nem hagyta érintetlenül az öntészetet sem. A számítógéppel támogatott szerkesztés (Computer Aided Design = CAD) hatékonyabbá teszi a konstruktőr és az öntő munkáját, a CAD és a számítógéppel támogatott gyártás (Computer Aided Manufacturing = CAM) integrálásával (CAD/CAM) lehetővé válik a gyors prototípuskészítés (Rapid Prototyping = RP), illetve a minták és öntőszerszámok teljesen automatikus gyártása nagy teljesítményű CNC-szerszámgépeken.

A felhasználók az öntődéket egyre inkább arra ösztönzik, hogy az új termékek kifejlesztését drasztikusan felgyorsítsák. A tervezéstől a sorozatgyártás megkezdéséig eltelt idő lerövidítésének, egyúttal a minőségbiztosításnak újabban elterjedő rendszere, a *simultaneous engineering* szorosan összefügg a számítógépek alkalmazásával.

Az öntési folyamatok numerikus szimulálása

A numerikus szimulálás a rendszerek viselkedésének leírása megfelelő fizikai-matematikai modellel, amely figyelembe veszi az összes lényeges paramétert, peremfeltételt. Ezek feldolgozását – egyrészt a paraméterek általában nagy száma, másrészt a differenciálegyenletek bonyolultsága miatt – csak a számítástechnika fejlesztésével lehetett a gyakorlatban elfogadható gyorsasággal megvalósítani.

A numerikus szimulálásra alkalmas számítógépes programok két csoportba sorolhatók: 1. Az általános fizikai szimulálás programjai, amelyek szerkezete általános és nyitott, a rendszer valamennyi problémájának

szimulálására alkalmasak, s inkább tudományos célokat szolgálnak. 2. A folyamatra irányuló programok, amelyek egy meghatározott területre készülnek, és csak annyi paramétert vesznek egyidejűleg figyelembe, amennyi a gyártási folyamat végeredménye szempontjából releváns. Az utóbbiak a felhasználótól lényegesen kisebb fizikai-matematikai alapismeretet követelnek meg, a programok használatának megtanulása csak rövid időt igényel. A GIFA 94-en bemutatott programok mind az utóbbi csoportba tartoznak.

Az öntéskor végbemenő áramlási és hőtechnikai folyamatok, a dermedés, a zsugorodás, az öntési feszültségek leírása differenciálegyenletekkel történik. Ezek megoldására különböző módszereket használnak. A legismertebbek: a *véges elemek módszere* (Finite Element Method = FEM), a *véges különbségek módszere* (Finite Difference Method = FDM) és az utóbbi módosított változata, a *szabályozott térfogatú véges differenciák módszere* (Control Volume Finite Difference Method = CV/FDM). Az FDM-et és a CV/FDM-et jelenleg főleg az öntési folyamatok, az FEM-et pedig elsősorban a mechanikai feszültségek szimulálására használják.

Az FEM előnye, hogy bonyolult testeket kevesebb elemmel lehet leírni, így a számítás teljes ideje rövidebb. Az FDM-mel viszont lényegesen lecsökken az egy elemre elő számítási idő. Mindezek a szimulációs program használóját kevésbé érintik. A különbség jelentősebb az FEM és az FDM hálózatgenerálásához szükséges adatbevitel volumenét illetően. Az FDM és a CV/FDM alkalmazásakor teljesen automatikus hálózatgenerátorok állnak rendelkezésre, amelyek segítségével a hálózat 0,5–5 perc alatt elkészíthető. Az automatikus FEM-hálózat minősége viszont az öntési folyamat szimulálásához gyakran nem kielégítő, így azt fél-automatikus módon, nagyobb időráfordítással kell elkészíteni.

Az FEM és az FDM közötti különbség problémája főleg a konstruktőrt érinti, kevésbé az öntőt. Ha az alkatrész felhasználási tulajdonságait a szerkesztő az FEM-mel való számítással megállapította, az FEM-hálózatot az öntési folyamat szimulálására minden további nélkül fel lehet használni.

A szimulációs programokkal szembeni *követelmények* függenek az öntési eljárástól, az anyagminőségtől és az alkatrész bonyolultságától. Az alapvető követelmények a következők:

A szerző életrajzi adatai a BKL Kohászat ez évi 1. számában találhatók.

- a számítás alapjait a folyamatot leíró fizikai egyenletek képezik,
- az öntéstechnikai jellemzők (pl. öntési idő) figyelembevétele,
- a folyamatban részt vevő valamennyi anyag (fém, forma stb.) termofizikai tulajdonságainak figyelembevétele és definiálhatósága,
- a folyamat modellezhetősége, vagyis a folyamat körülményeinek és a peremfeltételeknek a megváltoztathatósága,
- az öntéstechnikailag fontos kritériumok bevétele a szimuláláshoz,
- lehetőség a CAD-rendszerből adódó geometria átvételére és bevitelére, a geometria kiegészítésére és megváltoztatására,
- más programok bevitelére megfelelő csomópontok legyenek,
- a rendszer felhasználóbarát legyen, és a számítás időtartama ne haladjon meg egy elfogadható értéket [1].

A numerikus szimulálás annál hatékonyabban támogatja a gyártmányfejlesztést, minél előbb beiktatják annak folyamatába. Ha már a konstruktőr információt kap az alkatrész önthetőségéről, kiküszöbölhető a később esetleg szükségessé váló módosítás. Problémát okozhat az öntvény és a forma geometriájának háromdimenziós megszerkesztése, különösen akkor, ha az alkatrész bonyolult, illetve ha jelentős az eltérés a készdarab és a nyersöntvény között. Az öntvényről és a formáról általában csak akkor áll rendelkezésre teljes információ, ha az öntés módját rögzítik, és a formát, illetve a magokat elkészítik. Ez pedig már túl késő. Ezért a szimulációs programoknak lehetőséget kell nyújtaniuk arra, hogy a már meglévő geometriai adatokat a CAD-programból átvehessék.

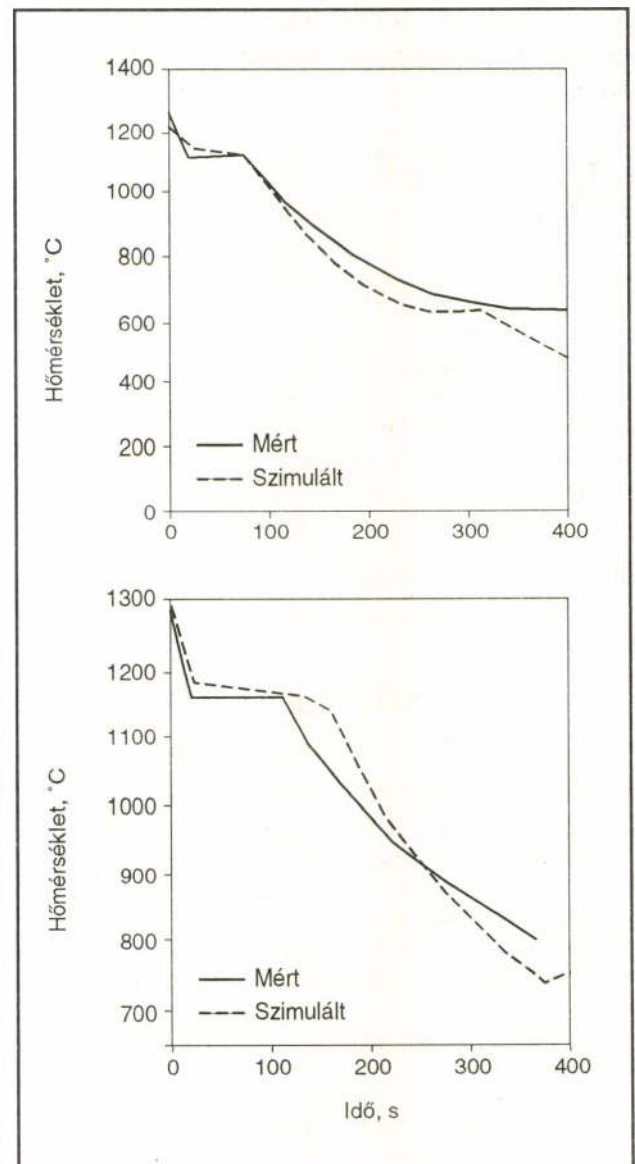
A GIFA 94-en számos szimulációs programot mutattak be. Az USA-beli *United Energy System Inc.* (Annapolis) által kifejlesztett *ProCAST* programot Európában kizárólagos joggal a lausanne-i *Calcom S.A.* forgalmazza. A program az FEM-mel dolgozik, segítségével a homok-, kokilla-, precíziós és pörgetőöntés folyamatai szimulálhatók. Homokformába való öntéskor a forma adataitól el lehet tekinteni, e helyett egy virtuális formát lehet a számításhoz használni. Precíziós öntés szimulálásakor a hőszugárzást az új nettószugárzási módszerrel veszik figyelembe. A hőáramon és a dermedési folyamatokon kívül kiszámíthatók az öntési feszültségek és az öntvény vetemedése is. Az öntvények geometriájának meghatározásához a szokásos hálózatgeneráló programok használhatók. A *Calcom* is kifejlesztett egy FEM-programot a folyamatos öntési eljárások és a folyamatos hőkezelés numerikus modellezésére. A *3-MOS* nevű program kétdimenziós rendszerű, ezáltal a hálózat generálása sokkal rövidebb idő alatt elvégezhető.

Ugyancsak FEM-módszerrel dolgozik az aacheni *RWP GmbH* által kifejlesztett *SIMTEC* program. Ezt jelen számunkban egy másik cikk részletesen bemutatja.

A franciaországi *Aluminium Pechiney* (Compiègne)

és *CISI Engineering* által kifejlesztett *SIMULOR* program a *Navier-Stokes*-egyenleten és a hőátadás egyenletin alapul, ezeket FDM-módszerrel oldja meg. A vas- és fémötvözetek paraméterei az adatbankból vehetők ki. A program megadja a helyi sebességeloszlást, a fémfront terjedését, a forma és az öntvény hőmérséklet-eloszlását. Egy modul a dermedéskor keletkező hibák elemzésére, egy másik az alumíniumötvözetekben létrejövő mikropórusok megbecslésére szolgál. A programhoz CAD-rendszerek csatlakoztathatók.

A finnországi *VTT Manufacturing Technology* (Espoo) által kifejlesztett *CastCAE* programot a *Castech Inc. Oy* (Espoo) és a *Meehanite Metal Co. Ltd.* (Reigate, Surrey, Nagy-Britannia) mutatta be. A CV/FDM-módszert alkalmazó program a hő- és anyagáramlást és a dermedési folyamatokat modellezi (1. ábra). A geometriai adatok bevitelére egy CAD-rendszer szükséges (pl. AutoCAD).



1. ábra. A 10 mm vastag (fent) és a 15 mm vastag lap (lent) mért és szimulált lehülési görbéje



A *Magma Gießertechnologie GmbH* (Alsdorf, Németország) által forgalmazott *MAGMASOFT* program az áramlási és dermedési folyamatok szimulálásával megmutatja a formatöltés kritikus helyeit, a táplálási feltételeket és a várható öntvényminőséget. A nagy- és kisnyomású öntéshez speciális modulok vannak, amelyekkel már a modellezéskor optimálhatók a nyomásos öntőgép paraméterei. További modul van a lemez- és gömbgrafitos vasöntvények szövetének előrejelzésére, illetve a *DISAMATIC* formázóberendezések folyamatának szimulálására és optimalására. A *MAGMASOFT* két változatban (*FEM*, *CV/FDM*) futtatható. A CAD-adatok bevitelére több csatlakozási hely van, de a geometria közvetlenül is bevihető. A formatöltés és a dermedés szimulálására a *MAGMASOFT*-nak a személyi számítógépekhez alkalmas változata is van.

A norvégiai *Hydro Aluminium A.S.* (Stabekk) az *AlSiMgFe* ötvözetekből gyártott öntvények szövetének és mechanikai tulajdonságainak szimulálására készített programot. A bemenőparaméterek a vegyi összetétel, a dermedési sebesség és a hőkezelés jellemzői. A programmal a kívánt mechanikai tulajdonságok ismeretében az ötvözet összetételét és a gyártást optimalni lehet.

Az öntési folyamatok empirikus számítása

Az empirikus alapokon nyugvó programok lemondanak a folyamatok fizikai modellel való leírásáról, helyette gyakorlati szabályokkal dolgoznak (pl. modulus, tápfej számítása). A számítás ideje a numerikus szimuláláshoz képest általában igen rövid.

Régóta használják a svéd *Novacast AB* (Ronneby) empirikus programjait az öntvény tömegének, modulusának, a beömlő- és táplálórendszer számítására és az adagszámításhoz. A *GIFA 94*-en bemutatták az udmurti egyetemen (Oroszország) kifejlesztett *NovaSolid* programot, amely a geometriát elemi (ún. primitív) testekből építi fel, és a termikus információkon kívül a dermedésre nézve is szolgáltat adatokat. A program személyi számítógépen futtatható.

A *Foseco Ltd.* (Tamworth, Nagy-Britannia) által kidolgozott *SOLSTAR* program a geometriát az *FDM*-hez hasonló módszerrel írja le, és a dermedési folyamaton kívül a hibahelyekre is szolgáltat információt. A program bármely fémhez, homok-, kokilla- és precíziós öntéshez használható. A személyi számítógépekhez alkalmas programhoz külső CAD-rendszer is csatlakoztatható.

A swansea-i egyetem által kifejlesztett és az *Eidawn Software Ltd.* (Swansea, Nagy-Britannia) által forgalmazott programnak két változata is van: a *MAVIS* homok- és gravitációs kokillaöntéshez, a *DIANA* nyomásos öntéshez használható. Mindkettő empirikus modellel dolgozik, termofizikai adatokra nincs szükség. Lehetőség van a CAD-adatok bevitelére. A programok személyi számítógéphez alkalmasak.

CAD/CAM a minta- és szerszámkészítésben

Az alkatrészek szerkesztését ma már széles körben CAD-dal végzik. A fejlődés további lépéseként ezt a technikát összekapcsolták a CAM-mal, ezáltal automatizálható a minták és öntőszerszámok gyártása.

A minta- és szerszámkészítés területén a *GIFA 94* legjelentősebb újdonságai a CAD-adatokból dolgozó, nagy teljesítményű CNC-megmunkálógépek voltak. Az *F. Zimmermann GmbH* (Denkendorf) a *Tebis Technische Informationssysteme AG*-vel (Gräfeling) és az *EOS Electro Optical Systems GmbH*-vel (Planegg) közösen állította ki az *FZ 20* CNC-portálmárót minták készítéséhez. A minták anyaga fa, műanyag, alumínium és acél lehet. A komplett folyamatláncolat végét a számítógéppel támogatott minőségbiztosítás (Computer Aided Quality Assurance = CAQ) zárja le. A portálmárógép porelszívása megfelel a legújabb elvárásoknak. A *Tebis* bemutatta a 3D WOP programrendszer bővített változatát is, amellyel időben felismerhetők az egyszerűsítések lehetőségei, vagyis azok a problémák, amelyek az elméleti alapok hiányosságai miatt még kellően nem ismertek. Például a nyersöntvény ráhagyásai gyorsan megállapíthatók, a nagyolóprogram paraméterei definiálhatók.

Az elgázosodó minták kimunkálására szolgáló elszívómárók is beilleszthetők a CAD/CAM folyamatba. A hamelni *Bornemann-Werkzeugtechnik GmbH* – amely elnyerte az alsó-szászországi innovációs alapítvány első díját – ilyen portálmárógépet állított ki. A *GEFAT Gesellschaft für Automatisierungstechnik mbH* (Hameln) CNC-marógépének forgácsolási sebessége 10 m/min. A digitalizált adatok alapján pozitív-negatív átalakítás lehetséges, és a kétdimenziós adatok a háromdimenziós adatokkal összekapcsolhatók.

A CAD/CAM körébe tartozik a gyors prototípuskészítés is. Ezzel egy előző cikkünkben [2] már részletezen foglalkoztunk, ezért itt csak hivatkozunk rá.

Szakértői rendszerek

A szakértői rendszerek – amelyeket mesterséges intelligenciának is neveznek – lehetővé teszik, hogy a nem szakértő is gyorsan megoldást találjon a problémákra. A szakértői rendszerek ismereteken alapulnak, amelyek nem feltétlenül explicit algoritmusok formájában jutnak kifejezésre, egyszerű tapasztalati szabályok is lehetnek.

Az ismeretek megszerzése a szakértői rendszerek alapvető problémája. E tekintetben a rendszerek két-félek lehetnek: tanulóprogrammal és e nélkül dolgozók. Az előbbieket pusztán adatokból indukció révén új ismereteket tudnak létrehozni, az utóbbiak heurisztikus szakértői ismereteket dolgoznak fel.

A szakértői ismeretek többnyire nem egzaktak, pontatlanok, „életlenek” (angolul: fuzzy). A *fuzzy-logika* alapja a halmazelmélet, de a *Boole*-algebrától eltérően egy elemnek egy halmazhoz való tartozása 0 (nem) és 1 (igen) között tetszős szerinti értéket felvehet. Például arra a kérdésre, hogy egy adott vashőmérséklet az öntéshez megfelelő-e, ilyen válaszokat adhatnak:

„megfelelő”, „kissé magas”, „túl forró” stb. Vagy arra a kérdésre, hogy egy 25 kg-os öntvény közepesnek minősül-e, a válasz lehet „80%-ban igen” (a hozzátartozási érték 0,8). Az ismereteknek a szakértőktől való megszerzéséhez ún. fuzzy-kártyákat használnak, ezek alapján, matematikai statisztikai módszerekkel meghatározhatók a lineáris vagy exponenciális hozzátartozási függvények.

Az ember a legjobb esetben hat attribútumot tud egyidejűleg gondolatban feldolgozni. A szakértői rendszerek nagyszámú adatot, illetve attribútumot képesek megszerezni, és ezek logikai összekapcsolásával végeredményt szolgáltatni. A végeredményt – eltérően az ismeretalaptól – nem a felhasználó, hanem a szakértői rendszer hozza létre. A folyamat a döntési törzsfa alapján megy végbe, a csomópontokban a törzsfa a felhasználó válasza alapján elágazik, az utolsó csomópontban jelenik meg a probléma megoldása. Az ismeret reprezentálása a „ha A, akkor B, egyébként C” szabályon alapul. A szabály lehet egyszerű, konjunktív (az „és”, „vagy” logikai elemmel bővített) vagy strukturált (a premissza alapállításokra, kivételekre és aktiválási feltételekre válik szét).

A szakértői rendszerek főbb alkalmazási területei a következők:

1. *Az anyagra vagy a folyamatra vonatkozó adatok elemzése.* Erre egy példa a nyersvas minőségének befolyása a lemezgrafitos vasöntvények nyomásállóságára. A szakértői rendszer a nyersvas 13 vegyi és fizikai jellemzőjéből a döntéshez csak az oxigén- és foszfortartalmat találta relevánsnak (1. táblázat). Az oxigéntartalom kisebb koncentrációban a grafit csírásodásához szükséges, a nagyobb koncentráció az oxidáló olvasztásvezetés indikátora. További példák: Milyen olvasztással lehet elérni a maximális mennyiségű eutektikus grafitot a gömbgrafitos öntöttvasban? Milyen árpoltitát kell folytatni?

2. *Folyamatirányítás.* A GIFA 94-en bemutatták az Eisenwerk Brühl GmbH, a Hellingrath Gesellschaft für Prozeßleittechnik mbH (Mülheim an der Ruhr) és a Gelsenkircheneri Szakfőiskola közös fejlesztésében kidolgozott kupolóirányítási rendszert. A kupolókemencék automatikus irányítását a befolyásoló tényezők nagy száma és ezek kölcsönhatása miatt eddig nem tudták megoldani. A fuzzy-logikán alapuló rendszer a kupoló kézi irányításának elvét követi. Ha pl. az öntöttvas karbon tartalma akár csak 0,02%-kal kisebb, mint az előírt érték, a kupolóvezető azt mondja: „A karbon túl kicsi.” Vagyis annak ellenére, hogy konkrét számadatokból indul ki, a folyamat állapotát „életlenül” értékeli. Tapasztalatai alapján ismét életlenül dönt: „Valamivel több levegőt!” Végül a szélmenyiséget a szabályozószeleppel egy konkrét értékre állítja be. A fuzzy-szabályozás lényege, hogy a mért értékeket először életlené teszik (fuzzyfikálják), így jönnek létre a szabályozó bemenőjelei. A feldolgozott jelek alapján meghozott döntést aztán defuzzyfikálják, így alakul ki az „éles” beavatkozójel. A rendszert – amely jelenleg a vas vegyi összetételét, hőmérsékletét, az adagszintet, a levegő és az oxigén mennyiségét veszi figyelembe – 1994 márciusában eredményesen bevezették a brühli, 30 t/h ol-

1. táblázat

A nyersvas oxigén- és foszfortartalma, valamint a lemezgrafitos vasöntvények nyomásállósága közti összefüggés

Oxigéntartalom, ppm	Foszfortartalom, %	Nyomásállóság
40–49		nagy
50–79		nagy
80–89	0–0,09	nagy
	0,1–0,3	közepes
90–99		közepes
100–109		közepes
110–140		kicsi
140 fölött		kicsi

vasztási teljesítményű kupolókemencénél. A fejlesztés következő szakaszában az adag-összeállítást és a gázháztartást is be kívánják vonni a rendszerbe [3].

3. *Konfigurációk elemzése.* Például egy automatikus formázóberendezésnél meg kell találni a legjobb leterhelési módszert. A formázóberendezés kihasználása úgy növelhető, ha szükség szerint a mintalapon különféle öntvények mintáit helyezik el. Ehhez azonban figyelembe kell venni az öntési hőmérsékletet, a magok számát és tömegét, a minta magasságát stb. Az egyes attribútumok verbális kifejezése a fuzzy-logika segítségével lehetséges. Heurisztikus ismereteket kell szerezni például arra nézve, hogy egy 13 kg-os mag „nehéznek” minősül-e. A fuzzy-kártyák adatainak feldolgozásával, a legkisebb négyzetek elve alapján meghatározható a determinációs tényező, amelynek az approximáció kívánt pontosságától függően egy értéket el kell érnie. A hozzátartozási függvények integrálásával, a fuzzy-halmazok összekapcsolásával az életlen ismeretek reprezentálhatók, s a formázóberendezés optimális leterhelése meghatározható [4].

4. *Kísérletek tervezése.* Először az adott probléma entrópiáját (a kapható információk bizonytalanságát csökkentő értéket) számítják ki, majd egymás után megvizsgálják a különböző attribútumoknak az entrópia csökkenésére gyakorolt hatását. Ezáltal kisebb faktorszámú kísérleti terv jön létre, ez kiküszöböli a hagyományos módszerek hátrányát, amely a faktoronkénti mindössze két szintből fakad, és abból, hogy a redundáns faktorokat nem csökkentik, ami az értékelést igen megnehezíti.

A GIFA 94-en a Novacast AB a Foundry Expert induktív tanuló szakértői rendszert mutatta be. A felhasználóbarát rendszer előnye, hogy segítségével a numerikus adatokon kívül ún. logikai attribútumokat (verbális kifejezéseket) is fel lehet dolgozni. A módszer a „példákon” vagy „eseteken” alapuló ismeretekre támaszkodik. Minden egyes példa egy vektor, amely egy sor jellemző, numerikus és/vagy logikai attribútumból áll. A példák információtartalmát az entrópia kiszámításával ellenőrzik. Az induktív tanulórendszer ezután automatikusan megkeresi azokat az attribútumokat, amelyek a kiindulási entrópiát a leghatékonyabban csökkentik.

Először a problémát a feltehetően legfontosabb attribútumok bevitelével definiálják. Ezután az attribútumokat a meglévő esetek numerikus és logikai értékei-



hez rendelik. Miután kellő számú példát vittek be (a példák száma az attribútumok számától függ), az indukciós folyamat elindul. A döntési törzsfa a probléma megoldásának legrövidebb útját mutatja meg. A konfliktusokat és a nem kielégítő információkat a számítógép automatikusan kijelzi.

A Foundry Expert az előbb felsorolt négy területen kívül még alkalmas a tanácsadásra (pl. a beömlő- és táplálórendszer kialakítása, az ötvözet vegyi összetételének megválasztása), a diagnózisra (pl. öntvényhibák), a piacelemzésre. A Foundry Expert-et alkalmazták többek között a francia *Micrel* cég (Hennebont) ál-

tal gyártott Expertest készülék kifejlesztéséhez, amely a gömbrágit nodularitását és az öntvényhibák fajtáit (repedés, lunker, gázpórus, hegesztési hiba) és helyét roncsolásmentesen, tíz rezonanciafrekvencia mérésével határozza meg.

IRODALOM

- [1] *Flender, E.*: Giesserei, 81. k. 1994. 17. sz. p. 571–576.
 [2] *Kovács, L.*: BKL Kohászat, 128. k. 1995. 1. sz. p. 17–19.
 [3] *Büchel, M. – Krütznier, S. – Meister, F.*: Giesserei, 81. k. 1994. 11. sz. p. 329–331.
 [4] *Monsler, D.*: Giesserei, 82. k. 1995. 8. sz. p. 288–292.

CAEF-tanácskozás Lichfieldben

Az Európai Öntödei Egyesületek Szövetségének (CAEF) a duktilis öntöttvasakkal foglalkozó munkabizottsága 1995. május 22–23-án a Birmingham melletti Lichfieldben tartotta tanácskozását, amelyen a tagországok képviselői mellett vendégként, mint a Német Öntödei Szövetség tagja, képviseltette magát a Magyar Öntözetű Szövetség is.

M. Rentrop (CH) elnöki megnyitóját követően *dr. K. Ubat* (D) a gazdasági fejlődés 1995-re várható tendenciáit foglalta össze. A rendelkezésre álló adatok szerint 1994-ben véget ért a 2. világháború óta eltelt időszak legsúlyosabb válsága, a GDP Nagy-Britanniában reálárakon számolva az előző évhez viszonyítva 3,9, Dániában és Norvégiában 4,5, Finnországban 4%-

kal növekedett. Németországban, Franciaországban, Olaszországban a gazdaság szintén újra bővült: az 1993-ban még negatív mutatók 1994-re 2,3–2,5%-os növekedésbe váltottak át. A harmadik csoport országaiban (Spanyolország, Hollandia, Svájc, Belgium és Svédország) a gazdasági növekedés 2,0–2,3%-ot tett ki.

1995-re a nyugati világ gazdaságának további fejlődése prognosztizálható, az 1994. évi átlagosan 2,7%-os érték 2,9%-ra növekszik. A növekedés mértéke eltérő: Nagy-Britannia gazdaságának fejlődése várhatóan kb. 3%, Németországé, Olaszországé, Spanyolországé, Svájcé, Belgiumé kb. 2,5%, Svédországé 2% lesz. A leginkább fejlődő országok Franciaország, Hollandia, Ausztria, Dánia, Finnország és Portugália. A felsorolt országokra jellemző, hogy a gazdasági fejlődést alacsony infláció kíséri, átlaga Nyugat-Európában nem haladja meg a 2,9%-ot, Spanyolországban, Olaszországban 4,5–5% várható.

A vázolt fejlődést az egyes valuták egymáshoz való viszonya erőteljesen befolyásolhatja: a gyengülő valutájú, importigényes gazdaságok fejlődési mutatóit negatívan érinti az esetleges leértékelés, de az exportorientált gazdaságokra is károsan hat, ha vevőiknek csak vásárlási szándékuk marad erős. A banki kamatok az utóbbi hónapokban nőttek, lassítva a gazdaság fejlődését. Az exportorientált gazdaságú országok fejlődésére a gyengébb gazdaságokat jellemző leértékelések káros hatással vannak, a GDP tervezett növekedése Németországban akár 1%-kal is mérséklődhet.

Az öntvénygyártás mutatói minden tagországban kedvezően alakultak, 1995 I. negyedévében 10–20%-kal több öntvényt gyártottak, mint 1994 hasonló időszakában. Érdekes képet mutat a tagországok adataiból összeállított *1. táblázat*, amely a gömbrágitos öntöttvas gyártásához szükséges alapanyagok, energiahordozók árát és a béreket hasonlítja össze.

A küldöttek elhatározták, hogy az őszi időszakra összeállítják a duktilis vasöntvényeket gyártó európai öntödék katalógusát.

1. táblázat

A gömbrágitos öntöttvas gyártásához szükséges anyagok, energiahordozók ára és a bérköltség 1994 végén (1. sor) és az 1995-ben várható százalékos változás (2. sor)

Ország	Nyervas DEM/t	Acélhulladék DEM/t	Öntvény-törödédek DEM/t	Villamos energia DEM/kWh	Földgáz DEM/m ³	Fűtőolaj DEM/t	Koksz DEM/t	Átlagbér ¹ DEM/h	Közterhek ² %
A	441,2 4,8	223,4 4,5	249,1 4,6	0,155 2,8	0,303 2,3	414,2 12,0	412,7 3,4	19,00 3,4	94,1
B	–	255,9 +	255,9 +	0,129 0	0,327 +	365,6 +	414,4 +	22,72 +	88,5
CH	424,7 –	230,7 +	230,7 +	0,176 0	0,449 0	307,6 0	514,6 0	–	–
D	430,0 4,7	250,0 4,0	260,0 3,8	0,240 –4,2	0,370 –2,7	372,0 –1,1	400,0 0	24,39 3,0	75,3
F	382,7 3,2	215,5 7,1	239,5 9,1	0,152 0	0,203 0	522,1 3,0	365,9 0	16,38 2,8	77,1
GB	359,3 3,4	225,8 –3,2	267,1 –4,5	0,131 0	0,325 0	–	332,6 7,3	12,99 3,7	24,7
H	310,9 82,2	167,9 12,5	195,9 17,9	0,080 8,2	0,164 9,9	–	207,1 48,6	2,34 14,9	55,0
I	378,3 10,1	292,1 11,5	287,3 11,7	0,141 5,4	0,278 8,6	268,2 7,1	320,9 0	20,96 7,0	48,0
P	390,5 0	244,1 5	224,6 5	0,219 –3	–	273,4 0	351,5 0	4,61 5	–
S	405,9 12,8	–	249,8 8,3	0,073 0	–	603,7 3,4	–	–	–
SF	475,5 0	139,4 23,5	139,4 23,5	0,067 10,7	0,223 13,2	531,5 6,1	362,9 8,4	20,52 5,0	73,0

¹ Közterhek nélkül; ² Az átlagbérehez viszonyítva

1994. december 30-i devizaárfolyamok

100 ATS = 14,232 DEM	100 FRF = 29,037 DEM	100 PTE = 0,9763 DEM
100 BEF = 4,8751 DEM	1 GBP = 2,4277 DEM	100 SEK = 20,817 DEM
100 CHF = 118,30 DEM	100 HUF = 1,3992 DEM	100 FIM = 32,790 DEM
	1000 ITL = 0,9578 DEM	

Rácsos öntvények dermedési folyamatának és maradó feszültségeinek szimulálása

SZABÓ KATALIN

Az öntvényekben az egyes részek eltérő lehülési sebessége és zsugorodása miatt feszültségek keletkeznek. A dolgozat két rácsos öntvény dermedésének és lehülésének, valamint a maradó feszültségeknek a SIMTEC programrendszerrel való szimulálását mutatja be.

Minden gyártási folyamat bizonyos követelményeket állít a konstrukcióval szemben azért, hogy a munkadarab gazdaságosan előállítható legyen, és a felhasználás technikai követelményeinek eleget tegyen. Ez vonatkozik az öntéssel való alakításra is, amelynek különleges előnyei vannak minden más gyártási eljárással szemben. Öntéskor ugyanis az alakadás a folyékony fémtől a kész öntvényig egy lépésben történik [1].

A lehülő öntvényben a megszilárdulás közben és az utána következő lehülés folyamán feszültségek keletkeznek. Ez a jelenség azzal magyarázható, hogy minden öntvény zsugorodik, és minden öntvényben hőmérséklet-különbségek keletkeznek. A visszamaradó feszültségek oka a különféle öntvényrészek eltérő lehülési sebessége és ugyanazon idő alatt létrejött különböző mértékű zsugorodása. Az öntvény egyes részei különböző idő alatt lépnek be a rugalmas alakváltozás hőmérséklet-tartományába. Mivel az öntvényrészek egymáshoz kapcsolódnak, egymásban húzó- és nyomófeszültségek képződését okozzák. A vékonyabb rész gyorsabban hűl és zsugorodik, mint a vastagabb rész. A vékony részben nyomó-, a vastag részben húzófeszültségek ébrednek [3].

Az egyenlőtlen falvastagság, az éles átmenetek, a kiálló öntvényrészek, az anyaghalmozódások a feszültségek növekedését idézik elő [1]. Az 1. ábra néhány példát mutat be a helytelen és helyes öntvénykonstrukciókra. A konstruktőr az öntvény méretezésekor a várható igénybevételt veszi alapul. Az 1. ábrán szemléltetett helyes geometriai megoldásoknak az öntvény funkciója szab határt.

Öntészeti szempontból különösen érdekes a lehüléskor az öntvényben kialakuló hőmérséklet-eloszlás ismerete, főként a fém dermedése közben. Az utójára megszilárduló tartományok ismeretében tervezhető meg a helyes öntéstechnológia. A tetszőleges kialakítású, különböző eljárással gyártott öntvények dermedése

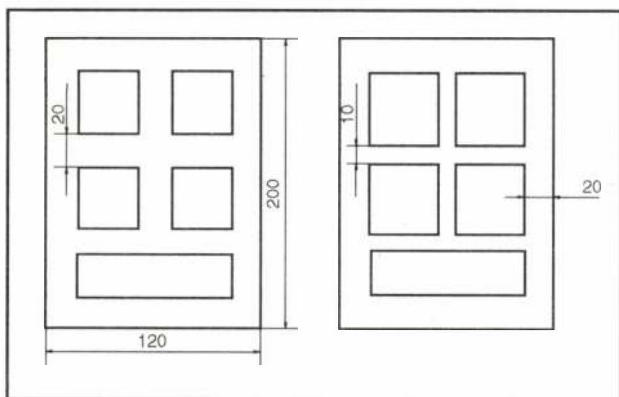
	Helytelen	Helyes
Anyaghalmozódás		
Csomópontképzés		
Falvastagság-átmenet		

1. ábra. Helytelenül és helyesen szerkesztett öntvények

és lehülése során keletkező hő- és szilárdsági állapotok numerikus, számítógépes meghatározására az aacheni műszaki egyetem Öntészeti Intézetének kutatási eredményeire alapozva, az aacheni RWP mérnöki iroda fejlesztette ki a véges elemes SIMTEC programrendszert [4]. A költségek minimalizálása, az öntési selejt csökkentése, a drága kísérletsorozatok megtakarítása, a lehetséges öntési hibák okainak feltárása indokolja e korszerű számítási eljárás alkalmazását.

A dermedés és lehülés közben az öntvényben kialakuló hőmérsékletmező a hővezetés differenciálegyenletének megoldásával állítható elő [5]. A szimuláció elvégzéséhez a programrendszer egy sor szabadon megválasztható technológiai paraméter és anyagi jellemző megadását igényli. Ez teszi lehetővé a programrendszer alkalmazását egymástól nagymértékben különböző öntéstechnológiai folyamatok, továbbá a kü-

Szabó Katalin 1991-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Miskolci Egyetemen, diplomamunkája az öntöttvasak zománcszilárdságával foglalkozott. A Mezőgép törökszentmiklósi öntödéjében dolgozott rövid ideig, 1992-től a Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszékének doktorandusza. Kutatási területe a változó falvastagságú vasöntvények dermedési tulajdonságainak és öntési feszültségeinek meghatározása.



2. ábra. A szimuláláshoz használt öntvények rajza

lönböző forma- és öntvényanyagoknak a valóságot jól megközelítő modellezéséhez.

A SIMTEC programrendszer öt programból áll:

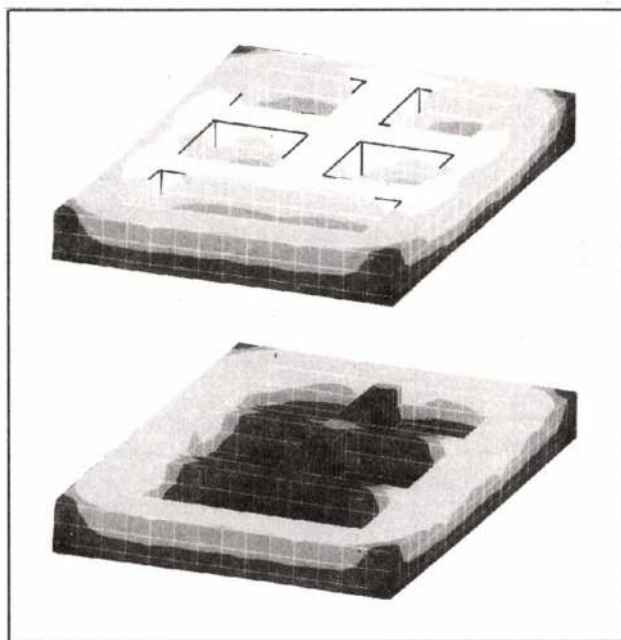
- Az ANG2 és ANG3 program a végelem-hálózat generálásához nyújt segítséget.
- A TFB3 program az öntvény dermedésével és lehűlésével kapcsolatos hőtani folyamatok számítását végzi.
- Az SPA3 program a vizsgált időintervallumra az öntvény maradó deformációit és feszültségeit számítja ki.
- Az EDA3 program a számítások eredményeit szemlélteti.

A programrendszer három alapvető szolgáltatást nyújt:

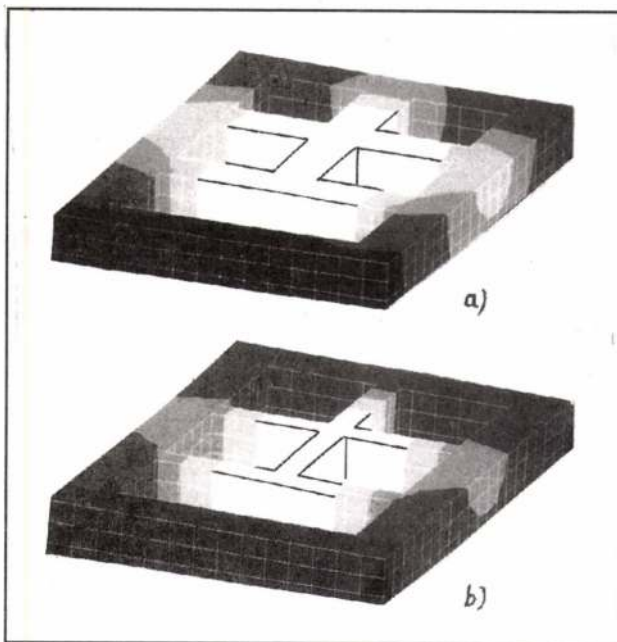
- a formatöltés szimulálása,
- a dermedés és a lehűlés szimulálása,
- a maradó deformáció és feszültségek számítása.

A programrendszerrel megrajzolhatók:

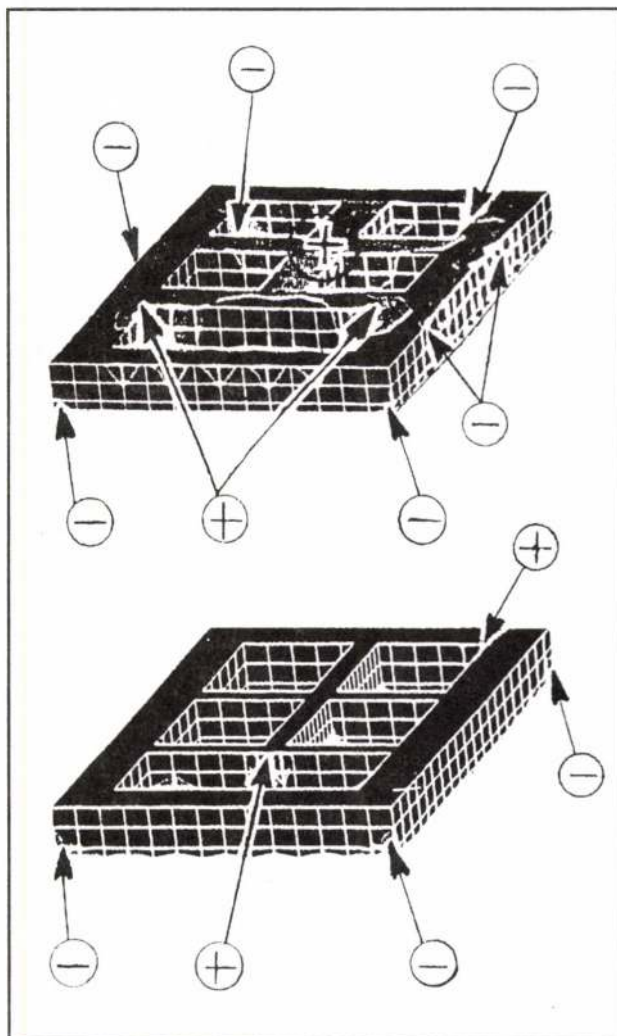
- az adott pontokban a lehűlési görbék,



3. ábra. A hőmérsékletmező a dermedés közben (20. s). Hőmérséklethatár: 1145–1210 °C



4. ábra. A hőmérsékletmező a lehűlés közben (1260. s). Hőmérséklethatár: a) 380–410 °C, b) 330–370 °C



5. ábra. A visszamaradó feszültségek

— az egész darab maximális és minimális hőmérsékletei,
— síkmetszetekben az izotermagörbék [6].

A program szolgáltatásai közül – a 2. ábrán feltüntetett öntvényvázlat példáján – a dermedés és a lehűlés szimulálását, valamint a visszamaradó feszültség számítását mutatjuk be.

A 3. és 4. ábrán a hőmérsékletviszonyok vannak feltüntetve. A képeken megfigyelhető a kereszt, ill. a T alakú csomópontokban kialakuló anyaghalmozódás hatása a lehűlés közbeni hőmérséklet-eloszlásra. A világosabb árnyalatok a melegebb, a sötétebbek a hidegebb részeket jelzik. A 3. ábra a szolidusz- és a likvidusz-hőmérséklet közötti hőmérséklet-eloszlást szemlélteti a 20. másodpercben. A képeken jól látható, hogy a csomópontokban az anyaghalmozódás függvényében változik a hőmérséklet. Abban az öntvényben, amelyben a rács vékonyabb, a csomópontok a külső, vastagabb öntvényrészekkel közel egyidejűleg szilárdulnak meg, és egyenletes a lehűlés is.

Ezt igazolják a 4. ábrán az 1260. másodpercben fennálló hőmérsékletviszonyok is. Azonos idő eltelte után a vékonyabb rácsú öntvény hőmérséklete alacsonyabb, gyorsabb a lehűlési sebessége, de az öntvény egészében a hőmérséklet-eloszlás egyenletesebb.

Az 5. ábra a maradó feszültségeket mutatja, amelyek eloszlására a kialakuló hőmérsékletviszonyok hatnak.

Az egyenletes falvastagságú öntvényben a kialakuló hőhalmozódások és a belső bordák lassúbb lehűlése jelentős húzó- és nyomófeszültségek keletkezését váltja ki. A húzófeszültségek a belső bordákban, a nyomófeszültségek a külső sarkokon és éleken jelentkeznek.

A fentiekkel ellentétben megállapíthatjuk, hogy a kisebb bordavastagság, és ezáltal kisebb anyaghalmozódás az öntvényben kedvező hőmérsékletmező kialakulásával jár, így visszamaradó feszültségektől mentes öntvényt gyárthatunk. Ez a megoldás nemcsak feszültségcsökkentő hatása miatt, hanem az anyagtakarékosság és az öntvény tömegének csökkentése szempontjából is kedvező.

IRODALOM

- [1] Warning, H.: Gießgerechtes Konstruieren. Zentrale für Gußverwendung, Düsseldorf.
- [2] Richter, R.: Öntvényyszerkesztés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975. p. 46–72., 82–84.
- [3] Nándori Gy.: Elméleti öntészet, II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1988. p. 115–147.
- [4] Weis, K. – Sahm, P. R.: Giesserei, 73. k. 1986. 12. sz. p. 345–348.
- [5] Guan, J. – Sahm, P. R.: Giessereiforschung, 43. k. 1991. 1. sz. p. 10–17.
- [6] Dül J. – Égert J.: BKL Kohászat, 125. k. 1992. 9. sz. p. 341–345.

A CIATF HÍREI

A CIATF munkabizottságainak tevékenysége

1.6 Alkáli-szilikát-kötőanyagok

A munkabizottság a GIFA 94 nemzetközi öntészeti szakkonferencián, 1994. június 19-én, Düsseldorfban ülésezett.

Doroshenko professzornak, a munkabizottság tagjának javaslatára megvitatták egy monográfia megjelentetésének lehetőségeit az alkáli-szilikát-kötőanyagokról.

A munkabizottság tagjai egyetértettek abban, hogy az eddig rendelkezésre álló aktuális vizsgálati eredményeket egy jelentésben összefoglalják. Ennek súlyponti részei:

- Lehetőségek a vízüvegkötésű formázóanyagok fontosabb öntészeti vonatkozású tulajdonságainak javítására.
- Beszámoló a vízüvegkötésű használt homokok regenerálásáról, illetve az ilyen formázóanyagok környezetbarátságáról.
- Jellemző példák a vízüveges formázóanyagok öntődei alkalmazására.

Az ülés másik fontos napirendi pontja a nemzetközi együttműködésnek a nemzeti és nemzetközi programok segítségével való előmozdítása volt. Az alkáli-szilikát-kötőanyagok terén előkészítés, illetve indítás alatt vannak a közös projektek,

amelyeket a COPERNICUS és az EUREKA programok támogatnak.

Dr. H. Wolff (D), titkár

3. Robotok és az automatizálás alkalmazása az öntőiparban

A munkabizottság javaslatot állít össze az 1996. évi műszaki fórum témáira és előadóiira. Mivel a szóban forgó területen a hátralévő időben rendkívüli fejlődés várható, arra töreksenek, hogy minden olyan szakembert kellő időben megnyerjenek, aki a gyors gyártás (agile manufacturing) és a gyors prototípuskészítés terén az élvonalban van, hogy a műszaki fórum az aktuális helyzetet tükrözze.

Ch. Fausel (USA), elnök

3.3 Technológia és fejlesztés

A GIFA 94 alatt, 1994. június 18-án tartott ülésen csak Shang (CN), Schissler (F), Guridi (E), Chobaut (F) és Noël (F) vett részt.

Az elmúlt év kitűnt azáltal, hogy a munkabizottság vezetői részt vettek az UATI (UNESCO) ülésén.

A munkabizottság tevékenysége iránti mérsékelt érdeklődés miatt az elnök java-

solja, hogy a CIATF elnöksége függessze fel a 3.3 munkabizottságot.

M. Noël (F), elnök

3.4 Képzés és oktatás

A GIFA 94 alatt a munkabizottság ülést kívánt tartani. Azonban a Német Öntő Szakemberek Egyesületének (VDG) képviselőjén kívül csak a cseh, osztrák és svéd munkabizottsági tag jelent meg. Még akkor is, ha a tervezett munka iránti érdeklődés a jövőben megnő, nehézséget okoz az, hogy az öntészeti világkongresszusok résztvevőinek a legtöbb esetben nincs kompetenciájuk ezen a területen.

K. Gollnow (D), elnök

4. Környezetvédelem az öntőiparban

A munkabizottság a düsseldorfi GIFA 94 kapcsán ülésezett, és a következő témákkal foglalkozott:

- Az egyes országok környezetvédelmi problémái közül a legfőbb a levegő tisztán tartása. Az egyes országokban igen eltérőek a határértékek. A hulladékok kezelése igen költséges. A bűzterhelésért főleg a szerves alkotók a felelősek.
- Az öko-audit egy új menedzsmentrendszer az öntődei környezetvédelmi tevékenységében, ezt a fejlesztést tovább folytatják.



— Összeállítják az egyes országok környezetvédelmi kutatási és fejlesztési projektjeit.

A munkabizottság megvitatta az Európai Öntődei Egyesületek Szövetsége (CAEF) környezetvédelmi bizottságával való együttműködést.

A munkabizottságon belül működő 4.9 „A műgyantakötésű formázóanyagok hatása a környezetre” című csoport számára M. Noël (F) a következő ülésre egy munkaprogramot fog összeállítani.

Dr. H. P. Graf (CH), elnök

6.1 Öntvények hőkezelése

6.2 Bénites gömbgrafitos öntöttvas

A két munkabizottság a GIFA 94 alkalmából Düsseldorfban ülésezett. A következő témákat vitatták meg:

- A bénites gömbgrafitos öntöttvas európai és kínai piaca.
- A bénites gömbgrafitos öntöttvasal foglalkozó, közvetlenül az 1995. évi öntészeti világkongresszus előtt tartandó ülés előkészítése.

Dr. J. M. Schissler (F), elnök

7.1 Lemezgrafitos öntöttvas

A munkabizottság legutóbb 1994 szeptemberében, a 7.4 munkabizottsággal közösen Clausthal-Zellerfeldben (D) ülésezett. A következő témákat tárgyalták meg:

- A mikroötvözők hatása a lemez- és gömbgrafitos öntöttvas szilárdsági tulajdonságaira.
- Milyen hatása lesz a jövőben megváltozó minőségű hulladékoknak a le-

mez- és gömbgrafitos öntöttvas tulajdonságaira?

A munkabizottság tagjai megtekintették a dasseli Gattermann öntödét és a Hegesztéstechnikai Intézetet. Az utóbbiban átfogó információt kaptak a lemez- és gömbgrafitos öntöttvas hegesztésével kapcsolatos kutatásokról.

Dr. R. Deike (D), titkár

7.2 Acélöntvény

A munkabizottság a GIFA 94 kapcsán 1994. június 18-án Düsseldorfban tartott ülésén munkáját befejezte. A zárójelentés angol nyelven elkészült, a német szöveg az év végéig megjelenik.

A munkabizottságnak már megvan az új témája, a munkaprogramot a következő ülésre készítik el.

F. Schuster (A) titkár megbízásából
K. Hamus (A)

7.3 Könnyűfém öntvények

A munkabizottság a nemzetközi Squeeze Casting-Workshop alkalmából, 1994. június 18-án Düsseldorfban ülésezett, ezen kilenc országból 38-an vettek részt.

Bemutatták és megtárgyalták a Product Design and Specifications for Squeeze Casting című könyvet, amely az Elm International, Inc.-től (East Lansing, Michigan, USA) szerezhető be. Élénk vita alakult ki a squeeze casting-ról, az erre vonatkozó adatbank kifejlesztéséről.

J. L. Jorstad (USA), titkár

7.4 Gömbgrafitos öntöttvas

A munkabizottság a 7.3 munkabizottsággal közösen 1994. szeptember 8-án

Clausthal-Zellerfeldben (D) ülésezett. Megvitták a gömbgrafitos vasöntvények hegesztési varratainak ellenőrzésére való eljárások használhatóságát, az elemeknek az üzemi feszültségek alatt megengedhető nyúlását. A törési szívósság becslésére egy közelítő módszert dolgoztak ki, amely azért is jelentős, mert ez a tulajdonság az alkatrész megbízhatóságának érzékeny indikátora.

Dr. A. Karamara (PL), elnök

7.8 Ritkaföldfémek alkalmazása öntészeti ötvözetekhez

A második munkafázis zárójelentésén alapuló előadás, amelynek címe: A ritkaföldfémek szerepe az öntészeti ötvözetek dermedésében, az 1995. évi öntészeti világkongresszuson, Pekingben, a műszaki fórumon fog elhangzani.

Dr. Liu Baicheng (CN), elnök

8.1 Öntött kompozitok

A munkabizottság a következő témákkal foglalkozott:

- A nemzetközi kompozitöntvény-kongresszus szervezése.
- Az 1. tájékoztató szétosztása a kongresszusról.
- A 2. tájékoztató (az előadások összefoglalói) szétosztása.

A munkabizottság tagjai számos, a kompozit öntvényekkel és bevonatokkal foglalkozó konferencián vettek részt.

Dr. A. Dytkowicz (PL), titkár

K. L.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

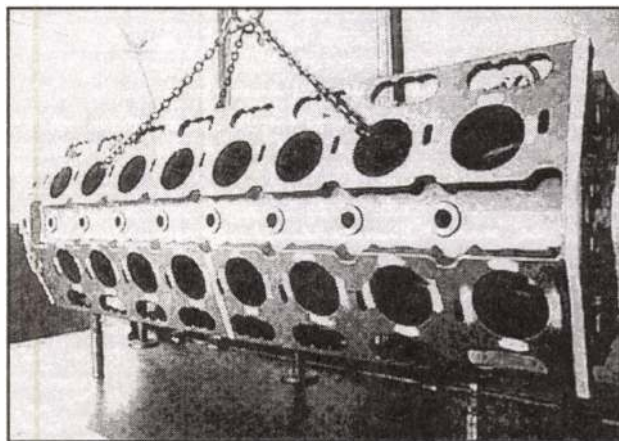
A világ legnagyobb dízelmozdonyának forgattyúházát öntötte le a németországi HegenGuß (Enkenbach-Alsenborn). A 4800 kW teljesítményű, 16 hengeres V-motort a kölni Motoren-Werk Mannheim AG (MWM) az USA-beli General Electric Transportation Systems (GETS) céggel együttműködve, CAD-CAM-FEM módszerrel fejlesztette ki. Az első ceruzavonástól a kiszállításhoz mindössze 11 hónap telt el, a hagyományos módszerekkel ehhez kerek két évre lett volna szükség. A konstrukciót az MWM fejlesztési részlegében dolgozták ki, a CAD-adatokból a Horst Zimmermann GmbH (Kaiserslautern) a mintát 40%-kal rövidebb idő alatt, mindössze négy hét alatt készítette el. Egyidejűleg az aacheni RWP GmbH elvégezte a dermedés szimulálását. A Göv 500 minőségű öntöttvasból készült forgattyúház tömege 5000 kg, mérete 3770x1230x1120 mm (1. ábra). A falvastagság 15 és 90 mm között változik. Az öntvény valamennyi fontos részét ultra-

hangos vizsgálatnak vetették alá. Az új motorból a GETS összesen 50 darabot rendelt, egyelőre tizenketőt gyártanak le. (K. L.)

konstruieren + gießen, 1995. 2. sz.

Georg Fischer Disa AG néven 50-50%-os részesedéssel közös vállalatot alapított a svájci Georg Fischer

AG (Schaffhausen) és a koppenhágai Dansk Industri Syndikat A/S (DISA). A tervek szerint a vállalat a tevékenységét 1996. január 1-jén kezdi meg a következő területeken: öntődei gépek, szemcseszóró berendezések, öntődék tervezése, nemzetközi értékesítés és szerviz. A két



1. ábra. A 16 hengeres Deutz-MWM dízelmotor forgattyúháza

vállalat és jelenlegi vevőkörének viszonyában nem lesz változás, sőt ez a jövőben javulni fog a szélesebb kínálat által. A két vállalat együttes forgalma 1994-ben 240 M CHF, a foglalkoztatottak száma mintegy 1400 volt. (K. L.)

Georg Fischer Intern., 1995. 2. sz.

Az európai gépkocsigyártók vasöntvénybeszerzéséről tett fel körkérdést 1994 tavaszán a Knight Wendling. A körkérdésben részt vevő 15 legjelentősebb európai személygépkocsi- és/vagy haszonjárműgyártó közül 11-nek saját öntödéje van. A beszerzési politika legfőbb kritériumának a megfelelő minőséget, az árat és a megbízható szállítást tartják. A *single sourcing*et (egyetlen forrásból való beszerzést) a személygépkocsi-gyártók fele a *simultaneous engineering* következményének tekinti, a haszonjárműgyártók fele viszont a szállítótól való függőséget vitathatónak véli. A felhasználók a jövőben nagyobb mértékben kívánnak beszerezni megmunkált, ill. beépítésre kész öntvényeket. A külföldről való beszerzést illetően a megkérdezettek 82%-a Kelet-Európát problematikusnak ítéli, az ázsiai, dél-amerikai és észak-afrikai öntödéket a nagy távolság ellenére 33% gond nélkülnek tartja. A külföldről való beszerzés fő indítéka a kedvezőbb ár. A *life cycle contract* (életciklus-szerződés) keretében való megállapodást a személygépkocsi-gyártók 58%-a, a haszonjárműgyártók 33%-a tartja igen érdekesnek. Az öntödék stratégiai esélyeinek sarokpillérei a járműgyártók szerint a költségszökkentés és a technológiafejlesztés. (K. L.) Gieberei-Praxis, 1995. 3-4. sz.

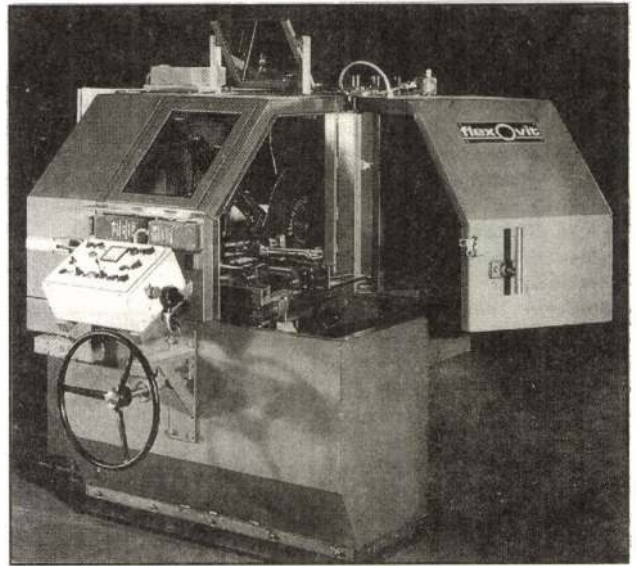
Alumíniumolvadékok gázöblítésére új gázkeveréket szabadalmaztatott a kanadai *Alcan International Limited* (Ontario). Az aktív gázkomponensek (klór és kén-hexafluorid) mennyisége 4% alatt van, a további alkotók a nitrogén és/vagy az argon. A reaktív gázok kis hányada miatt a környezetre káros emisszió lényegesen csökken. A reaktív alkotók az olvadéokban lévő hidrogént, szulfidokat és nitrídeket, valamint a fémes szennyezőket megkötik, az inert gázok buborékai a szennyezőket a salakba juttatják. A gázkeverék a nemesített olvadékokhoz is alkalmazható, az ötvözet stroncium-, ill. nátriumtartalma túrösen belül változatlan marad. Ötperces gázöblítés hatására a sűrűségindex (a 80 mbar nyomáson és az atmoszferikus nyomáson megdermedő próba sűrűségének viszonya) 11,0-ről 2,1-re, ill. 4,2-ről 1,9-re csökkent. A keletkező fölzék száraz és fémbe szegény, így a befúvólándsza vagy impeller élettartama nő. A rövid öblítési idő nemcsak a gazdaságosságot növeli, hanem a környezetterhelést is csökkenti. (K. L.) Giesserei, 1995. 5. sz.

Precíziós öntvényeknek a csokorról való levágására főleg asztali körfűrészeket használnak, a csokor előretolását a dolgozó kézzel végzi. Ez munkavédelmi szempontból sok problémát jelent, a csokor tömege korlátozva van, és a kezelőszemély fáradásával nő a selejt veszélye. A hollandiai *Flexovit* cég automatikus korongvágó berendezése teljesen zárt (2. ábra). A befogószerkezet a csokrot függőleges helyzetben tartja, a beömlőtölcsért van. A vágás alulról felfelé történik a befogószerkezet szájának mozgásával.

A vágási vonal a szikrapálya alapján egy tükörből ellenőrizhető. A rávágások síkja és a vágási sík pontosan 90°-os szöveget képez, nehogy a következő síkban elhelyezett öntvények levágásakor az előző sík csomjai hozzáérjenek a vágókoronghoz. A befogószerkezet 180°-kal elforgatható, így a csokor másik oldalán a vágás új befogás nélkül elvégezhető. A berendezés jelentős újítása a könyökös vágókorong, ennek külső felével szinte teljes mélységű vágás elvégezhető, a belső oldalon a vágási mélységet az orsó és a vágókorong kerülete közötti távolság határozza meg. A berendezéssel szerzett eddigi tapasztalatok szerint célszerűbb, ha a vágási pozíciót a kezelőszemély állapítja meg. Az útközökkel való pozicionáláshoz a csokrokat nagy pontossággal kell összeállítani. Ha ez teljesíthető, akkor a precíziós öntvényeknek a csokorról való levágása még jobban automatizálható. (K. L.)

Giesserei, 1995. 2. sz.

Az alumíniumkarosszériával 25%-kal csökken az energiafelhasználás, és 160 ezer km megtételkor 3 tonnával kevesebb a CO₂-kibocsátás. A müncheni *Alcoa Automotive Structures GmbH* a számításokhoz egy közepes kategóriájú limuzint vett alapul. Az alumíniumkarosszéria 135 kg-mal könnyebb mint az acélkarosszéria, ehhez járul a szekunder tömegcsökkenés: a könnyebb karosszériához kisebb, könnyebb alkatrészek (motor, meghajtómű, kerékfelfüggesztés, fék stb.) is megfelelnek, így a teljes tömegcsökkenés 350 kg, azaz 25%. Az alumíniumkarosszéria előállításához (beleértve az alapanyag gyártását is) 1,6-szer több energia szükséges (az alumínium 70%-os, az acél 80%-os visszajáratásával számolva). Az alumíniumkarosszériás gépkocsival viszont 160 ezer km megtételkor 1200 l üzemanyag takarítható meg. Ha a karosszéria tömegét 100 kg-mal csökkentik, akkor 100 km-enként 0,46 l-rel kevesebb üzemanyag szükséges. Az alumíniumkarosszéria előállításának nagyobb energiaszükségletét figyelembe véve, az összes energiafelhasználás már 32 000 km megtétele után kedvezőbbé válik, 160 ezer kilométer után az összes energiafelhasználás 42 GJ-lal kisebb. A CO₂-emisszió nettó mérlege azt mutatja, hogy az alumíniumkarosszéria már 9000 km megtétele után környezetbarátabb, mint az acélkarosszéria. (K. L.) Giesserei, 1995. 5. sz.



2. ábra. Automatikus berendezés precíziós öntvényeknek a csokorról való levágására

Táv mikroszkópot fejlesztett ki a hágai *Questar* cég. A távmikroszkóppal néhány centimétertől több méterig terjedő távolságból lehet képet nyerni. A képfelbontás 1,1 μm-ig lehetséges. A mikroszkópnak két kimenete van: az egyik az okulárhoz, közvetlen megfigyelésre, a másik a video- vagy filmfelvételt céljára. A teljesen zárt háznak nincsenek mozgó részei. A képmező nagysága és a mélységi élesség 8:1 arányban változtatható. A távmikroszkópot mikroprocesszor vezérli, tartozékai a programozható képelemző rendszerig terjednek. A távmikroszkóp alkalmazható többek között a nagy hőmérsékleten terhelte próbatetekben keletkező repedések tanulmányozására, vagy a szerszám és a munkadarab beállításának ellenőrzésére a megmunkálásor. A rendszer 1992-ben az USA-ban elnyerte a száz legszignifikánsabb műszaki fejlesztésnek járó díj egyikét. (K. L.)

Gieberei-Praxis, 1995. 3-4. sz.

Az indukciós kemencék tégelyének tisztítására sűrített levegővel működő mechanikus kaparóberendezést ajánl a *Wyco Equipment Ltd.* A Furnace Scraper Unit nevű berendezés főleg az alumíniumolvasztó indukciós kemencék belésére tapadó salak eltávolítására használható. Az alumínium-visszajáró iparban a sok szennyező miatt gyorsan képződik salak, amely a kemence határfokát csökkenti. A kaparóberendezéshez sűrített levegőre és fedődarura van szükség, amelyet a nyitott indukciós kemencére helyeznek. A négy kaparókarral ellátott berendezés a tisztításkor körbe forog, közben a kemence faláról a salakot tökéletesen eltávolítja. A tisztítás négy percre tart. Az acélkaparók könnyen cserélhetők. A kaparóberendezés használatával meghosszabbodik a kemencebélés élettartama, és megszűnik a kézi erővel való tisztítás balesetveszélye. (K. L.) Gieberei-Praxis, 1995. 5-6. sz.

FÉM KOHÁSZAT

A használt alumínium italosdobozok újrahasznosítása

TÖRÖK TAMÁS

A használt alumínium italosdobozok újrahasznosítására Európában már több helyen sikeresen bevezetett műszaki megoldások jó kiindulási alapot jelenthetnek a fémhulladékok hazánkban történő visszaforgatásához is. A cikk a Gränges technológia példáján mutatja be a folyamatot.

A fém tartalmú hulladék hasznosításával foglalkozó nemzetközi konferenciákon [1–4] az egyik legnépszerűbb téma az alumínium hulladékok újrafeldolgozása. A tíz évvel ezelőtti floridai konferencián [4] is már két szekcióban csak az alumínium hulladékok, és elsődlegesen is a használt alumínium italosdobozok (AID-ok) azonos célú újrahasznosításával foglalkoztak. Az Amerikai Egyesült Államokban előállított és visszajáratott AID-ok számának rohamos időbeli növekedését láthatjuk az 1. ábrán.

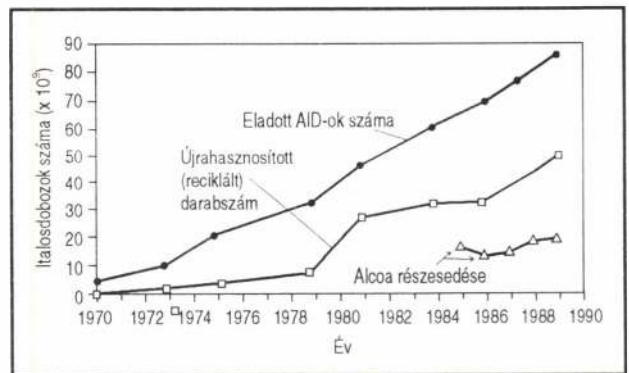
Az AID hulladék újrahasznosítását számos gazdasági előny és környezetvédelmi szempont is motiválja [5]. Jól ismert tény, hogy jóval olcsóbb fémhulladékból alumíniumot előállítani, mint primer nyersanyagból, emellett az USA-ban kialakult gyakorlat szerint a fogyasztónak megéri a használt dobozok gyűjtése és visszaadása. Egyetlen amerikai cég (az ALCOA) 1989-ben már olyan mennyiségű AID-t dolgozott fel, amely két szokásos méretű alumíniumkohó termelési kapacitásának felel meg.

Az Alcoa AID recikláló központjaiban általában a 2. ábrán látható műveletsor szerint történik az alumínium hulladék újraolvasztása.

A bálázott AID hulladékot először kalapácsos törőre viszik, majd a lakktalanító termikus kezelés (szári-

A kézirat 1994 márciusában, majd 1995 júliusában érkezett szerkesztőségünkbe.

Török Tamás István okleveles kohómémök, 1974-ben kitüntetéssel diplomázott a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Műszaki egyetemi doktori címét 1979-ben, a műszaki tudomány kandidátusa címet 1990-ben szerezte meg. A Miskolci Egyetemen korábban a fizikai kémiai, jelenleg a fémkohászati tanszéken dolgozik, egyetemi docensként. Érdeklődési és kutatási területei: oldatkémiai módszerek fémek és fémvegyületek előállításában, kémiai metallurgia, felületkezelés. 1974 óta tagja egyesületünknek. GTE- és MKE-tag, 1994-től az ASM Hungary alelnöke, 1995–96-ban elnöke.



1. ábra. Az alumínium italosdobozok (AID-ok) forgalmának és újrahasznosításának alakulása az USA-ban az elmúlt húsz évben

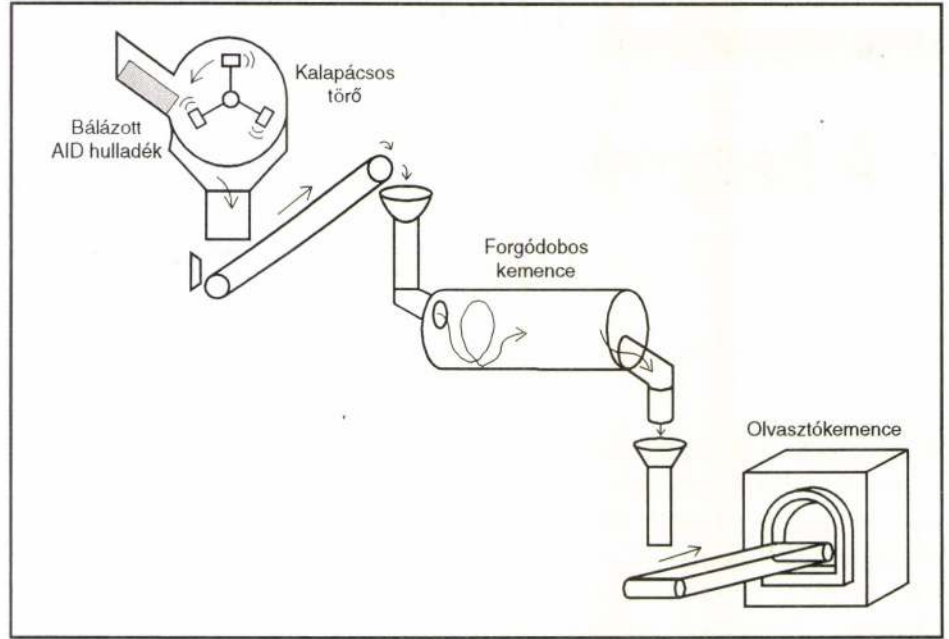
tás, leégetés) után adagolják az így előkezelt hulladékot az olvasztó kemencébe [4].

Észak-Amerikában az újraolvasztást csaknem kizárólagosan lángkemencékben (kapacitásuk 20–100 t közötti) végzik. A zárt terű hevítőkamrában nagysebességű égőkkel tüzelnek, amelyhez a kemence nyitott adagolótörök része csatlakozik. A beolvasztás gyorsítása, ill. a hővesztések csökkentése céljából folyékony fém keringtető szivattyúkat is használnak.

Európában az alumínium italosdobozok újrahasznosítása terén Svédországban jutottak a legmesszebbre. Az ottani alumínium italosdoboz-gyártás anyagáramát a 3. ábra szemlélteti. A svédországi gyártók 1981-től már teljesen áttértek a dobozok tisztán alumíniumból történő gyártására. Azóta az alumíniumlemez alapanyagot gyártó Gränges AB cég is teljes egészében beolvasztja a gyártásközi hulladékot, és AA 3004-es minőségű (0,8–1,3% Mg, 1,0–1,5% Mn, max. 0,3% Si, max. 0,70% Fe) doboztest-alapanyagot gyárt belőle. Svédországban már 1984-től széleskörűen megszervezték a használt italosdobozok begyűjtését, és azóta ezt is visszaforgatják a gyártásközi hulladékkal együtt. 1991-ben 84,8%-ban forgatták vissza a használt alumínium italosdobozokat; ezzel Svédország világelső lett ezen a területen. (1991-ben már 0,85 milliárd alumínium italosdobozot forgalmaztak). Svédországban a begyűjtést az AB Svenska Returpack cég szervezte meg olyan közös vállalkozásban, amelyből az italgártók, a forgalmazók és a csomagolóipar is részesednek. A céget a svéd Parlament 1982-ben született döntése után hozták lét-

re, miszerint 1985-re az alumínium italosdobozok legkevesebb 75%-át vissza kellett járítani.

Ugyanakkor vezették be a dobozonkénti 0,25 SEK betéti díjat, amelyet később duplájára emeltek. A fogyasztó a használt italosdobozt az élelmiszerüzletekben visszaválthatja, ahonnan – az üres dobozokat összelapítva – az italgyártók lerakataiba szállítják, további kompaktálás után pedig az erre a célra kialakított konténerekben – teherautókon vagy vasúton – az újraolvasztó üzembe szállítják. Használt AID-okat átolvasztó egységeket azonban nemcsak a svéd Gränges cég üzemeltet, hanem például a British Alcan cég is Warringtonban (1991 végétől és 50 000 t/év kapacitással), a VAW Németországban, az Elval Görögországban és az Alcan Olaszországban. A Reynolds ugyanitt üzembe állított egy 65 000 t/év kapacitású egységet Venafroban, Franciaországban pedig a Pechiney cég két egység (Neuf-Brisach és Noguères mellett) beruházását kezdte meg, melyek egyenként 15 000 t/év kapacitásúak.



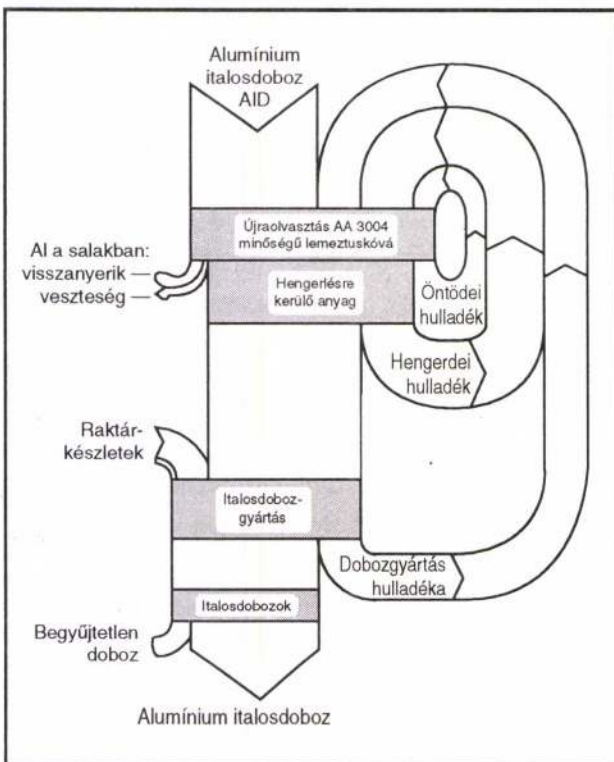
2. ábra. Alumínium italosdoboz hulladék újraolvasztása vázlatosan (Alcoa)

Az AID hulladék kb. 0,2 tömeg%-ban tartalmaz idegen anyagot, főleg acéldobozt és homokos szennyeződést, amit mágneses szeparálással és szitálással lehet eltávolítani. Az acél szennyezők eltávolítása azért fontos, hogy többszöri visszaforgatás után se emelkedjék az ötvözet vastartalma a megengedett határérték fölé. Egy átgondoltan megtervezett és kialakított begyűjtési és tárolási rendszer biztosítéka lehet annak is, hogy a dobozokba lehetőleg ne kerüljön idegen anyag. Ennek különösen akkor nagy a jelentősége, ha darabolatlan formában járatták vissza a begyűjtött hulladékot.

Termikus előkezelés

A szerves, ill. illó és/vagy éghető anyagokat (pl. cukortartalmú oldatot a dobozok belsejében, papírcímkét, lakk- és festékbevonatot kívül, tömítőanyagokat stb.) külön műveletben (az ún. „laktalanítás” során), már a beolvasztás előtt eltávolítják. Ezt az előkezelő műveletet kb. a 70-es évektől alkalmazzák általánosan, amikor még a legtöbb helyen forgó dob kemencéket alkalmaztak erre a célra. Újabban a leégési veszteségek csökkentése és a gazdaságosabb üzemvitel érdekében korszerűbb megoldásokat vezettek be több üzemenél. A Gränges AB cég is például saját maga dolgozott ki egy különleges szárító és laktalanító termikus előkezelő eljárást (1986), amelyet egy év üzemelés után még tovább is fejlesztett. A berendezés vázlatja a 4. ábrán látható.

A préselt alumínium italosdoboz hulladékot egy 5 m³-es perforált acélkosárban rakják be a termikus kezelőkamrába, ahol kb. 400 °C-ra melegítik fel keringtetett gázáramban. A szerves és szervesetlen komponensek éghető részét az égetőkamrában 870 °C-on égetik el. Innen folyamatosan kivezetik a füstgáz mintegy 10%-át, amelyet először hőcserélőben 450 °C-ra



3. ábra. Fémáramlás a svédországi italosdoboz gyártásánál



lehűtenek; a gáz HCl tartalmának semlegesítése céljából a hűtött füstgázt NaOH oldattal és vízzel kezelik, majd tovább hűtik 180 °C-ra. Ezután a gázt még mészpórral és földpáttal (kálium-alumínium-szilikát) por keverékkel is érintkeztetik. Ezáltal a gázban lévő porszemcsék e bázikus jellegű kezelőpor részecskéin agglomerálódnak és összetapadnak, miáltal könnyebben szűrhetővé, ill. leválaszthatóbbá válnak. Ezzel a kezeléssel még az esetleg visszamaradt HCl nyomok is semlegesíthetők. A gázból a szilárd szemcséket textilbetétes szűrőkkel távolítják el. Az AID betét leégési vesztesége 4–5%.

1990/91-ben az AID hulladék mennyiségének rohamos növekedésével szükségessé vált megduplázni a lakkatlanító kapacitást. A gyár által felépített második egység az elsővel azonos kapacitású volt, miáltal a teljes kapacitás óránkénti 4–5 tonnára növekedett; a tüzelőanyag-felhasználás pedig 30 kg propán volt az AID hulladék egy-egy tonnjára számítva. Az első berendezés üzembehelyezése után az utóégető kamrában csak mintegy 500 °C-ot tartottak, és a gázok tartózkodási ideje is rövidebb volt.

Az égetőkamra áttervezése és a tartózkodási idő meghosszabbítása után a toxikus anyagok kibocsátása jelentősen csökkent (1. táblázat), amit a földpát + mész keverék alkalmazása, valamint az égésszabályozás finomítása (hőmérséklet + oxigén-koncentráció + szénmonoxid-koncentráció folyamatos mérése) tudott elérni.

Az alumínium italosdobozok újraolvasztása előtti lakkatlanításának előnyei:

- a környezetre veszélyes szerves és szervetlen anyagok könnyebb, hatékonyabb és szabályozottabb körülmények melletti elroncsolása (lebontása, elégetése);
- jobb fémkihozatal az olvasztás során;
- a dobozok külső lakkbevonatának TiO₂ pigment-tartalmából származó titán kevésbé szennyezheti az olvadékot (ugyaneből adódó hátrány viszont a lakkatlanított hulladék rakodásánál és mozgatásánál).

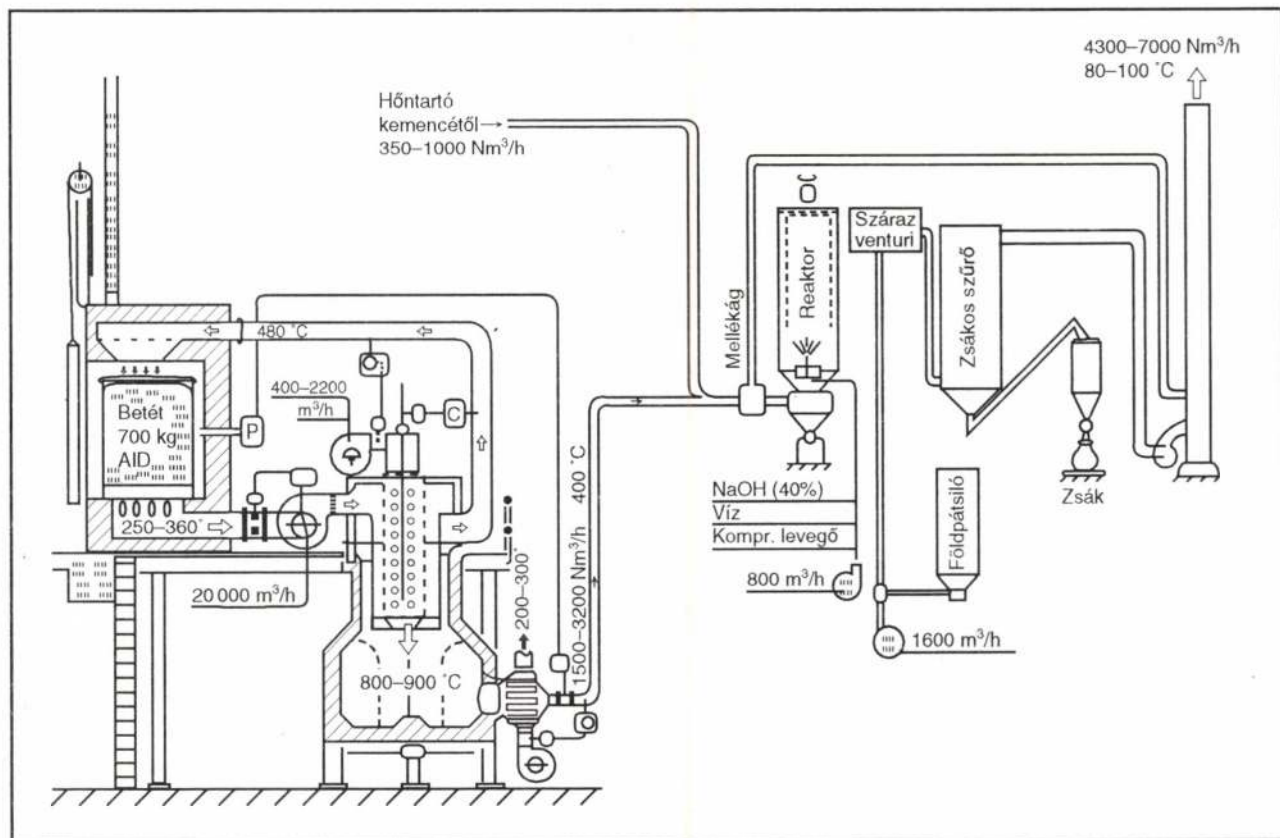
1. táblázat

A lakkatlanító egységből az atmoszférába kibocsátott káros anyagok mennyiségének változása

Üzemviteli körülmények	1986. jan.	1987. jan.	1990. aug.	1991. okt.	
Utóégető kamra hőmérséklete, °C	500	850	870	885	
Tartózkodási idő	rövid	hosszú	hosszú	hosszú	
Porkeverék összetétele (F/M, százalék)					
F: földpát, M: mész	100/0	50/50	70/30	70/30	
AID mennyisége, t/év	6400	9000	12700	15100	
Emisszió az atmoszférába, mg (1 t AID-hulladékra)					
PAH	800	4,5	0,8	6,3	0,3
Benzilkloridok	1010	105	6,1	41	0,2
Fenilkloridok	140	0,3	0,1	0,4	0,06
Dioxinok	0,205	0,005	0,001	0,001	0,0002

* az 1985-ös építésű üzemenél

** az 1990/91-es építésű üzemenél



4. ábra. Termikus előkezelő (lakkatlanító) kemence az utóégető kamrával és a kiegészítő a gáztisztító egységekkel

nál a fellazult pigmentanyagok porlódása, az erősebb porképződés);

— a laktalanítás során a magnézium szelektíven oxidálódik, miáltal csökken az AID hulladék Mg tartalma. Ez azért előnyös, mert az AID hulladék átlagos Mg tartalma nagyobb, mint az előállítandó AA 3004 típusú ötvözeté.

A forgódobos előkezelő kemencék helyett a 80-as években az Alcan is olyan megoldást keresett erre a célra, amelynél a finomabb hőmérséklet-szabályozással a fém elégségi vesztesége számottevően csökken. Az Alcan a vas-acél iparban használt ércsugorító szalagokhoz hasonló, mozgóágyas termikus előkezelő sorokat állított üzembe: négyet az Amerikai Egyesült Államokban, és egyet Európában, az angliai Warringtonban [6]. Itt regionális begyűjtő központokból pakettált formában beérkező AID hulladékot vágókéses darabolóval („shredder”-rel) kb. 75 mm-esnél kisebb darabokra aprítják, miközben a bezárt folyadék jó része is eltávozhat. Az egyenletesebb szemcseméret előnyös a továbbfeldolgozás, mozgatás, adagolás szempontjából, és megkönnyíti az alumíniumhulladékhoz keveredett üveg-, műanyag- és acélhulladék elkülönítését is. Az acélszemcséket pl. kettős mágneses dobszeparátorral szedik ki. A mozgóágyas laktalanító berendezéssel kb. négy perc alatt forrólevegős (520 °C) átfúvással végzik a termikus előkezelést. A darabolt hulladékon átfújó gázok az utóégetőt elhagyva hőcserélőbe kerülnek, ami az égők levegőjének előmelegítésére szolgál.

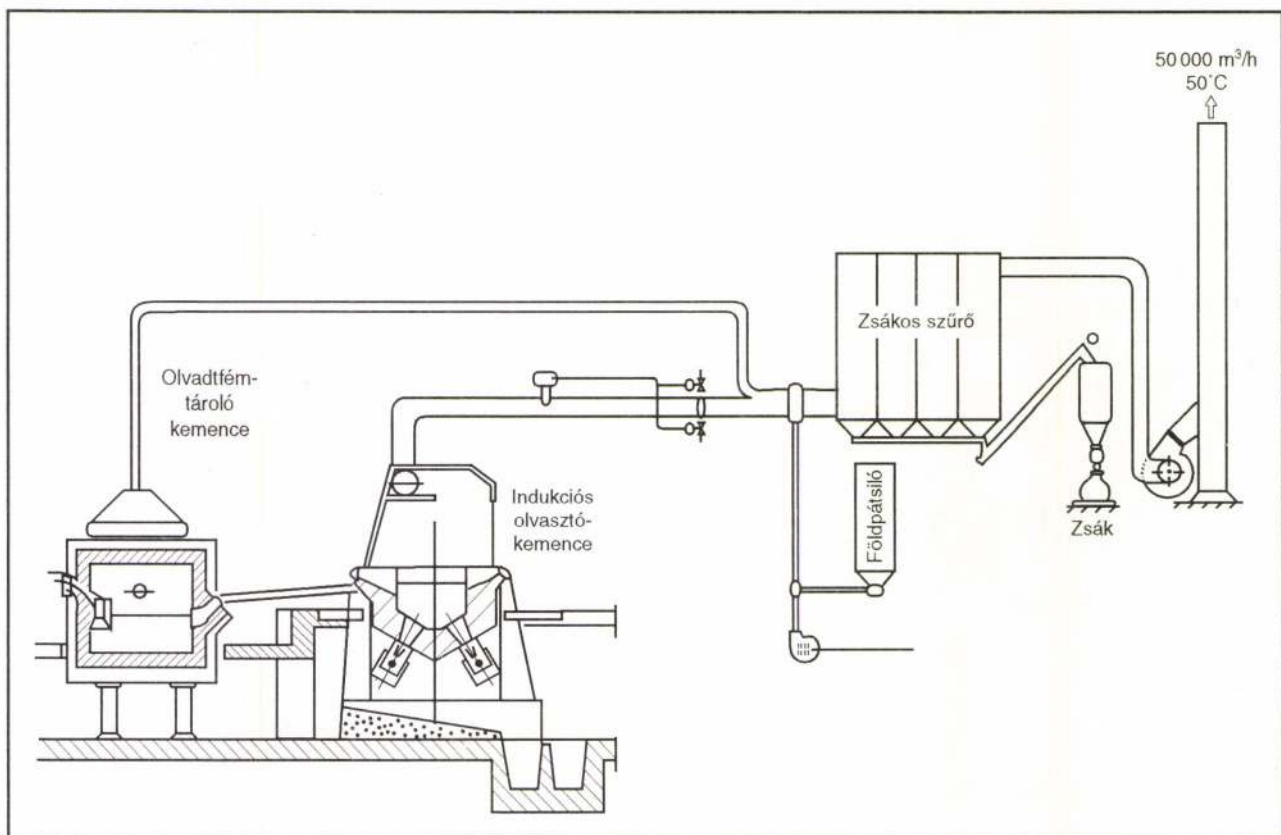
2. táblázat

Alumínium italosdoboztest anyagának átlagos betétösszetétele

Hulladékananyag jellege	Tömegszázalékos aránya
AID	50
Italdobozgyártás gyártásközi hulladéka	20
Hengerlési hulladék	22
Öntődei hulladék	8

Olvasztás

Az előkezelt alumíniumhulladék újraolvasztására Európában is elterjedten használnak lángkemencéket. Az Alcan warringtoni üzemében például két 80 tonnás, iker teknős (twin bed) kemence, regeneratív égőkkel és energiatakarékos üzemvitelt biztosító korszerű égésszabályozó rendszerrel van felszerelve. A kemencék „Alcan” típusú sugárszivattyús fémkeverőkkel is el vannak látva, így olvasztási teljesítményük, mintegy 7 t/h. A szakaszosan eltávolított salakot argon védőatmoszféra alatt hűtik le, miáltal csökkenteni tudták a salak fémtartalmának részleges visszaoxidálódása miatti fémvesztést a salakkezelés során. Ez utóbbi megoldással kapcsolatban érdemes megjegyezni, hogy napjainkban elterjedőben vannak fémolvadék-kisajtoló berendezések [7], amelyekkel egyszerűsíteni lehet az olvasztási salakok többlépéses kezelési technológiáját úgy, hogy közben még a fémkihozatal is javul. Tudomásom szerint ilyen berendezés beállítását az Alcoa-Köfém székesfehérvári gyárában is terveztek.



5. ábra. Olvasztókemence, olvadtfém-tároló egység és a kemencegáz tisztító rendszer



A svédországi Gränges cégnél az átolvasztást és a fém kikészítést 32 tonnás 3000 kW-os, csatornás, indukciós kemencében végzik (5. ábra).

Az olvasztó kemencébe csak lakktalanított AID hulladékot, gyártásközi hulladékokat és öntődei hulladékot adagolnak (2. táblázat), és nincs szükség kohóaluminium bekeverésére.

Ennek a kemencének az olvasztási kapacitása – hosszú üzemeltetési idő átlagát véve – 4, 7 t/óra értékűnek adódott a fajlagos energiafelhasználása átlagos betétmennyiségre számolva 530 kWh/t volt, ami 61%-os hatásfoknak felel meg. A teljes energiafelhasználás 730 kWh/t volt, amibe az átolvasztás mellett az olvadáskor állapotban történő tárolás és az öntés energiaszükségletét is beleszámították.

A laza, lakktalanított AID hulladékot egy kerek (targoncás) rakodógéppel adagolják a kemencébe. A gyors beolvasztás céljából egy különlegesen kialakított szerszámmal forgatják be, ill. süllyeszik a már olvadt fémbe a laza, szilárd hulladékot. Ennek a műveletnek a jóságától függ a tényleges olvasztási kapacitás, az effektív energiafelhasználás és a fémvesztés is. Ha a lakktalanítás után még melegen sikerül a kemencébe rakni a betétet, ez lerövidíti a beolvasztás idejét, és ezáltal számottevően javul a berendezés kapacitása.

A lakktalanításnál alkalmazott technológia jóságától is függ a fémkihozatal, amely mintegy 2%-kal rosszabb, ha adott összetételű betétet lakktalanítás nélkül olvasztanak be. A Gränges AB cégnél a betéthez kevert saját hengerdei és öntődei hulladékot és a dobozgyártótól fogadott gyártásközi hulladékot minden különösebb előkezelés nélkül adagolják a kemencébe. (Az összesajtott bálák acél kötöződrójtját eltávolítják adagolás előtt.)

A beolvasztásnál elillanó anyagokat (pl. a hengerdei hulladékok kenőanyagmaradványából származókat) a gáztisztító rendszerben leválasztják (4. ábra).

Az olvasztásra alkalmazott csatornás indukciós kemence kiválasztásának egyik fő oka az volt, hogy az adott típusú hulladék átolvasztásánál minél kevesebb legyen a fémvesztés. Amíg a salak és a folyósítók tömegének különbségeként számított átlagos olvasztási fémvesztés lángkemencénél kb. 15%, addig a Gränges AB cég indukciós kemencéjénél ez a veszteség tapasztalatuk szerint csupán csak 9%-a a betétnek. Emellett, egy tonna betétre számítva, a salakból 40–50 kg alumínium még viszonylag könnyen vissza is nyerhető, ami a teljes olvasztási fémvesztésnek mintegy $\frac{2}{3}$ -át teszi ki. A salakkezelés hagyományos technológiai megoldási lehetőségeit egyébként Magyarországon is részletesen tanulmányozták [8].

A 2. táblázatból az is kitűnik, hogy a betétnek több mint a fele vékony lemez-hulladék, melynek átolvasztásakor nagymennyiségű salak keletkezik. Ezért viszonylagosan sok, a betét 1–2%-át kitevő mennyiségű folyósító (salakképző) sót is kell adagolni, ezáltal javul a fémkihozatal, de a kemencebélés elhasználódása valamivel gyorsabbá válik. Az induktor élettartamát is növelni lehetett azáltal, hogy a kemence bélését nagy ko-

rundtartalmú és kis kötőanyag- (cement)tartalmú anyaggal készítették, a fenekét pedig nagy korundtartalmú téglából falazták. A nagy mechanikai, kémiai és termikus igénybevétel ellenére ezzel a bélés kiképzéssel három évig tudtak dolgozni. A 750 kW-os induktorok élettartamát 0,5–1,5 évre lehetett meghosszabbítani úgy, hogy az elektromos jellemzőiken kívül folyamatosan mérték és vezérelték a hőmérsékletüket is.

Öntés és hengerlés

Az olvasztóberendezés típusától függetlenül az átolvasztott anyagot megfelelő tisztító műveletek elvégzése után folyamatos öntéssel öntik hengerlési tuskóvá. A fémtisztítás során a spinelt és más oxidos szennyezőket maradéktalanul el kell távolítani. Az öntési művelet különböző fázisaiban elvégzett szisztematikus mintavételezéssel és a minták mikroszkópos vizsgálatával is célszerű ellenőrizni a tuskók oxidzárványmentes és finomlemez hengerlésre alkalmas minőségét. A lemez-tuskókból általában 0,33 mm-es vastagságú AA 3004-es minőségű dobozfal-lemezt hengerelnek.

Az Alcan warringtoni AID újrahasznosító üzemében 1994-től a 27 tonnás (9 m x 2 m x 0,5 m), kifejezetten nagyméretű lemeztuskókból már egy hosszban is tudnak hengerelni.

Összefoglalás

Megállapítható, hogy Európának a használt alumínium italdoboz hulladék újrahasznosítása terén az észak-amerikai államok alumíniumrecikláló iparával szembeni több éves lemaradása Európa nyugati felén megszűnik, és a nagy európai alumíniumipari cégek kisebb-nagyobb eltéréssel ugyanazt az irányt követik, amit az előzőekben röviden vázolni próbáltunk.

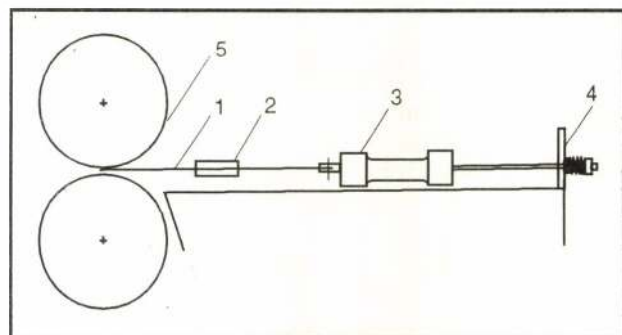
IRODALOM

- [1] Second International Symposium, Recycling of Metals and Engineered Materials: Van Linden, J. H. L.–Stewart, D. L.–Sahai, Y. Jr. (Szerk.) TMS, 1990
- [2] International Conference on The Recycling of Metals Proceedings, Düsseldorf/Neuss ASM European Office, Belgium, 1992
- [3] Recycling of Metalliferous Materials Conference papers, Birmingham, The Institution of Mining and Metallurgy, England, 1990
- [4] Recycle and Secondary Recovery of Metals: Taylor, P. R. – Sohn, H. Y. – Jarrett N. (Szerk.). Symposium Proceedings, Florida, The Metallurgical Society Inc., 1985
- [5] Morandinié Harach Á. – Harach W.: Az esőerdőtől az aludobozig, BKL Kohászat 127 (5), 200–206 (1994)
- [6] Wilson, W. R.: "Aluminium packaging recycling in Britain", pp 129–136, Proceedings of the Second International Conference on The Recycling of Metals, 19–21 Oct. 1994. Amsterdam. ASM International Europe, Belgium, 1994
- [7] Pennington, J. N.: "Pressing profits from dross", Modern Metals, 51 (2), p46 H
- [8] Bokányi, L. – Csöke, B. – Bauer, N.: Aluminium slag recycling International Conference on Energy Waste and Environmental Protection 18–20 May, 1993, Piestany, Slovakia

Az effektív súrlódási tényező és a közepes relatív sebesség alumínium hideghengerlésekor

GUBA ANNA

A hideghengerlés költségeit, pl. az alakítás mértékét, az alakítás sebességét, a hengerelt termék felületi minőségét és a szerszámkopást nagy mértékben befolyásolják a fellépő súrlódó erők. Azonban hideghengerléskor a súrlódás nem tekinthető egyértelműen károsnak, mivel a súrlódó erők teszik lehetővé hengerléskor az anyagnak a hengerek közé való befogását, és bizonyos feltételek mellett éppen a súrlódó erők biztosítják a hengerlési folyamat stabilitását. Nem véletlen tehát, hogy a súrlódás a hideghengerlés egyik legfontosabb kérdése.



1. ábra. A mérés elve

1. lemez, 2. befogó pofák, 3. húzó erőmérő, 4. a hengerpad végére hegesztett lemez, 5. henger

- a befogási ív mentén változó tangenciális és normális irányú feszültségek közvetlen mérésén alapuló módszerek,
- a normális hengerlési folyamat közben végezhető mérések (pl. az előresietés mérése) alapján.

A súrlódási tényező meghatározásának legismertebb módszerei a következők: Pavlov [2] az erők egyensúlyából számította ki a súrlódási tényező nagyságát. Ford [2] módosította Pavlov számításait. Szerinte mérni kell az összes nyomatékot és a hengerlési erőt. A visszahúzó feszültséget úgy kell megnövelni, hogy a semleges szál átrendeződjön a kilépő síkba, így valamennyi súrlódó erő a hengerlés irányába hat. A tangenciális súrlódó erők nyomatékából határozta meg a súrlódási tényező értékét. Schippert [3] szerint az átlagos súrlódási tényező meghatározásának legjobb módszere az előresietés mérésén alapul, mivel ennek segítségével vékony szalagok esetén is bármilyen sebesség alkalmazásával meghatározható a súrlódási tényező értéke. Mások azt a legnagyobb magasságcsökkenést határozták meg, amelynél az anyag még éppen tapad a hengerekre. Ebben a pillanatban a befogási szög egyenlő a súrlódási tényezővel, és feltételezik, hogy a súrlódási tényező a befogási feltételek mellett hengerlésnél azonos [4].

A dolgozat első részében az effektív súrlódási tényező meghatározására szeretnék olyan eljárást bemutatni, ami a hengerlési és a húzó erő mérésén alapszik. A mérés elve, amit az 1. ábra szemléltet, a következő. A próbadarab (1) egyik végét két pofa (2) közé kell befogni. Ezek a befogó pofák a húzóerőmérőhöz (3) úgy vannak rögzítve, hogy vízszintesen el tudjanak mozogni. Ezáltal elkerülhető, hogy csavaró feszültség ébredjen a húzóerőmérőben. A mérés lényege az, hogy

A súrlódás a hengerlési erő, a hengerrés-geometria, a hengerlési hőmérséklet, a henger és a hengerelt anyag felületi érdessége, a hengerlési sebesség, az anyagminőség, valamint a kenőanyag függvénye. A fenti paraméterek közül ebben a dolgozatban a sebesség hatását vizsgálom a súrlódási tényezőre. Ha a súrlódási tényezőt, mint komplex értéket vizsgáljuk, nem lehet csak egy paramétert kiragadva jellemezni, ezért közvetett úton itt is megjelenik valamennyi befolyásoló tényező.

Az effektív súrlódási tényező meghatározása

A súrlódási tényező az érintkezési ív mentén változik. Ennek oka az alakváltozás eltérése, a henger és a hengerelt anyag közötti relatív elmozdulás sebességének változása, sőt irányváltása és az anyag felkeményedése. A gyakorlati számítások során rendszerint nem lehet figyelembe venni a súrlódási tényező változásait az alakítási zóna mentén, hanem egy átlagos súrlódási tényezővel számolunk. A súrlódási tényező meghatározására több, számítások és méréseken alapuló módszert dolgoztak ki a kutatók, melyek legfontosabb csoportjai a következők [1]:

- a maximális befogási szög mérése alapján,
- a hengerlési erő mérése alapján, az erőt leíró matematikai modell felhasználásával,
- szalaghengerlési kísérletek közben a hátsó feszítő erő növelésekor a hengerek megcsúszásához tartozó erő és nyomaték mérése alapján,



mérni kell a hengerlési és a visszahúzó erőket a megcsúszás előtti pillanatban. A megcsúszást úgy lehet előidézni, hogy a hengerek (5) közé beszúrt próba futása azonnal megáll, amikor a húzóerőmérő rúdja felütközik a hengerpad végére hegesztett lemezen (4).

A húzás befolyásolja a súrlódást és a csúszást, mivel a vízszintes irányú húzás változása megváltoztatja a fém alakításához szükséges függőleges erőket. A húzófeszültségnek a csúszásra gyakorolt hatása a behúzáskor ható erők egyensúlyától függ.

A mért hengerlési erő ismeretében, a közepes alakítási ellenállás az alábbi összefüggéssel számítható:

$$k_k = \frac{F_{\text{heng}}}{b \cdot l_d} \quad (1)$$

A Schippert [1] által módosított *Ekelund-Pavlov* képlet szerint a semleges szál helyzetére jellemző középponti szög:

$$\gamma = \frac{\alpha}{2} \cdot \left(\frac{2n_k}{3n_k - 1} - \frac{\alpha}{2\mu} \right) \quad (2)$$

A semleges szál távolsága a kilépés síkjától:

$$x = \frac{d}{2} \cdot \sin \gamma \quad (3)$$

Végül a fenti összefüggések alapján, iterálással meghatározható a súrlódási tényező:

$$\mu = \frac{F_{\text{húzó}}}{2 \cdot k_k \cdot X \cdot b} \quad (4)$$

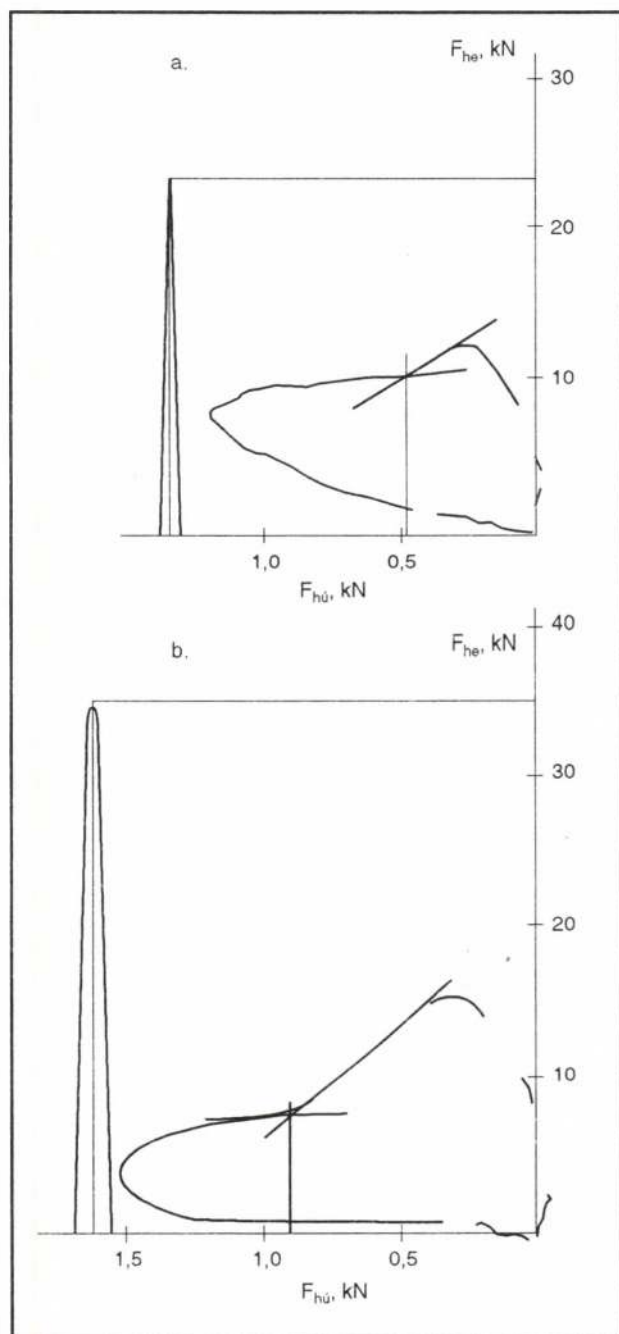
ahol

- F_{heng} : a mért hengerlési erő [N];
- l_d : a nyomott ívhossz [mm];
- μ : az effektív súrlódási tényező;
- $F_{\text{húzó}}$: a mért visszahúzó erő [N];
- k_k : a közepes alakítási ellenállás [N/mm²];
- b : a lemez szélessége [mm];
- X : a semleges szál távolsága a kilépés síkjától [mm];
- h_0 : a belépő darab vastagsága [mm];
- γ : középponti szög [°];
- α : a befogási szög [°];
- d : a munkahenger átmérője [mm];
- n_k : a keményedési kitevő.

A kísérlet során azonosnak tételeztem fel az alapanyag tulajdonságait, a henger és a próbadarab felületi érdességét, valamint a hőmérsékletet. Változóként szerepelt a fogyás, a kenőanyag és a hengerlési sebesség. A mérések során egy vízalapú emulziót (unopol) – két különböző koncentrációban – és egy, a gördülőcsapágyak kenésére használt hőálló zsírt (LZS-2) hasonlítottam össze. A kísérlet során 10, 20, 30 ill. 40%-os magasságsökkenésekkel dolgoztam. Az emulzió esetén háromféle, a zsír esetén pedig kétféle hengerlési sebességgel végeztem el a méréseket. Az alapanyag 1 mm vastag Al 99,5 lemez volt.

A 2. ábrán példát mutatok be a mérési eredményekre. A húzóerő diagramjain jól látható az a pont, ahol a henger megcsúszott. A diagramon belül külön görbe szolgál a hengerlési- és külön görbe a húzóerő meghatározására. Ennek az a magyarázata, hogy a mérést rögzítő X-Y író kis sebessége miatt nem tudta követni mindkét erő egyidejű változását.

A hideghengerlésnél alkalmazott kenőanyag feladata, hogy megakadályozza a szalagnak a hengerhez tapadását, csökkentse a súrlódást, ezáltal a hengerek kopását, valamint elvezesse a hengerlés alatt fejlődött hő egy részét. A hengerelt darab felületi minősége, érdessége, de a szalag sík volta is nagymértékben függ a kenőanyag működési adottságaitól, fizikai és fizikai-kémiai viselkedésétől. A hengerrésben kialakuló súrlódási viszonyokat általában a henger és a szalag közötti nagy felületi nyomás jellemzi. A fellépő súrlódás egy határsúrlódási és egy hidrodinamikai (folyadék) súrló-



2. ábra. A mérés során felvett hengerlési és húzóerő-diagramok unopol 8% kenőanyag esetén

a. 20%-os magasságsökkenéshez tartozó görbék
b. 40%-os magasságsökkenéshez tartozó görbék

dási részből tevődik össze. Az egymáson súrlódó felületek érdességi csúcsain szilárdtest súrlódás lép fel. A hidrodinamikai súrlódás kialakulásának feltétele az, hogy a kenőanyag legyen módja az adott nyomás- és hőmérséklet-viszonyok mellett egy jól tapadó, repedésszilárd kenőanyagfilmet kialakítani.

A fogyás mértékének változása megváltoztatja a befogás geometriáját, és ezáltal mind a kenést, mind a csúszást, valamint a képlékenyalakítás mértékét.

A súrlódási tényező és a közepes relatív sebesség kapcsolata

A súrlódási tényezőt a hengerlési sebesség függvényében többször vizsgálták a kutatók, azonban gyakran figyelmen kívül hagyták a relatív sebesség hatását. A relatív sebesség a henger és a darab felülete közötti sebesség különbség, ami az (5) egyenlet alapján számítható.

A relatív sebességet a hengerlési sebesség, a henger sugara valamint az alakváltozás mértéke befolyásolja.

$$v_{rel} = v_s(x) - v_t(x) \quad (5)$$

ahol:

$v_s(x)$: a darab felületének tangenciális sebessége a henger x helyén,

$v_t(x)$: a henger felületének tangenciális sebessége a henger x helyén.

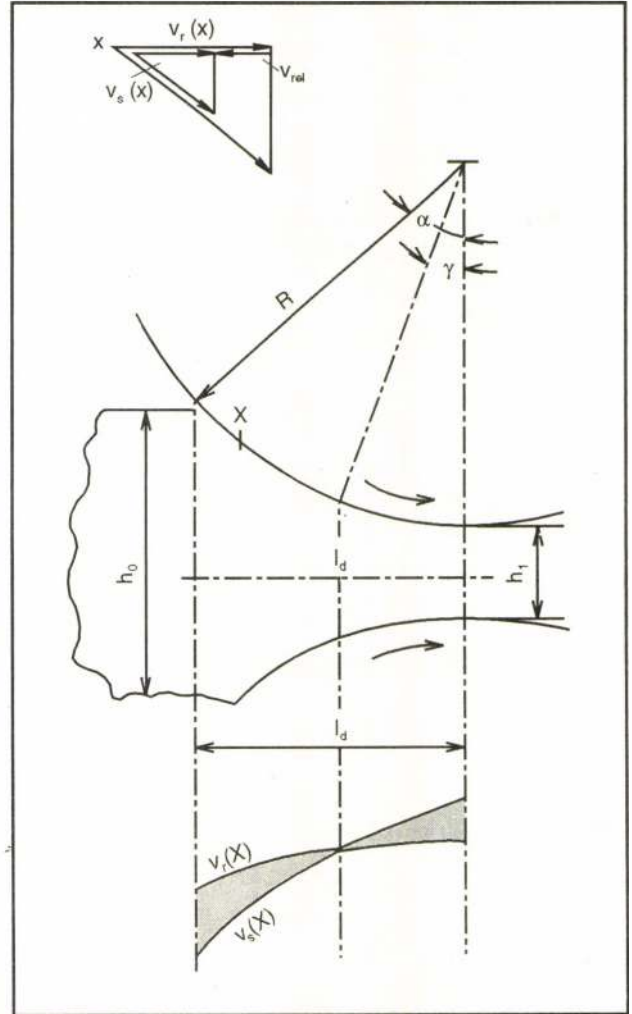
A relatív sebesség ismerete igen fontos, hiszen irányától függ a darab és a henger felületén fellépő súrlódó erők és az ebből adódó nyírófeszültségek iránya. A relatív sebesség nagysága a súrlódási tényezőre, a fémes súrlódás feltételeire és a henger-szalag közötti határretegben lejátszódó hőfejlődésre van közvetlen hatással. A relatív sebesség eloszlását a hengerrésben a 3. ábra szemlélteti [1, 5].

A 3. ábra jól szemlélteti a darab és a henger sebességének változását is a hengerrésben. Ez alapján két zónát különböztetünk meg: visszamaradási zónát, ahol a henger kerületi sebessége nagyobb, mint a darab sebessége, és az előresietési zónát, ahol a darab sebessége nagyobb, mint a henger kerületi sebessége. A semleges szálnál a két sebesség megegyezik. Az ehhez tartozó szög a középponti szög (γ).

A mért adatok alapján kiszámítottam a relatív sebességek eloszlását és a közepes relatív sebességet. Az eredményeket a 4-6. diagramokon ábrázoltam, amelyeken a súrlódási tényező és a közepes relatív sebesség kapcsolatát mutatom be a hengerrési sebesség, mint paraméter függvényében, adott kenőanyag mellett.

A diagramok alapján levonható következtetések:

- A diagramokon a felületi nyomás és a felületi sebesség ellentétes hatása érvényesül. A nyomás hatásának elsősorban a kisebb hengerlési sebességnél, míg a felületi sebesség hatásának nagyobb hengerlési sebességnél van szerepe. A felületi nyomás növekedésével nő a súrlódási tényező értéke. A nagyobb felületi sebesség növeli az olajfilm vastagságát a lemez és a munkahenger között úgy, hogy a lemez és a munkahenger közötti érintkezés lecsökken, ami kisebb súrlódást eredményez. A középső hengerlési sebességnél mindkét hatás érvényesül. Ez a magyarázata annak, hogy a kisebb relatív sebességhez nagyobb súrlódási tényező tartozik, a kö-



3. ábra. A relatív sebesség eloszlása a hengerrésben

R : a henger sugara [mm],

α : a befogási szög [°],

γ : a középponti szög [°],

h_0, h_1 : a darab be- ill kilépő vastagsága [mm],

l_d : nyomott ívhossz [mm],

$v_s(x)$: a darab felületének tangenciális sebessége a hengerrés x helyén [m/s]

$v_r(x)$: a henger felületének tangenciális sebessége a hengerrés x helyén [m/s]

zepes relatív sebesség növekedésével pedig csökken a súrlódási tényező.

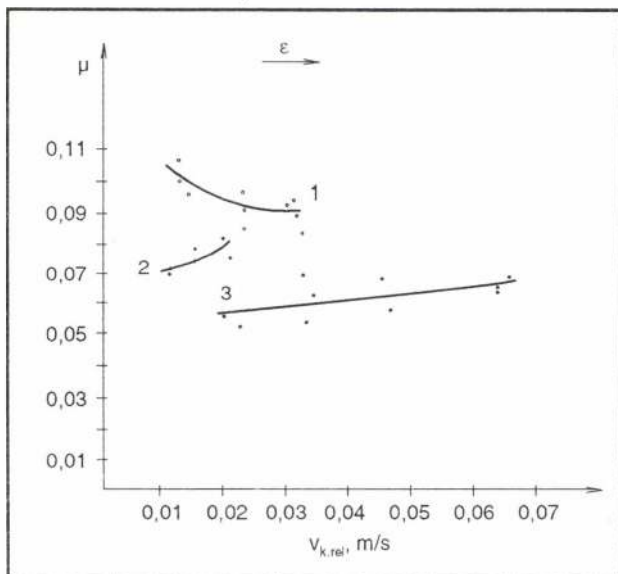
- Zsír esetén a közepes relatív sebesség változásának alig van hatása a súrlódási tényezőre. Az unopoldatoknál ez a hatás a legnagyobb hengerlési sebességnél figyelhető meg.

- A zsír esetében ugyanolyan közepes relatív sebesség mellett lényegesen kisebb a súrlódási tényező, mint az emulzióknál, de az utóbbinál is tudtam különbséget tenni az 5 ill. 8%-os oldatok között. Ez a különbség a hengerlési sebesség növekedésével csökken. A zsírnál már a hidrodinamikus kenési állapot is kimutatható. A kenőanyag vastagsága szemmel láthatóan nagyobb volt, mint a másik két esetben, s ez a zsír jobb kenőképességével magyarázható. A hidrodinamikai kenés egyik alapvető jellemzője a kenőréteg vastagsága, ami a hengerek és a darab sebes-

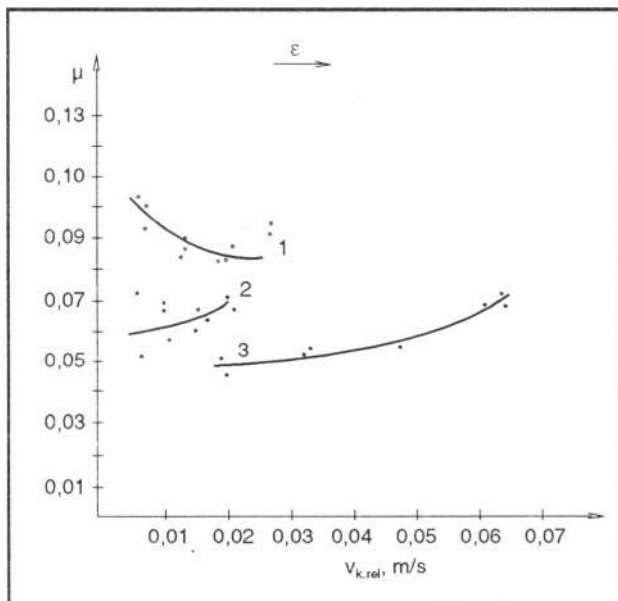


ségének, a folyadék viszkozitásának, a hengerrés geometriai viszonyainak, valamint a nyomófeszültségnek a függvénye. Irodalmi adatok [2, 6] is μ 0,01...0,05 környékén határozzák meg a folyadék-súrlódás kialakulását.

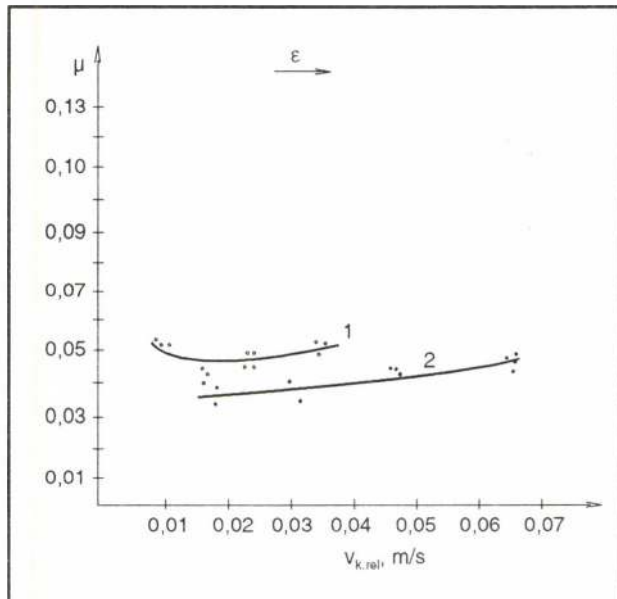
A mérési eredményekben viszonylag nagy szórás tapasztalható. Ennek oka egyrészt azzal magyarázható, hogy a laboratóriumi hengerállvány hengerei excentrikusak, és nehéz volt a próbadarabot mindig ugyanazon a ponton beszúrni. Gondot okozott még a feltpadt alumínium maradéktalan eltávolítása is a hengerek felületéről, ami szintén okozhatott eltérést.



4. ábra. A súrlódási tényező és a közepes relatív sebesség kapcsolata különböző hengerrési sebességek esetén
1. $v_{heng} = 0,2346$ m/s; 2. $v_{heng} = 0,1466$ m/s; 3. $v_{heng} = 0,4398$ m/s



5. ábra. A súrlódási tényező és a közepes relatív sebesség kapcsolata különböző hengerrési sebességek esetén. Kenőanyag: unopol 8%
1. $v_{heng} = 0,2346$ m/s; 2. $v_{heng} = 0,1466$ m/s; 3. $v_{heng} = 0,4398$ m/s



6. ábra. A súrlódási tényező és a közepes relatív sebesség kapcsolata különböző hengerrési sebességek esetén. Kenőanyag: LZS-2. 1. $v_{heng} = 0,2346$ m/s; 2. $v_{heng} = 0,1466$ m/s

Végső következtetések

Összefoglalásként megállapítható, hogy a relatív sebesség nemcsak közvetlenül befolyásolja a súrlódási tényezőt, hanem jobban jellemzi, mint a hengerrési sebesség, mivel ez utóbbi mellett magába foglalja még a darab sebességét is, és függ az alakváltozás mértékétől. A hengerrésben a felületi nyomás és a felületi sebesség ellentétes hatása érvényesül, a két hatás kompenzálja egymást, ezért nem lehet őket egymástól elválasztva vizsgálni, de elmondható, hogy kisebb hengerrési sebességnél a felületi nyomás súrlódást növelő hatása nagyobb, míg a hengerrési sebesség növekedésével a felületi sebesség súrlódást csökkentő hatása erősödik. A szerszám és a munkadarab közötti relatív sebesség befolyásolja a kenőréteg vastagságának kialakulását a hengerrésben, azonban kisebb súrlódási tényező esetén a közepes relatív sebesség változásának alig van hatása a súrlódási tényező értékére.

IRODALOM

- [1] Szabó L. – Schippert L. – Juhász Gy. – Nagy F. – stb.: Alumínium lemezhegerrés fizikai folyamatainak elemzése Tanulmány, Eötvös Lőránd Fizikai Társulat, Budapest, 1990.
- [2] Weber, K.: Grundlagen des Bandwalzens, VEB, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1973.
- [3] Schippert L. – Nagy F.: Az előresietés, a súrlódási tényező és a hengerrési erő kapcsolata alumíniumszalagok hideghengerrésénél, Magyar Alumínium, 27 (1990) 10. 352–359. o.
- [4] Autorenkollektiv: Walzwerke: Maschinen und Anlagen VEB, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1979
- [5] Pawlow: Der Walzvorgang unter Berücksichtigung einiger neuer Versuchsergebnisse, Freiburger Forschungshefte, Metallformung, Akademie-Verlag, Berlin, 1960
- [6] Dannenmann, E. und Mitarbeiter: Umformtechnik, Handbuch für Industrie und Wissenschaft, Springer Verlag, Berlin, 1984

Még mindig energiaipari privatizálás

Az energiaipar munkája, privatizálása és további sorsa nemcsak a hatásaiban érintetteket érdekli, de látszólag a kormányban is véleményeltérésekhez vezetett. Ennek következtében kellett távoznia Pál László ipari miniszternek, aki nem értett egyet Horn Gyula miniszterelnök privatizálási elképzelésével, és a bankár-közgazdász minisztert, Bod Péter Ákost követő mérnök Pál László után külkereskedő-közgazdász, Dunai Imre került a magyar ipar élére.

Pál László saját nyilatkozata szerint nem a privatizációs miniszterrel volt véleményeltérése. (Kossuth Rádió, Esti Krónika, 1995. jún. 22.)

Dunai Imre minisztersége első sajtókonferenciáján közölte, hogy „jövő év első felében 20-30%-os energiaár-emelésre kerül sor” és hosszú távon az energia árának fedeznie kell az önköltséget és nyereséget is kell hoznia, különben az ipar nem válik vonzóvá a privatizálásban érdekelt külföldiek számára. Ezért másfél év alatt annyira kell emelni a villamos energia árát, hogy az iparág nyereséges legyen. (Kossuth Rádió, Reggeli és Déli Krónika, 1995. júl. 17.) Kár, hogy a miniszter egy szóval sem említette az önköltség esetleges csökkentésére teendő intézkedéseket, amiben teljesen azonos gondolkodásmódot tanúsít mint a pénzügyminiszter, aki nem a költségsökkentést, hanem a bevételek növelését helyezi előtérbe, és a külkereskedelmi egyenleg helyett a költségvetés egyensúlyba hozását tartja legfőbb feladatának. Ezért kerül megfontolás tárgyává az importpótlék bevezetése az energiahordozókra is.

Három nappal később a szigorúan zártkörű (közlemény kiadása nélküli) kormányülés után a rádió híreiben a lakosság megtudhatta, hogy mégis már az idén várható az energiaár emelése (Kossuth Rádió Reggeli Krónika, 1995. júl. 20.) Nyilatkozott az energiaipar privatizálásáról az ÁSZ igazgatója, Kovács Árpád és az Állami Vagyongazdálkodási Rt. illetékese is. Kovács Árpád szerint a 600 mrd forint állóeszköz értékű energiaiparból a kormány 1995-ben 75 mrd forint értéket kíván privatizálni. Ehhez azonban a Dunai Imre szerinti 1996 elejére tervezett 25-30%-os energiaár emelésre van szükség. Az ÁSZ igazgatója szerint az energiaipar privatizációja még nincs kellőképpen előkészítve. (Kossuth Rádió, Reggeli Krónika, Déli Krónika, Ecomix, 1995. júl. 17.)

Surányi Gyöngy, az MNB elnöke is energiaár-emelést javasol (amit korábban több kormánybiztos tagadott), mert a jelenlegi energiaárak mellett nem lehet privatizálni az energiaipar vállalatait.

Suchman Tamás nyilatkozatban ismerte el, hogy a magánosítás esetén fennáll az áremelés veszélye, ami ellen azonban

az energiahivatal tud intézkedni, mert az ármeghatározás joga a kormányé. Véleménye szerint a magánvállalat nem az árak emelésén keresztül, hanem az önköltség csökkentésével javítja vállalatát gazdaságosságát (Kossuth Rádió, Reggeli Krónika, 1995. jún. 22.)

Augusztus végén azután megtudhatta az ipar és a lakosság, hogy 1995. szeptember 1-től 8%-os (kompenzáció nélküli) energiaár-emelkedést határozott el a kormány, amit feltehetően év vége felé 25%-os gáz- és 18%-os villamosenergia-, majd 1996-ban egy egyselőre nem közölt nagyobb áremelés követ.

A magyar ipar versenyképességét rontó intézkedés ilyen hatásáról sem a kormány, sem a napi sajtó nem tájékoztatott.

Szinte minden kormánytag cáfolja, hogy az áremelés és a privatizáció között összefüggés van, így Suchman Tamás (Kossuth Rádió, Reggeli Krónika, 1995. júl. 29.) és Dunai Imre (Kossuth Rádió, Hírek, 1995. júl. 30.) szerint csupán arról van szó, hogy a veszteséges MVM Rt. és Mol Rt. cégeket kell kihúzni a veszteséges zónából.

Figyelve a híreket és nyilatkozatokat megtudtuk azt is, hogy „ma a privatizáció a privatizációs szervezet mindenkor vezetőjének és a pénzügyminiszternek fontos”, mindenki más ellene van (Mihályi Péter [ÁPV Rt.] nyilatkozata, Kossuth Rádió, Rádás, 1995. júl. 30.)

És július végén megtörtént a villamosenergia-ipar privatizációjának előbejelentése. A kiírás teljes, auditált, kb. 5000 oldalas kitévő anyagát az érdekelt vállalatok csekély 30 000 forintért megvásárolhatják szept. 15-én és versenyajánlatukat 1995. november 15-ig kell beadniuk. Sőt mi több a pénzügyminiszter és az ÁPV Rt. mindezek után még mindig arra számít, hogy az 1995-re tervezett 150 mrd forint privatizációs bevétel még meg is valósulhat.

16 vállalat privatizációjáról van szó több mint 500 mrd forint összértékben. Az ÁPV Rt. elképzelése szerint a hat áramszolgáltató vállalatban a vásárlók 21%, a hét erőműben 37-49% részesedést szerezhetnek. (Kossuth Rádió, Esti Krónika, 1995. júl. 31.) Paks a privatizálásból ki van zárva. Persze a privatizáció érinti az energiaipar 52-53000 dolgozóját is. Ők a részvények 5%-ának megvásárlására számítanak, Suchman Tamás privatizációs miniszter elképzelésének megfelelően (Lengyel Gyula, az MVM Rt. vezérigazgatójának nyilatkozata, Kossuth Rádió, Rádás, 1995. aug. 1.)

Abban minden magyar érdekelt egyetért, hogy az energiaipari létesítményeinkből kb. 2000 MW kapacitás selejtezésre érte, ugyanakkor 4000 MW korszerű kapacitást kell létesíteni és a többszáz kilométeres hálózat is részleges felújítás-

ra szorul. Ehhez tíz éven belül legalább 400 mrd forint forrás kell, ami csak külföldi tőkével lehetséges.

Az energiahálózat fejlesztése jelenleg is folyik. Befejeződött a Horvátország felé vezető 120 kV-os távvezeték építése, amely mindkét irányba történő energiaszállítás tervével készült. (Kossuth Rádió, Reggeli Krónika, 1995. aug. 10.)

Tovább gyűrűzik az atomenergia körüli versengés is. A magyar nukleáris szakértők megtekintették a nyugatnémet Castor konténert, amely erőművi fűtőelemek szállítására szolgál. (Kossuth Rádió, Krónika, 1995. júl.)

A Westinghouse cég bejelentette, hogy Magyarországon referencia atomerőművet kíván építeni és az első megrendelőnek jelentős árengedményt hajlandó nyújtani. (Kossuth Rádió, Reggeli Krónika, 1995. júl. 14.) A franciák is jelen vannak a reklámpiacon. Érdeke is az országban, hogy beruházási piacot találjon, hiszen a tervezett kísérleti nukleáris robbantások miatt Franciaország jelentős piacesztésre számíthat. Így pl. a francia árukra és szolgáltatásokra általánosan bejelentett importstoppon túl az Electricité de France feltehetően elveszti esélyét az ausztráliai energiaipari beruházások elnyerésére, (SAT 1, Esti hírek, 1995. aug. 2.)

A Mol Rt. privatizációja körül sincs békeség. A vita odáig fajult, hogy a Mol Rt. dolgozóinak érdekeit képviselő szakszervezet sztrájkot helyezett kilátásba, míg végül a privatizációs miniszter határozott ígéretére (3 + 2% privatizációs hányad a dolgozóknak) a szakszervezet elállt a sztrájktól (Kossuth Rádió, Reggeli Krónika, 1995. aug. 16.). A Mol Rt. mindenképpen jó falat lesz a céget megvásárló befektető részére, bár az Rt. 98,4 mrd forintos alaptőkéje 1993-ban még 1,537 mrd forint adózott eredményt hozott, 1994-ben viszont 2,038 mrd forint veszteséget könyvelt el a cég, és így nem fizet osztalékot. Ezzel szemben az (akkor még) ÁV Rt. elérte a részvények törzsrésztvényre alakítását, ami a részvénytulajdonosoknak jelentős árfolyamnyereséget eredményezett. (HVG, 1995. június 10., 129. o.)

Ismét felvillant a Mineralimpex-Mol kezelésében lévő Adria kőolajvezeték újraindításának gondolata, miután a vezeték horvát ellenőrzés alá kerül (a szerbiai háború megindításakor a magyarokat jelentős veszteség érte, mivel a vezetéküket illetéktelenek megcsapolták). (Kossuth Rádió, Reggeli Krónika, 1995. aug. 12.)

Ugyanakkor azonban a biztonságosabb energiaellátás érdekében gázvezeték épül az ausztriai Baumgartenig és a vezetéküket 1996 októberében üzembe helyezik (Kossuth Rádió, 1995. aug. 10.)

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLOGIÁI

Új lehetőségek hazánkban a lézeres megmunkálás területén

BUZA GÁBOR – KÁLAZI ZOLTÁN

1995-ben a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézetében üzembe helyezték a TRUMPF gyártmányú TLC 105 típusú, 5 kW fénytelsítményű CO₂-lézert.

Ez a berendezés több tekintetben jelent nagy előrelépést hazánkban a lézeres megmunkálási lehetőségek területén. Ezek közül a két legjelentősebb jellemző a lézerezonátor 5 kW-os teljesítménye (az országban az eddigi maximum 2,6 kW volt), valamint a szimultán öttengelyes sugárvezetés. A megmunkálófej konzolos felfüggesztése – az ún. repülőoptika – az eddigiekhez képest további potenciális előnyöket rejt.

A szakemberek számára mindenekelőtt a lehetőségek konkrét határai érdekesek.

Lézer:

- teljesítmény: 50 W ... 5000 W, 1%-onként változtatható
- üzemmódja lehet folyamatos vagy impulzus, 100 Hz ... 100 kHz frekvenciatartományban.

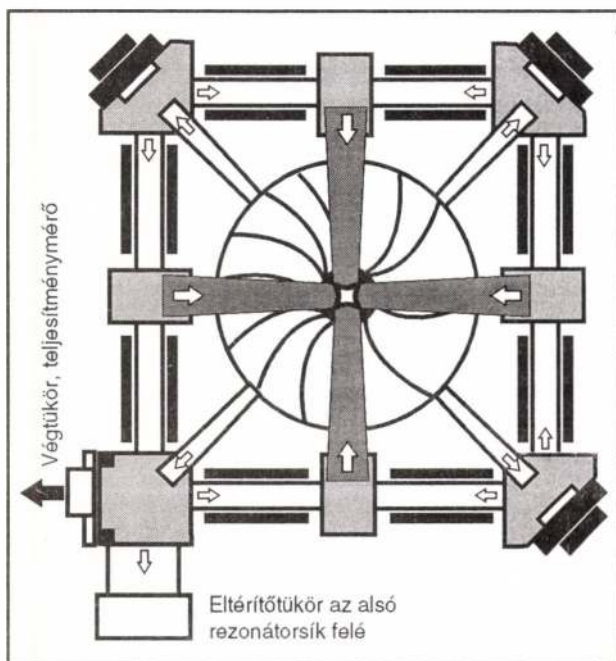
Tengelyek:

- X = 0 ... 1250 (850; 1550)* mm
- Y = 0 ... 1000 (600; 1300)* mm
- Z = 0 ... 400 mm
- B = Y tengely körül -120° ... +120°
- C = teljes körforgás a Z tengely körül
- A repülőoptika alá betehető legmagasabb megmunkálendő darab: 1200 mm
- A lineáris tengelyek (X, Y, Z) mozgási sebessége 1 ... 50000 mm/perc
- A forgótengelyek (B, C) mozgási sebessége 0,001 ... 60 fordulat/perc

* A szögtengelyek igénybevétele a konkrét feladatok esetében szűkítheti és bővítheti a megmunkálófej mozgási tartományát. Térbeli megmunkálás esetén általában szűkíti, síkmegmunkálásnál mindig bővíti.

Buza Gábor életrajzi adatait lapunk 1995/1. számában közöltük.

Kálazi Zoltán 1991-ben szerzett oklevelet a BME közlekedésmérnöki karán. 1994-ig a BME közlekedésmérnöki kara gépipari technológia tanszékén doktorandusz. 1994 óta a Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet munkatársa. Érdeklődési területe: teljesítménylézerek alkalmazása, vágás, felületkezelés (hőkezelés, ötvöztetés) esetén.



1. ábra. A TLF turbó lézerezonátor elrendezési vázlata

- A lineáris tengelyek maximális gyorsulása 4 m/s²
- A forgótengelyek maximális gyorsulása C = 50, ill. B = 100 fordulat/s²
- A legkisebb programozható mozgási távolság 0,01 mm
- Pozicionálási eltérés a teljes megmunkálási tartományban max. ± 0,1 mm
- Közepes pozicionálási szórás: ± 0,3 mm.

A lézer sugárforrás (rezonátor) a TLF turbócsalád tagja, típusjele TLF 5000 turbó, amelynek felülnézeti elrendezési vázlatát az 1. ábra mutatja. A szabályos négyzet alakban elrendezett rezonátorcsöveket (8 csőszakasz) két-két elektróda veszi körül, amelyek a lézergáz nagyfrekvenciás gerjesztését szolgálják. A négyzet közepén elhelyezett turbófúvó a négyzet sarkaiban lévő eltérítőtükrökhöz fújja a megfelelő hőmérsékletű lézergázt, a felhevült gázt pedig a két szomszédos csőszakasz végén, a négyzet oldalainak közepén szívja el. Az 5 kW-os (vagy ennél nagyobb) teljesítményű lézer esetén két „négyzet” helyezkedik el egymás fölött, ter-

mésztesen két turbófúvóval és összesen 16 csőszakasszal.

A lézergáz gerjesztésére szolgál a két 16 kW teljesítményű kvarcfokozattal stabilizált 13,56 MHz-es nagyfrekvenciás generátor. A generátort és a rezonátort koaxiális kábel köti össze.

A rezonátor két síkjának összekapcsolása, illetve a lézersugár kicsatolására szolgáló sarkot mutatja a 2. ábra. A felső rezonátorsíkban lévő végtükör mögött helyezkedik el a hengeres kialakítású teljesítménymérő, alatta a kilépőablak. A végtükörtől a kilépőablakig a lézersugár két négyzet kerülete mentén, a két rezonátorsíkban halad végig, amelyeket az eltérítőtükrök kapcsolnak egybe. A lézersugár a kilépőablakon keresztül egy újabb eltérítőtükörre esik, majd a sugárcsapdában nyelődik el, ha a sugárnak nem kell/szabad a megmunkálófejhez jutnia. A sugárcsapda után ismét egy eltérítőtükör található, amely egyben a cirkulárpolarizátor is. A cirkulárpolarizátor hatására a lineárisan polarizált lézersugár körkörös polarizálttá válik, így a lézeres megmunkálás (pl. vágás) minősége nem lesz irányfüggő. A lézerteleszkópban lévő homorú és domború tükrök az ún. sugárderék helyét a megmunkálóhely „közepére” állítják és egyben megnyújtják. Ez biztosítja, hogy a megmunkálás során változó lézersugárhosszúság ellenére a fókusz helyzete nem változik sem a megmunkálófejhez, sem a munkadarabhoz képest. A kilépőnyílásnál a sugárnyaláb átmérője kb. 22 mm, TEM₀₁* modusú, < 1,5 mrad divergenciájú.

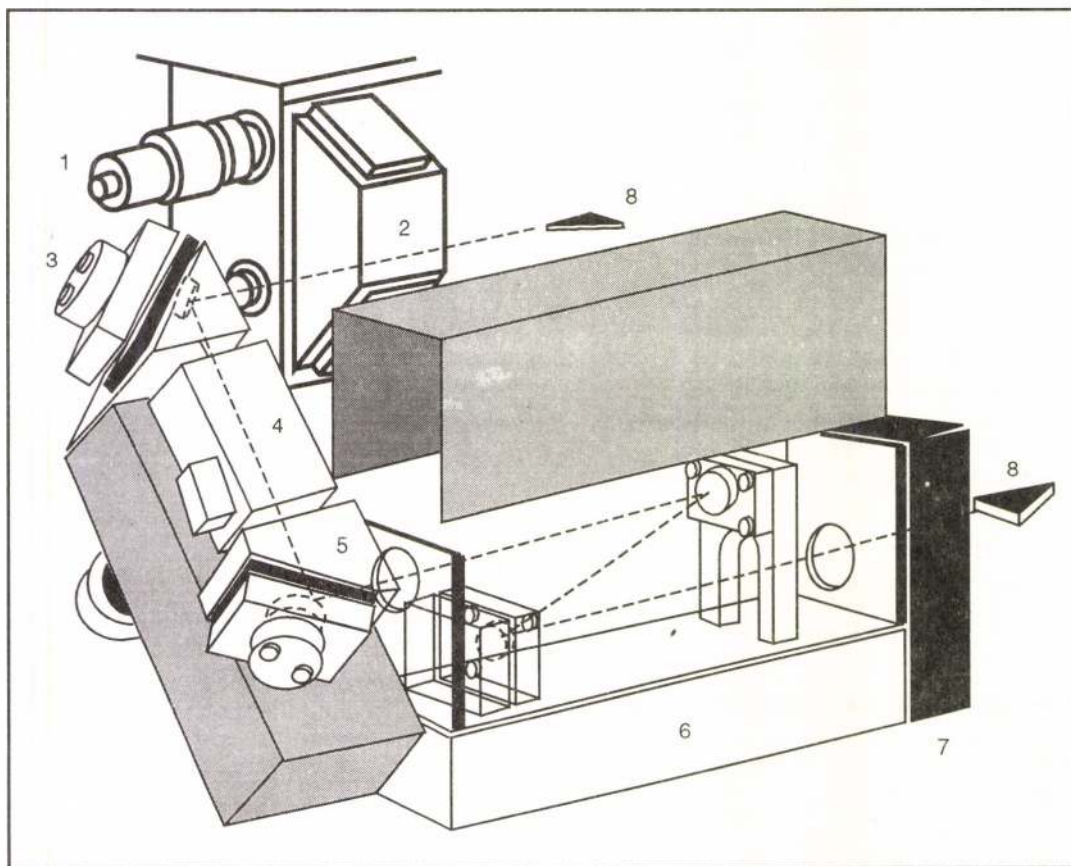
A rezonátorban az üzemi körülmények között 140 hPa nyomású gázkeverék van. Az egyes gázkomponensek fogyasztása üzem közben természetesen az összetételnek megfelelő: He(4,6) = 32 l/h, CO₂(4,5) = 1,5 l/h, N₂(5,0) = 6,5 l/h (zárójelben a gáz tisztasága).

A TLC 105 típusú megmunkológép modulrendszerű. Kiépítése a feladatokhoz igazodóan szabadon módosítható. A teljes, hattengelyes kiépítést szemlélteti a 3. ábra. A Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézetben (BAYATI) működő rendszer a 3. ábrán bemutatottól annyiban különbözik, hogy a főleg csőszerű anyagok megmunkálására alkalmas A tengelyegyelőre nincs felszerelve.

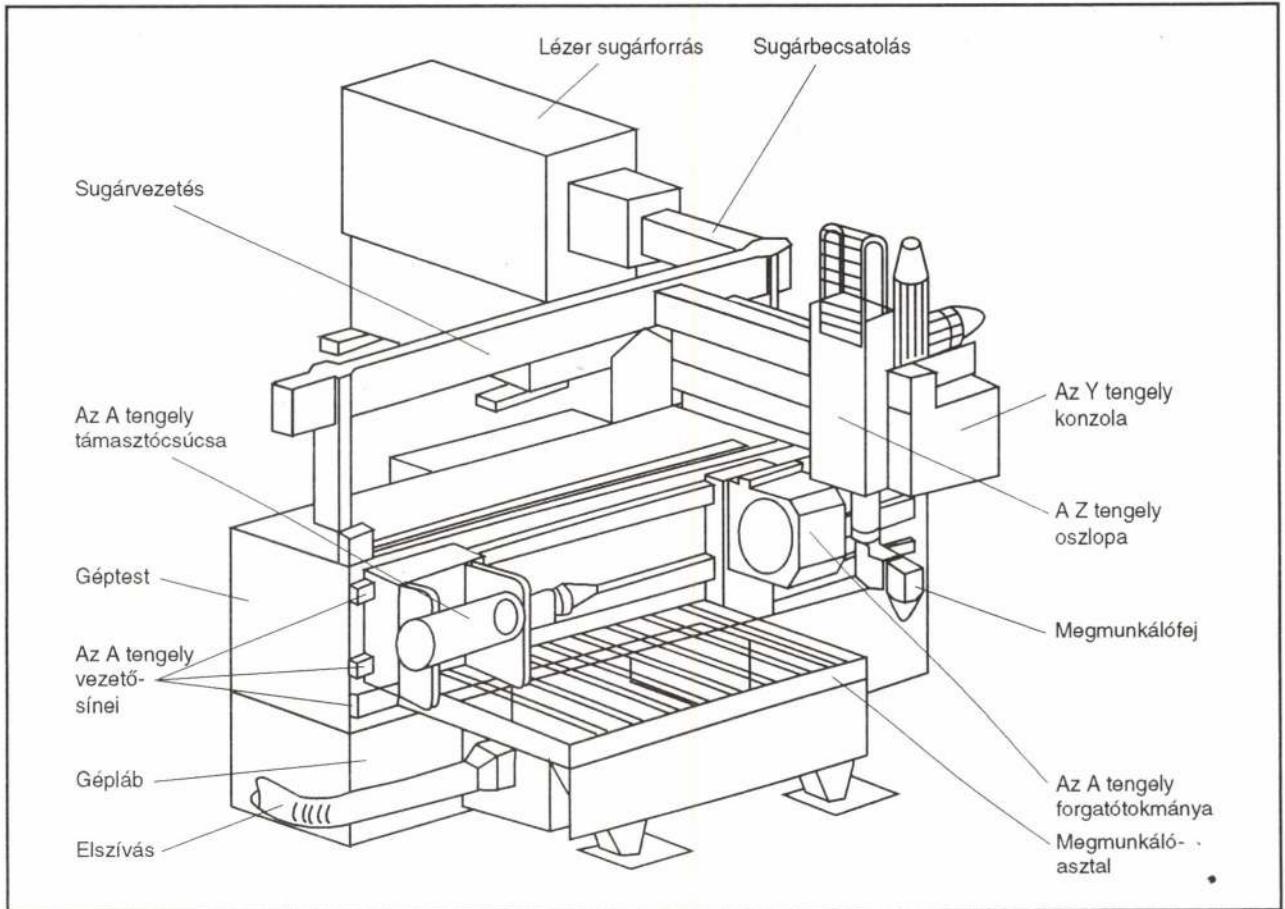
Lézeres vágás

A technológiai teljesítménylézerek hagyományos alkalmazási területe a lézeres vágás, ami a termikus anyagleválasztó eljárások nagy családjába tartozik. Ezeknek a lézereknek előnyös tulajdonsága, hogy mind a három eljárás (égetés, olvasztás, elpárologtatás) megvalósítására alkalmasak, illetve képesek az ezek közötti gyors váltásra. A lézer a többi eljáráshoz képest ugyan viszonylag gyors megmunkálást tesz lehetővé, azonban mégsem valószínű, hogy minden területről kiszorítja a hagyományos vágási módszereket. Ennek két fő oka van:

1. költséges technológia,
2. csak korlátozott vastagságú anyag megmunkálását teszi lehetővé.



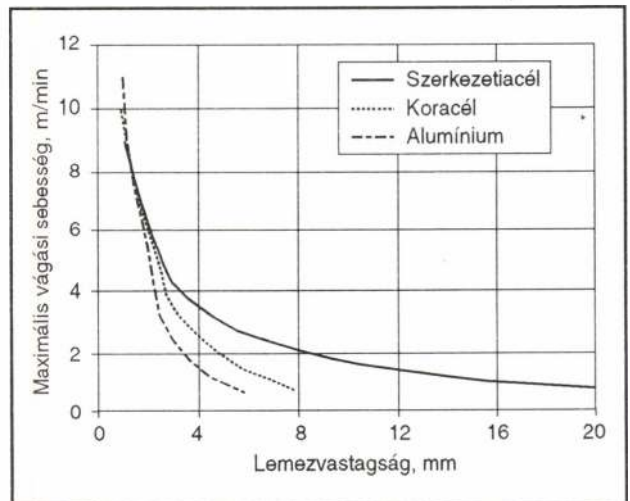
2. ábra.
A TLF 500 turbó rezonátor két síkjának összekapcsolása és a sugárkicsatolás
1. teljesítménymérő a végtükörnél
2. a két rezonátorsíkot összekapcsoló eltérítőtükrök
3. eltérítőtükör a kilépőablaknál
4. sugárcsapda
5. cirkulárpolarizátor
6. teleszkóp
7. kilépőnyílás
8. sugárnyaláb



3. ábra. A háromdimenziós megmunkálásra alkalmas TLC 105 lézercella teljes kiépítésben

Viszont egyetlen más megmunkálási technika sem teszi lehetővé, hogy nagy teljesítménytartományban szerszámcseré nélkül lehessen szó szerint egyik pillanatról a másikra váltani az égetéses, az olvasztásos vagy a párologtatásos megmunkálások között. Így például a gravírozás és a kivágás egyetlen munkamenetben, az anyag megmozdítása, illetve érintése nélkül lehetséges. Mivel nem kell a lemezek meg-, illetve lefogásáról gondoskodni (a megmunkáló szerszám nem érintkezik a megmunkálandó darabbal), a gazdaságosabb szabási terv következtében jelentős anyagmegtakarítás érhető el.

A maximális vágási vastagság a megmunkálandó darab tulajdonságainak (hővezetőképesség, hőkapacitás, reflexió a $10,6 \mu\text{m}$ -es hullámhosszúságon stb.) függvényében változik. Alumínium és ötvözetek esetén ez 6 mm, rozsdamentes acél esetén 8 mm, szénacél esetén 20 mm. A jellemző vágási sebesség és az anyagvastagság kapcsolatát a 4. ábra szemlélteti. A vágási rés anyagminőségtől és -vastagságtól, valamint a vágógáz-tól (oxigén, nagynyomású nitrogén stb.) függően 0,15 és 0,45 mm között változik. Természetesen a nagyobb vágási rés a vastagabb anyagra vonatkozik. A vágási felület minősége is anyag-, illetve vastagságfüggő, értéke $R_z = 6-90$ között változhat.



4. ábra. Szerkezeti acél, koracél és alumínium maximális vágási sebessége 2600 W lézerteljesítménnyel a lemezvastagság függvényében

A lézeres vágás előnyei triviálisak, alkalmazása rendkívül gazdaságos, ha két- vagy főleg háromdimenziós lemezszerű alkatrészből kell bonyolult alakot kivágni viszonylag kis darabszámban, esetleg csak egy darabot. Továbbá a vastag lemezek hagyományos forgácsoló, kivágó, lyukasztó stb. eljárásához kötődő óráköltség

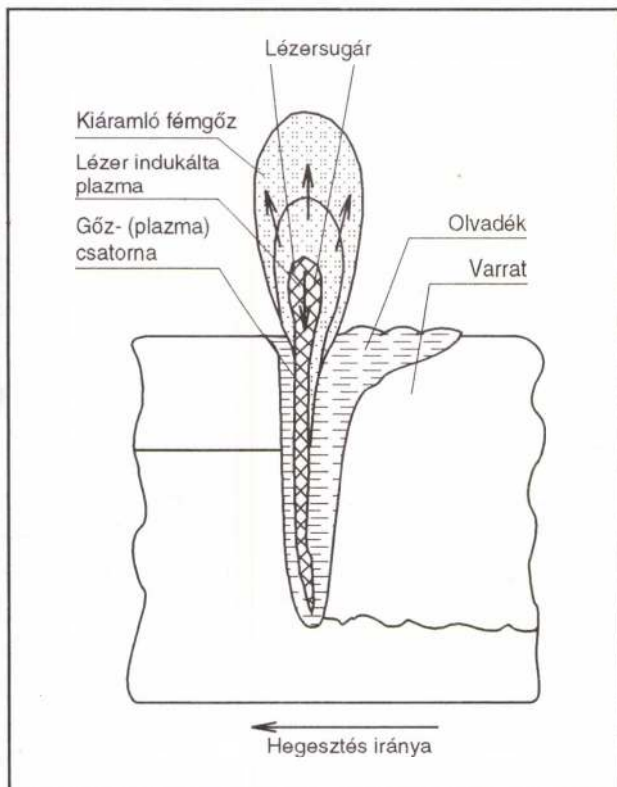
ugyan kisebb lehet mint a lézéré, de a szükséges szerzőszám ára és a lézerhez képest hosszú megmunkálási idő miatt csak nagy darabszám esetén éri meg a hagyományos gyártás, termelés. Különösen érvényes ez a célgépekkel történő megmunkálásokra. A lézer esetében többnyire nincs szükség utánmunkálásra, sorjamentesítésre. Az alkatrészrajz méretével programozott geometria az aktuális vágási rés nagyságának megadásával a készterméken egyszerűen biztosítható. Az alkatrész arányos nagyítása vagy kicsinyítése a kétdimenziós programozásban ugyanígy csupán egyetlen programozási utasítás. A megmunkálás reprodukálhatóan pontos, gyorsan át lehet állni az egyik alkatrész megmunkálásáról a másikra.

A tömeggyártásra kerülő lemezszerű alkatrészek esetében gyakori, hogy az első darabokat lézerrel vágják ki, mielőtt a nagy termelékenységgel automata géphez a drága szerszámot legyártanák. Nem véletlen, hogy a számos gyors prototípuskészítési technológia között a lézeres módszerek az uralkodóak.

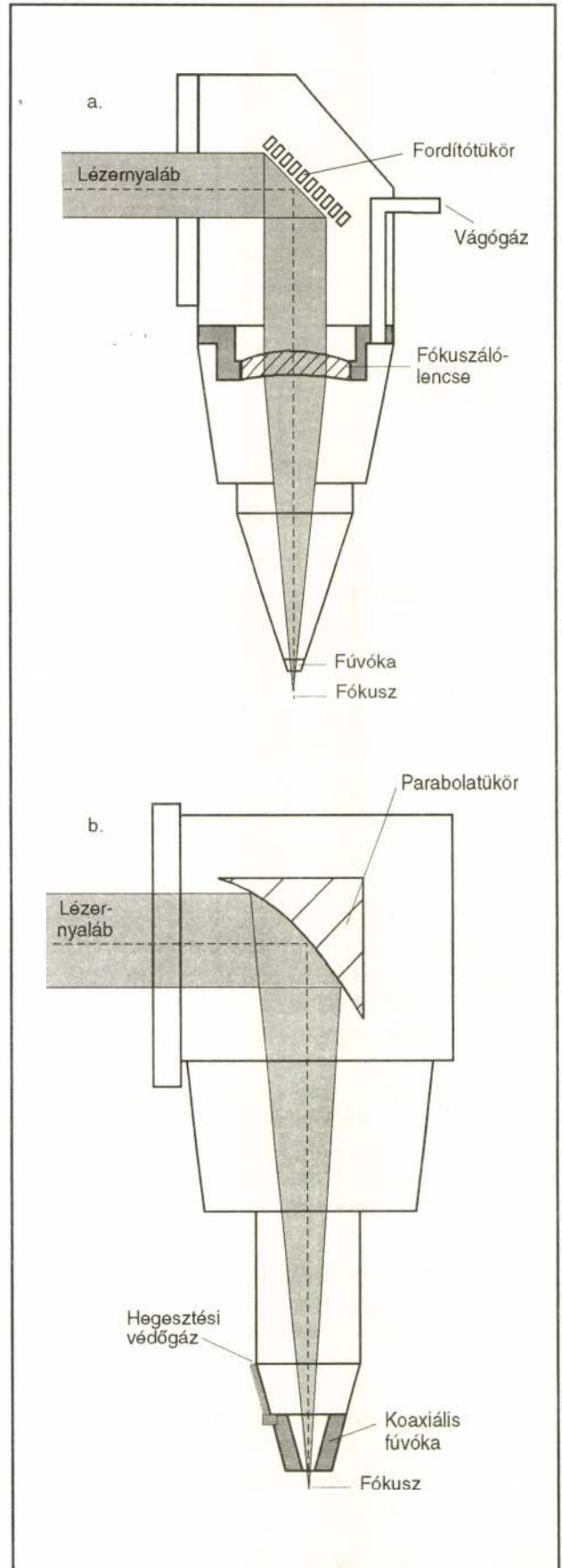
Lézeres hegesztés

A hélium, argon, nitrogén vagy szén-dioxid védőgáz alatti hegesztés lehetőségei és korlátai csaknem azonosak a vágásnál megismertekkel. A lézeres hegesztésnek több előnye van a hagyományossal (lánghegesztés, ívhegesztés) szemben:

— karcsú varrat, nagy mélység/szélesség viszonyal,



5. ábra. A lézeres mélyhegesztéskor kialakuló viszonyokat szemléltető vázlat



6. ábra. Ipari teljesítménylázerek jellegzetes megmunkálófejei a. vágófej; b. hegesztőfej



- kis hőhatásövezet, kis elhúzódnási, vetemedési veszély,
- nagy hegesztési sebesség,
- a nehezen hozzáférhető helyek is biztonságosan hegeszthetők,
- nagy automatizálhatósági fok,
- a csekély fröcskölés és keskeny varrat következtében az utánmegmunkálási igény csekély.

Ezek az előnyök főleg az ún. mélyhegesztés esetén érvényesülnek. Ennek a sajátos jelenségnek kialakulásában jelentős szerepe van a nagy energiasűrűségű lézersugár által létrehozott és fenntartott plazmaállapotnak (5. ábra). Ebben az esetben a teljesítménysűrűségnek meg kell haladnia a kritikus 10^6 W/cm^2 határértéket (plazmaállapot létrehozásához szükséges teljesítménysűrűség). A hegesztendő anyag felszíne megolvad, kis része gőz állapotba kerül. A hegesztendő anyag gőzének és a többnyire hélium védőgáznak keveréke is abszorbeálja a lézer energiáját, ionizálódik. Így alakul ki a lézer indukálta plazma. Mivel a plazmaállapotú anyag abszorpciós készsége a $10,6 \mu\text{m}$ hullámhosszúságú energiára nézve lényegesen nagyobb mint az olvadáké, ezért a lézersugár energiája csaknem teljes egészében „becsatorlódik” az anyagba. A mélyhegesztési effektus szempontjából további lényeges kérdés, hogy hol alakul ki a plazma. Ezt a fókusz és a tárgy relatív helyzetével lehet befolyásolni.

A lézeres hegesztés és a lézeres vágás apparatív különbsége csupán a „megmunkáló fej”-ben fedezhető fel. A vágáshoz akár 30 bar gáznymást is létre kell hozni, tehát a megmunkáló fejnek csak a fűvoka felé szabad nyitottnak lennie, ezért a rezonátor felől érkező sugarat lencsével fókuszálják. Nem így a hegesztőfejnél, ahol sokkal kisebb nyomás is elegendő (védőgáz) és akár ferdén is érkezhethet a gáz a darabra, a gázáramnak nem kell a sugár tengelyével egyezőnek lennie. A hegesztőfej esetében ezért lehetséges a vízűtéses parabolatükörrel való fókuszálás, ami lényegesen nagyobb energiájú sugár formálását teszi lehetővé (a szokásos cinkszelenidből készült lencsékkel 2,6 kW körüli energiájú lézersugár fókuszálható a lencse károsodása nélkül). A kétféle megmunkálófej vázlatát a 6. ábra mutatja.

Lézeres felületkezelés

A lézer harmadik jelentős alkalmazási területe a felületkezelés. Ennek számos konkrét megvalósítási módja van: felületi hőkezelés, átolvasztás, ráolvasztás, diszpergálás, ötvözés stb. Ezek közös jellemzője, hogy a kezelés nem terjed ki a munkadarab teljes felszínére, csupán az igénybevétel szempontjából indokolt területre. A kezelt rész lehet pontszerű ($\sim 1 \text{ mm}^2$), vonalszerű ($\sim 0,5 \text{ mm}$ széles) és felületszerű (akár néhány cm széles sáv). Megvalósításához lehet hegesztőfejet, vagy speciálisan kialakított felületmegmunkáló fejet használni. Szokásos megoldások az ún. vonalfókuszot adó, többnyire szegmensekből álló tükör, a parabolatükör rezgetése, vagy a forgótükör alkalmazása. Az intézetben jelenleg a hegesztőfej alkalmas a felületkezelések megvalósítására. Napjainkban a lézeres felületkezelés területén intenzív kutatások folynak szerte a világon. A kutatások eredményeként a konstruktőrök újragondolják a tervezett alkatrészeit, konstrukcióikat, illetve merőben új megoldások születnek az ipar területén.

A Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézetben 1995 nyarán üzembe helyezett TRUMPF TLC 105 típusú 5 kW-os CO_2 -lézeres megmunkálórendszer elsősorban a hazai lézeres anyagmegmunkálási kutatásokat szolgálja. A berendezés műszaki jellemzőiből adódóan alkalmas közvetlen ipari feladatok megoldására is, amely feladatok vállalása az intézet feladatai közé tartozik. A Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány egyik legfontosabb feladata ugyanis a hazai ipar, illetve gazdaság támogatása, alapvetően a legújabb kutatási eredmények népszerűsítése, valamint a gyártmányfejlesztés és a gyártáskorszerűsítés közvetlen segítése.

IRODALOM

- [1] Buza G. – Takács J.: A lézertechnikai kutatások eredményei. I. rész. Kohászat, 127. 11–12. sz. 485–487. (1994)
- [2] Buza G. – Takács J.: A lézertechnikai kutatások eredményei. II. rész. Kohászat, 128. 1. sz. 33–35. (1995)
- [3] Rozsnoki L.: A lézeres felületkezelés alkalmazásának távlatai. Kohászat, 127. 6. sz. 257–263. (1994)
- [4] Gröger, M. – Vollersten, F.: Laser Assisted Net Shape Engineering, Meisenbach-Verlag, Bamberg 1994.
- [5] TLC 105 Lézer cella gépkönyve

Metallurgy East-West '95 címmel a Szlovák Gazdasági Minisztérium patronálásával a Szlovák Kohászati Egyesület (Kassa) szervezésében 1995. október 9–12 között nemzetközi konferenciát szerveznek. A konferencia mérnökök, menedzserek és közgazdászok számára teremt lehetőséget a vas- és fémkohászat kérdéseiben való tapasztalatcserére.

Különös figyelmet fordítanak az új technológiák és új termékek kérdéskörére. A konferenciát kiállítással egybekötve rendezik meg, amelyen az egyetemek és kutatóintézetek bemutatják új eredmé-

nyeiket. A konferencia főbb témakörei: fémek kinyerésének új trendjei, a melléktermékek és hulladékfémek reciklálása, a nyersanyagok, félgyártmányok és késztermékek piaci problémái, a nemzetközi együttműködés lehetőségei a kohászatban.

Ugyancsak a Szlovák Kohászati Egyesület, a Kassai Műszaki Egyetem kohászati karával és más szlovákiai szervezetekkel közösen ez év október 25–27-én, Kassán rendezik meg a **nemesfém nemzetközi konferenciát**. A konferencia célja a

műszakiak, menedzserek és a tudósok véleménycseréjének megszervezése a kreativitás fokozására és a nemesfém kinyerés és termelés ismeretanyagának bővítésére. A fő témakörök: az Au, Ag, Pt és platinafémek termelése, ezek kinyerése a nyersanyagból illetve hulladékokból, a nemesfémek reciklálása, új trendek a nemesfémek előállítására és felhasználására, valamint a termelés gazdaságosságának kérdései.

Mindkét konferenciára jelentkezni lehet: *Slovak Metallurgical Society, SK-040 01 Kosice, Vysokoskolská 4.*

A K+F ÉLET HÍREI

Az innováció és a K+F munka jövője
Magyarországon

Az innováció és a kutatás-fejlesztés (K+F) kérdésével egyre többet foglalkoznak a hazai ipar jövőjéért aggódó szakemberek. Az elmúlt évek gazdasági visszaesése, külpiazi helyzetünk átrendeződése a gazdasági élet minden területén – így az innovációs tevékenységben is – a források beszűküléséhez, és ezzel a munka volumenének csökkenéséhez vezetett. Márpedig az innovatív K+F tevékenység célja a jövőbeni piaci helyzetünk megszilárdítása, tehát erre áldozni érdemes.

Amint Pakucs János a Magyar Innovációs Szövetség (a Kamara utódja) elnöke egy interjú során elmondta, aggasztónak találja a kormány innovációs politikáját. A maga részéről nem ért egyet a restriktív politikának a K+F-re való kiterjesztésével, az állam szerepvállalásának csökkenésével, mert lehetetlennek tartja az egyensúly megteremtését álló helyzetben.

Az Országos Műszaki
Fejlesztési Bizottság (OMFB)
szerepe

A központi műszaki fejlesztési alpra történő pályázat az OMFB múltját idézi. A rendszerváltást követően ugyanis kemény pályázatú és független szakértők testületi döntésével, szigorú feltételekkel lehetett a központi forrásokhoz hozzájutni. Jelenleg viszont teljes az elbizonytalanodás. Nincs elfogadott koncepció, nincs jóváhagyott döntés, sőt a források is jelentős mértékben zsugorodtak – állítja a Szövetség elnöke, majd folytatja:

A működés struktúrája az OMFB-nél az egyszemélyi irányítás helyett a társadalmi vezetés elképzelése felé módosult, ezzel a korábbi „mintegy minisztériumi” pozíciójánál jóval alacsonyabb szintre, az ipari miniszter felügyeletére változott. Ma sem világos, hogy a központi műszaki fejlesztési források elosztása miként valósulhat meg.

A nyugat-európai példák sem indokolják az OMFB szerepének nálunk megvalósított degradálását. Nyugaton a K+F koordinálását nem alárendelt, hanem minisztériumi szintű szervezetek, vagy e fölött működő, az államelnökhöz rendelt apparátusok végzik. Ez utal arra, hogy az innováció, a felsőoktatással együtt, a jövő záloga és nem teszik ki a napi gondok változásainak.

A kormány még 1992-ben elfogadta az innovációs stratégiát, továbbá az iparpolitikával egy időben a technológiapolitikai koncepciót is kidolgozta az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium, és ezt is jóváhagyta a kormány, ugyancsak 1992-

ben. A dokumentumok színvonalasak és komoly követelményeket tartalmaznak magával a kormánnyal szemben is. Mindemellett e szép elvekből igen kevés valósult meg.

Az ipari kutatóintézetek
helyzete

Ezek sorsa megpecsételődött, számos közülük már megszűnt, és kétséges, hogy a megmaradt szellemi bázis elegendő lesz-e a korszerűsítés megalapozásához – vélekedett Pakucs János. Azonnali intézkedések kellenének ahhoz, hogy a kutatóhálózat még megmaradjon, értékes részeit „megmentsük”. Hiba volt az ÁV Rt. kezébe tenni a kutatóintézeteket, mert ezeket nem pénzügyi módszerekkel kell vezérelni, hanem szakmai befektetésként, a stratégiai célok alá kell rendelni. A kutatást, fejlesztést és a felsőoktatást – mondta Pakucs János – restriktív idején is fejleszteni kell éppen azért, hogy a nehéz idők után meglegyen a kibontakozás alapja [1].

Az OMFB álláspontja

Az OMFB Tanácsának elnöke, Bihari István más szempontból világítja meg a fent tárgyalt kérdéseket. Véleménye szerint a stabilizációs programban még nem láthatók a tartós fejlődést elősegítő gazdaságfejlesztési intézkedések, nem kap támogatást az értéktanteremtés, a szellemi tőke.

Nemzetközi tapasztalat – mondta interjújában Bihari István – hogy amely országok előre tudtak törni, ott a szellemi tőkébe való komoly befektetésekkel kezdtek. Elsőnek az oktatásba ruháztak be, és evvel nemcsak a fejlődés emberanyagát biztosították, hanem az egyetemi műszaki kutatást is felerősíthették. Ezzel szemben nálunk az oktatás szétzilálódott, elszegényedett és hasonló a helyzet a K+F tevékenységben is.

A jelenlegi feltételek és körülmények között azonban nagyobb összeget sem lehetne hatékonyan felhasználni. Ehhez előbb ki kell dolgozni egy olyan iparpolitikát, amelynek a műszaki fejlődés beindítása nem eszköze, hanem célja. Az OMFB eljuttatta a kormányhoz a modernizációs programhoz csatlakozó elképzeléseit.

Ami a pályázatokat illeti, az OMFB most azokat a pályázatokat szeretné támogatni, ahol kooperáció valósul meg a vállalati K+F, az egyetem és egy kutatóintézet között, mely utóbbi ezzel feladathoz és pénzhez jut. Ezeket kívül nagy nemzeti projektek indítása is szóba kerül, mint pl. az ún. informatikai prog-

ram, ami kulcskérdés az EU csatlakozásunknál.

Az OMFB tevékenységét illetően az OMFB Tanácsának elnöke elmondta, hogy az OMFB arra kérte a privatizációs minisztert, hogy a privatizációs szervezetekben kapjon helyet a Bizottság is annak érdekében, hogy a kutatóbázisok tovább működjenek a privatizált vállalatoknál. Ez ugyanis nemzeti érdekünk, de a befektetők érdeke is, hogy kedvezően hasznosítani tudják a Magyarországon még mindig jelentősnek számító szellemi erőforrásokat [2].

Az EU társult tagságának
várható hatása

Magyarország 1991 decemberében írta alá a társulási megállapodást az Európai Unióval, és ez alapjaiban változtatta meg a magyar gazdaság külpiazi feltételrendszerét, intenzív hatást gyakorolva a hazai innováció helyzetére is. Az integrációs kihívásra való fokozatos felkészülésünkben jelentős szerepe van a tudománynak és a technológiának. A K+F szféra sok tekintetben a gazdasági kapcsolatok és az együttműködés előfutáraként szerepel. Az Európai Unió K+F politikája annak felismerésén alapszik, hogy a gazdasági recesszió leküzdésére elengedhetetlen a műszaki megújulás.

Magyarország integrációs felkészülése szempontjából a kutatás és technológiafejlesztés területe különös fontosságú, mert

- komparatív magyar előnyökkel rendelkezünk ezen a téren, ennek az ágazatnak az integrációs képessége a gazdaság átlagánál lényegesen jobb;
- az integrációs folyamatnak fontos K+F irányú elemei vannak, amelyek meghatározóak harmonizációs szempontból;
- a nagyobb hozzáadott érték, mint a versenyképességet növelő tényező gyakran a konkrét nemzetközi K+F együttműködés eredménye, ezért az európai K+F vérkeringésbe való kapcsolódásunkhoz egyértelmű érdeklünk fűződik;
- a K+F terület szerves bekapcsolása az európai tudományos együttműködésbe az integrációs folyamatnak a hazai közvélemény általi megítélését kedvezően befolyásolja;
- a K+F tevékenységünk bekapcsolása az európai K+F vérkeringésbe más ágazatokhoz képest viszonylag gyors lehet, és relatíve kevés költségvetési ráfordítást igényel;
- az össz-integrációs folyamatban a K+F sikerágazatként szerepelhet, így jelentősen támogathatja politikai lépéseinket, integrációs érettségünk megítélés szempontjából kedvező példát jelenthet.



A magyar K+F szektor az elmúlt négy évben eredményesen használta ki a lehetőségeket, és a közép-európai országok K+F szektorának segítésére indított akciók során (1992–1994) rendkívül sikeresen szerepelt, verseny alapon, az összes pályázati felhívás során a magyarok a leg-sikeresebbek közé tartoztak. A magyar K+F terület a nagyszámú projektkapcsolódás révén elérte az ismeretek, tapasztalatok „kritikus tömegét”, bizonyította együttműködési képességét és hajlandóságát, igazolta az EU számára is, hogy érett a magasabb szintű kooperációra.

Az OMFB vezetősége 1992-ben úgy döntött, hogy az EU társult tagság várható hatását a magyar műszaki fejlődésre egy tanulmányoztatban vizsgálja, amelyből az első rész tanulmány célja a magyar K+F politika nemzetközi környezetének bemutatása, a nemzetközi fejlődés trendjeiből, speciális esetekből levonható tanulságok, tapasztalatok elemzése.

A tanulmányban vizsgált országok, közöttük Ausztria, Finnország, Görögország, Törökország, Írország, Portugália, Csehország, Lengyelország stb. példájából országunk számára a következő tanulságok vonhatók le:

A gyors kibontakozás esélye általában kicsi. A működőtőke hatása a fejlődésre csak akkor lehet pozitív, ha azt megfelelő import- és iparpolitikai környezet fogadja, biztosítva a nemzeti vállalatok fejlődését is. Ehhez az alapokat a modern oktatásnak kell megteremtenie. Fontos szerepe van a gazdaságpolitikai változásokra adott válaszok gyorsaságának. Ügyelni kell arra, hogy a fejlődés ne elszigetelten, hanem a gazdaság egészének főzárkóztatásával történjen.

A K+F politikát illetően lényeges, hogy általában szükség van elkülönített állami pénzalapok létrehozására a költségvetési forrásból, a K+F intézményi rendszerének fejlettsége nem áll föltétel-

nül egyenes arányban a K+F terület sikerességével, amely utóbbit elsősorban a koherens gazdaságpolitika alapozhatja meg [3].

Íme, három különböző forrásból származó, de lényegében összecsengő vélemény, amely rámutat, hogy a magyarországi K+F tevékenységet nem szabadna lefékezni, nem helyes a felsőoktatás szétzilálása, és kormányunknak a pénzügyi rendezés mellett nagyon oda kellene figyelni a gazdaságpolitika műszaki részére is, mert a jövőt csak egy termelő, innovatív gazdaság képes biztosítani.

-klug-

IRODALOM

- [1] Molnár P.: Műszaki Magazin, 1995. No. 2. 24–25
- [2] Bihari I.: Műszaki Magazin, 1995. No. 3. 6.
- [3] Ipari és Kereskedelmi Minisztérium, Sajtószolgálat 1995. június

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

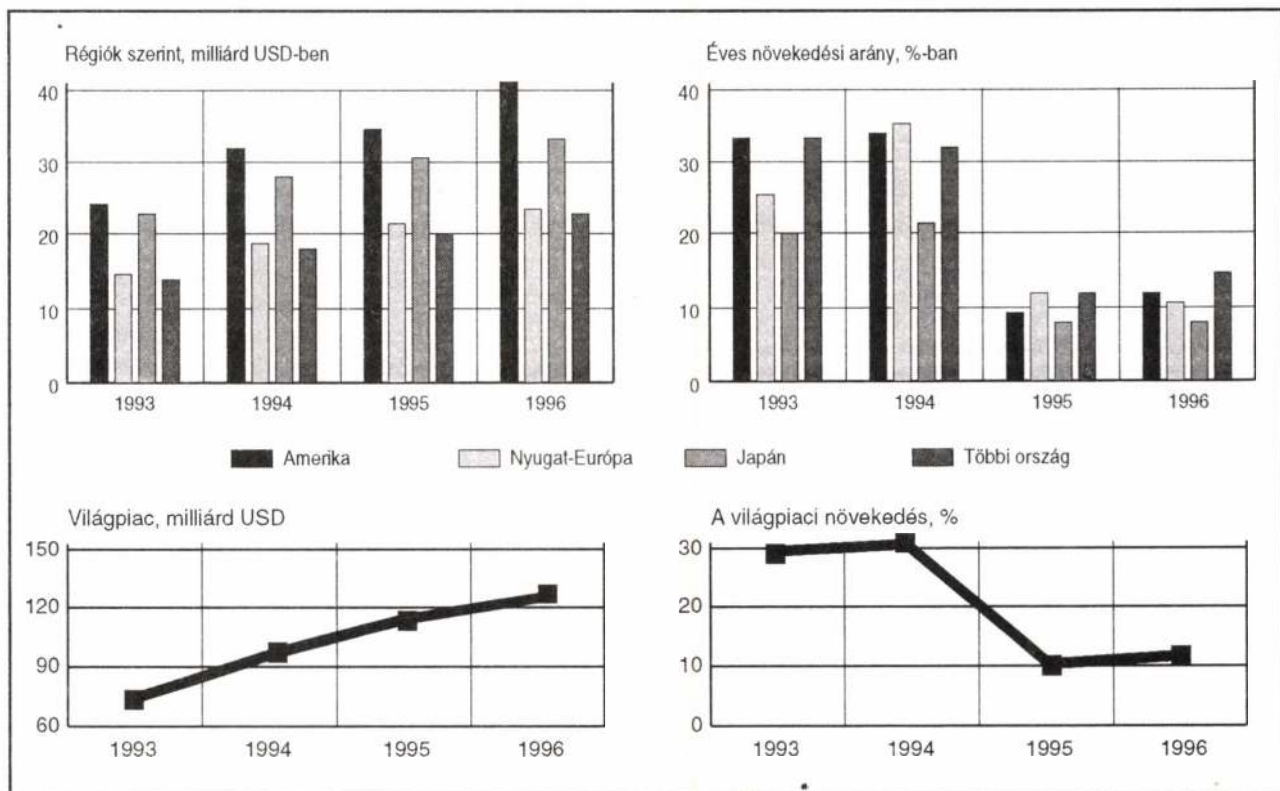
Az ún. folyamatintenzív iparok nagyüzteságú anyagok használatát igénylik. Ilyen különlegesen tiszta anyagokat igényel a félvezetőipar is, amely évi 100 milliárd USD termeléssel az egyik legintenzívebb iparág. Mind az integrált áramkörti technika, mind a speciális vékonyhu-

zalgyártás (milliomod méter átmérővel) a chipkekhez megköveteli a nagyüzteságú anyagok felhasználását. Az ún. „gyilkos” részecskék (szennyezők) vagy szakadást vagy villamos rövidzárlatot okozhatnak. A félvezetők és az azokat felhasználó iparág fejlődése érdekes képet mutat (1. ábra).

Amíg Amerika, Nyugat-Európa, Japán és más országok félvezetővolumene a piacon évről évre növekszik, az éves növekedési arány csökken. (ko)

J. G. Fischer Corp.-International,
No. 1. (1995) p 4-6.

Jelentős éves mennyiségi növekedést jósol a vezető polimereknek az amerikai ipar. Évi 5,8%-os növekedéssel



1. ábra. A félvezetők piaci volumenének megoszlása

három év alatt elérik a 111 kt-t. Ezeket az anyagokat a miniatűrízált szerkezeteknél (főleg a nagyobb frekvenciák tartományában) használják, mert zajhatásuk behatárolható. Hasonlóan várható a száloptikai kábelekből való alkalmazásuk növekedése is. Ilyen anyagok pl. az akrilonitril-butadién-stiréol, a polivinil-klorid, polifenilén alapú ötvözetek, polikarbonátok. A legkisebb költségigény miatt várható, hogy a PVC fogja a legnagyobb növekedési arányt felmutatni. (ko)

JOM 46. No. 12. 9. (1994)

Modellt dolgoztak ki a buborék-oxidos szupravezetők áramvezetésére. A szemcsecsozlás ugyanis korlátozza a polikristályos nagy átalakulási hőmérsékletű szupravezetőben a kritikus áramsűrűséget. A kizárólag oxidos szupravezetők közül igen alkalmasak a bizmutbázisúak, pl. $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$ (a Bi-2212 jelű) és a $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ (Bi-2223). Most az erősebb kapcsolható vezetésre még két újabb típust fejlesztettek ki e polikristályos anyagok körében: a TI-1223-at: $\text{TlBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$, és az Y-124-et: $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_8$. Vizsgálva ezek jellemzőit megállapították, hogy előnyösebb tulajdonságúak a korábbiaknál, és jobb vezetőknek mutatkoznak. (ko)

JOM 46. No. 12. 14–19.

Nagy kritikus hőmérsékletű szupravezetőkben az áramfolyás vizuális láthatóvá tételére dolgoztak ki eljárást a wisconsini egyetemen. A tanulmány két megoldást is bemutat, amellyel közvetlenül látható, hogy milyen az inhomogén áramátfolyás. Lézerrel átvágott anyagon és mágnes-optikai úton tették láthatóvá a kritikus áramátfolyást, illetve a kritikus áramsűrűséget mérve, azt a korábban közöltéknél nagyobb értékűnek találták. A vizsgálatokat az ún. Bi-2223 jelű félvezetők mikroszelvényein végezték. (ko)

JOM, 46. No. 12. p 20–22. (1994)

Jelentős előrehaladás figyelhető meg a nagy kritikus hőmérsékletű mono- és multiszálas bizmut alapú félvezetők fejlesztésében a „por a csőben” technika alapján. Nagy kritikus áramsűrűséget mértek mind a rövid, mind a hosszú monoszálalás vezetőkben. Egy 850 m hosszú multiszálas vezetőkben $1,2 \cdot 10^4 \text{ A/cm}^2$ kritikus áramsűrűséget mértek. Az ilyen vezetőkkel készült mágnes (a vezetők hossza 480 m volt) rekord nagyságú teret hozott létre maga körül 4,2 K hőmérsékleten, amely térerő 2,6 T értékű volt. A multiszálas vezetők mechanikai tulajdonságai előnyösebbek. (ko)

JOM, 46. No. 12. 23–25. (1994)

A TI-1223 jelű, $\text{TlBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_9$ összetételű szupravezető előállítását, tulajdonságait írja le J. E. Thachyk. Ezt a talliumtartalmú, réz-oxid alapú szupravezetőt különösen a vékonyrétegű filmszerkezetekben lehet előnyösen felhasználni. A tal-

lium bevitelét a rendszerbe Tl_2O_3 szilárd oxidból kiindulva végzik, amely 1 bar oxigénnyomáson, 800 °C alatti hőmérsékleten Tl_2O -gőzzé alakul, és ennek nyomásváltóztatásával érik el a talliumot a szerkezetben. Végül a por alakú összetevőket egy fémréteggel zárják le. Ezüstszubsztrátumon különösen nagy kritikus áramokat mutat ez a rendszer. Az epitaxiális filmek kritikus áramsűrűsége a 10^5 – 10^6 A/cm^2 tartományba esik. (ko)

JOM, 46. No. 12. p. 26–27. (1994)

Nagy szálmennyiségű, ezüsttel bevont $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_8$ -huzalokról számolnak be az amerikai szupravezető cég részéről. A szálak 0,25 µm vastagok és 1 µm szélesek. A termikus és a mechanikai kezelés, valamint a szálak vékonyságának hatására jelentős és szignifikáns biaxiális kristályszerkezet alakul ki. Az oxidos szálak kritikus áramsűrűsége $69,5 \text{ A/cm}^2$ 4,2 K-en. A kutatás legfontosabb eredménye a szálvastagság tizedelése, azaz a 0,25 µm-re való csökkentése volt, ami a mechanikai tulajdonságokat előnyösen befolyásolta. (ko) JOM, 46. No. 12. p. 28–30. (1994)

A RE-123 jelű szupravezetők olvadékban kialakított szerkezetének változásairól leírják, hogy ily módon a kritikus áramsűrűség változtatására nyílik lehetőség. A ritkafejtartalmú ($\text{Rf-Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ összetételű) szupravezetők (mint pl. az Y-123-as) zsugorítással készültek. A leírt olvadtszerkezet-kialakításnál a meszilárdítást három módon lehet végezni:

- lassú hűtéssel, meghatározott hőmérsékletgradiens nélkül,
- lassú hűtéssel, meghatározott hőmérsékletgradienssel, de a minta átvitel nélkül,
- lassú hűtéssel, meghatározott hőmérsékletgradiens révén, de a minta átvitelével.

A RE-123-as egykristályok növesztésénél megfigyelték, hogy az *a* és *b* tengelyirányban a kristályok gyorsabban növekszenek, mint a *c* tengely irányában. Ez a tendencia előnyösen használható irányított szemcsetartományok előállítására a lassú hűtés mellett. (ko)

JOM, 46. No. 12. p 31–33. (1994)

Folytonos alumínium-oxid pikkelyréteg a supraötvözetek védelmére. Az ötvözetek leghatékonyabb oxidáció elleni védelme, ha 900 °C körül $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ pikkelyekből folytonos rétegeket alakítanak ki szelektív oxidáció útján. Olyan termodinamikai feltételeket kell kialakítani, amelyek a 2Al (ötvözet) + $\frac{3}{2} \text{O}_2$ (gáz) → Al_2O_3 reakciót hozzák előtérbe az ötvözet felületén. Nikkel-, kobalt- és vasalapú ötvözeteknél már kb. 10 atom%-nyi alumínium jelenléte elég az Al_2O_3 -réteg kialakításához, míg a stabilabb oxidokkal rendelkező titán- és nióbiomalapú ötvözeteknél 50 atom%-nyi alumínium szükséges a védőréteg képzéséhez. (ko)

JOM, 46. No. 12. 42–46. (1994)

A K+F ÉLET HÍREI

Az ASM International magyar tagozata támogatja a Jövőnk anyagai, technológiai rovatot. Az American Society for Materials (ASM) magyar tagozata, az ASM Hungary anyagilag és számos más módon is támogatja a BKL Kohászat Jövőnk anyagai és technológiai rovat megjelenését. A támogatás módjának részleteit az ASM Hungary és OMBKE elnöksége a rövidesen megkötendő szerződésben rögzíti.

A szerződésben az ASM Hungary anyagi támogatást is vállal, elsősorban az angol nyelvű publikálás lehetőségeinek javítására. Ezen túlmenően rendszeresen rendelkezésre bocsátja a BKL Kohászat szerkesztőségének az ASM központjából küldött információs anyagokat, amelyek a megrendezésre kerülő konferenciákról, ASM-kiadványokról (könyvek, elektronikus információhordozókon megjelenő adatbázisok, oktatási anyagok stb.) és az ASM szervezeti életéről tájékoztatnak.

Az együttműködési megállapodás lehetőségét jelent Egyesületünknek is, hogy az ASM Hungary tagjait saját rendezvényeire is felhívja a figyelmet.

Várható, hogy az együttműködési megállapodás megkötésére az ASM Hungary „Annual dinner”-én, 1995 novemberében a Gellért szállóban kerül sor.

(-dl-)

Az MTA Anyagtudományi és Technológiai Bizottsága elkészítette jelentését. Az MTA Műszaki Tudományok Osztálya felkérésére az Anyagtudományi és Technológiai Bizottsága elkészítette jelentését, amelyben az elmúlt két akadémiai ciklus alatt az anyagtudományi és anyagtechnológiai kutatási tevékenység helyzetében bekövetkezett változásokat tekintette át. A beszámoló jelentés – hasonlóan a többi akadémiai bizottság jelentéséhez – forrásanyagként szolgál az Akadémia jövő évben elkészítendő országgyűlési beszámolójához.

A bizottság tagjainak, a bizottság által képviselt szakterületeket művelő akadémiai kutatóintézetek, néhány ipari kutató intézet vezetőjének, illetve néhány nagy tekintélyű ipari szakember véleményét összegzi a tanulmány.

A tanulmány megkísérli definiálni az anyagtudomány fogalmát, majd a társadalom és az anyagtudomány és anyagtechnológia kölcsönhatását elemzi. A harmadik részben a jelenleg folyó hazai anyagtudományi és anyagtechnológiai kutatásokat tekinti át a tanulmány.

A korszerű anyagoknak és technológiáknak a társadalom életében betöltött meghatározó szerepe miatt a bizottság javasolta és kezdeményezi egy „Nemzeti anyagtudományi és anyagtechnológiai program” megindítását.

(-vb-)

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

ELNÖKSÉGI HÍREK

Elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1995 június 22-én ülést tartott az egyesület klubjában.

Napirend

1. Keretjavaslat az 1995. évi közgyűlésen átadandó kitüntetésekre
Előadó: *Kreffly Gábor*, az érem bizottság vezetője
2. Az 1995. évi közgyűlés előkészítő feladatai
Előadó: *Dr. Tardy Pál*, az OMBKE főtájkára
3. Az OMBKE működési rendszerének áttekintése, a működési szabályzatok korszerűsítése
Előadó: *Molnár István*, az OMBKE főtájkárhelyettese
4. Tájékoztató az OMBKE 1994. évi mérlegbeszámolójáról és az 1995. évi költségvetés jóváhagyása
Előadó: *Schmidt György* ügyvezető igazgató
5. Tájékoztató a ICSOBA jövőbeli működési kereteiről
Előadó: *Dr. Tardy Pál*, az OMBKE főtájkára
6. Egyebek.

Dr. Fazekas János megnyitotta az elnökségi ülést. Kérte, hogy a harmadik napirendi pontot tárgyalja meg először az elnökség.

ad 3. *Molnár István* az OMBKE működési rendszerének áttekintése, a működési szabályzatok korszerűsítése napirendi pont megtárgyalását egy rövid jogszabályi ismertetéssel kezdte. Hivatkozott a Ptk. 61. §-ra, illetve az egyesülési jogról szóló 1989. évi II. törvényre, amely kimondja, hogy az egyesületek legfontosabb dokumentuma az alapszabály. Ez azt jelenti, hogy az egyesület az alapszabályra épülő működési rendszert dolgozhat ki, szabályzatokban rögzítheti az egyes területek munkáját.

Egyesületünk elnöksége már régóta igényli a működési rendszerünk kidolgozását, az eddig elkészült anyagokat a „Működési szabályzat”-ról, illetve az elnökség, a szakosztályok, a hivatali szervezet, valamint az ügyvezető igazgató munkájának szabályozásáról az elnökség tagjai megkapták.

Az előadó javasolta, hogy az elnökség az alábbiakról döntsön:

— A Működési szabályzat felépítése elfogadható-e?

— Szükséges-e minden egységre illetve tevékenységre kidolgozni a szabályzatot?

Elhangzott még – tekintettel arra, hogy a működési szabályzat és a munkaköri leírás kettőssége felmerült – hogy a működési szabályzat(ok) és a munkaköri leírás nem azonosak. Munkaköri leírás készül (készen van ill. folyamatosan aktualizálni kell) a hivatali szervezeten dolgozói részére.

A hozzászólásokban elsődlegesen az alapszabály módosítása körül folyt a vita. *Dr. Imre József* elmondta, hogy az alapszabály bizottság dolgozik a szabályzat módosításán, a szabályzat teljes átíratását nem javasolják. Hivatkozott a GTE alapszabályára, amely hasonló felépítésű, mint az OMBKE szabályzata. Az elnökség figyelmébe ajánlotta a GTE alapszabályához kapcsolódó szabályzatokat és ügyrendeket. *Szűcs Imre* az alapszabállyal kapcsolatos számos észrevételre hívta fel a figyelmet, *Schmidt György* az alapszabály gyökeres megújítását szorgalmazta, *Pantó Dénes* az új alapszabály elkészítésének határidejéről az 1996. évi közgyűlést javasolta.

A vita végén *Dr. Fazekas János* elnök összefoglalta a közösen elfogadott álláspontot, mely szerint az alapszabály bizottság a beérkezett és még érkező javaslatok alapján augusztus 30-ig előterjesztést készít az alapszabály módosítására, melyet az elnökség megtárgyal, majd a közgyűlésnek ajánl. Az alapszabályhoz kapcsolódóan készüljön el a szabályzatok és ügyrendek javasolt listája.

Felelős: *Dr. Imre József* és *Molnár István*

ad 1. A közgyűlésen átadandó kitüntetésekre a javaslatot *Kreffly Gábor* ismertetette, az érem bizottsághoz beérkezett javaslatok alapján,

A bányászati, az öntészeti és vaskohászati szakosztályok javaslata nem volt teljes, ezt egy héten belül a szakosztályok pótolják. *Dr. Grega Oszkár* kérte, hogy a vaskohászati szakosztály által leadott javaslatot felülvizsgálhassák.

ad 2. *Dr. Tardy Pál* az 1995. évi közgyűlés előkészítésével kapcsolatos feladatokat ismertetette.

A közgyűlés helyszíne Gyöngyös, a vendéglátó a Mátra Rt. Az időpontja november 18-a. A beszámoló a már megszokott módon készül, tehát az elnökség a korábbi vázlat alapján várja a

szakosztályok beszámolóit. Szakmai előadónak az elnökség a privatizációs miniszter felkérésével értett egyet.

A beszámoló elkészítésének felelőse: *Molnár István*

ad 4. Az OMBKE 1994. évi mérlegbeszámolójáról és az 1995. évi költségvetés tervezetéről a tájékoztatót *Schmidt György* tartotta.

Az 1994. évi mérlegbeszámolót az ügyvezető előzetesen az ellenőrző bizottságnak átadta, illetve azt *Longa Elemér* belső ellenőr is felülvizsgálta. A szükséges korrekciók megtörténtek. Elhangzott, hogy az információs irodával az együttműködés június 30-ával megszűnt. Hozzászólásában *Ősz Árpád* írásos bejelentést tett a Kőolaj és Földgáz c. lap kiadására vonatkozóan. *Szombatfalvy Rudolf* kifogásolta az információs iroda megszüntetését. *Schmidt György* a korábbi elnökségi határozat értelmében kérte, hogy az egyesület gazdálkodásának elősegítésére alakuljon meg az ad hoc bizottság.

Dr. Fazekas János elnök szavazást kért, melynek alapján az elnökség mind az 1994. évi mérlegbeszámolót, mind az 1995. évi költségvetést egyhangúlag elfogadta.

Az ad hoc bizottság vezetője *Kovácsics Árpád* lett. A bizottság tagjaira a szakosztályok a javaslataikat két héten belül megadják.

ad 5. Az ICSOBA jövőbeli működési kereteiről a tájékoztatót *Dr. Tardy Pál* tartotta.

Az előadó a szűkített elnökség javaslatát ismertetette, mely szerint az ICSOBA jelenlegi körülmények közötti működése indokolt, tekintettel arra, hogy a tevékenysége több szakosztály területét érinti. *Dr. Solymár Károly* kérte, hogy az ICSOBA az OMBKE állandó bizottságként működhessen.

Dr. Fazekas János összefoglalta a kialakult álláspontot, azaz javasolta, hogy az ICSOBA magyarországi szervezete, mint az OMBKE elnökségi bizottsága tevékenykedjen úgy, hogy ennek az elnökségi bizottságnak a tagja legyen a mindenkor ICSOBA főtájkár és az érintett szakosztályok delegáltjai. A javaslatot az elnökség elfogadta.

ad 6. Egyebek. *Dr. Fazekas János* a klubbal kapcsolatosan tartott tájékoztatót. Egyesületünk valóságilag 8–9 M Ft „kártérítést” kap, amely ingatlan vásárlásra nyújt fedezetet. Vannak javaslatok, és ezt a felkért team: *Dr. Hatala Pál*, *Szűcs Imre*, *Schmidt György* és *Vas László* fogja egyeztetni.

Pantó Dénes felhívta az elnökség figyelmét, hogy Schmidt György ügyvezető megbízatása rövidesen lejár. Számosan javasolták Schmidt György munkaszerződésének meghosszabbítását. Az elnökség azzal értett egyet, hogy az ügyvezető igazgató munkaviszonyát meghosszabbítja, melynek időpontjáról a következő elnökségi ülésen döntenek. Schmidt György munkájának írásos értékelése a következő elnökségi ülésre elkészül.

Dr. Fazekas János tájékoztatólag felolvasta a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály levelét, amelyben a szakosztály a Kőolaj és Földgáz című lap kiadását az információs iroda működéséhez köti. Következésképpen a „szakosztály június 30-i hatállyal felmondja a lapnak az OMBKE-apparátus keretében történő kiadását” annak teljes anyagi vonatásával. Az elnök sajnálatát fejezte ki a levél ismertetését követően, illetve ismételt elmondta azokat

az érveket, melynek alapján döntött az elnökség a kialakult helyzetről.

Szombatfalvy Rudolf az iroda megszűnésével az egyesület jövőbeni létét megkérdőjelezte.

Az elnök hangsúlyozta, hogy a hivatali szervezet képes átvenni az iroda szervezési tevékenységét, ezt megerősíti az elmúlt időszakban végzett, a 11. Knappentag megszervezésével kapcsolatos kiemelkedő munkájuk is.

Schmidt György

KÖSZÖNTÉS

Erdősi András okl. gépészmérnök augusztus 18-án töltötte be 75. életévét

Csepelen született 1920-ban, és ott is dolgozott egész életében 1934-től 1979-ig. A Csepeli Acélmű hengerművében kaparó gyerekként kezdett, majd hengerész, később előhengerész lett. 1948-ban súlyos üzemi balesetben elvesztette jobb lábát. A Budapesti Műszaki Egyetem Csepelre kihelyezett esti tagozatán 1959-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet a melegtechnológiai ágazatban. Eközben gyárrészlegvezető, termelési osztályvezető, termelési főnök, majd termelési igazgató lett. Nagy súlyt fektetett a hengerdében a nehéz fizikai munka megszüntetésére, és a minőségi acélgyártás fejlesztésére. Részt vett a szűkített tűrésű hengerelt acélok kialakításában, a periodikus betonacélok hengerlésének bevezetésében, a golyóscsapágyacélok hengerlésének megvalósításában.

Az OMBKE-nek 1962 óta, a Szervezési és Vezetési Tudományos Társaságnak 1978 óta tagja. Munkáját (13 alkalommal) Kiváló Dolgozó jelvénnel, Szocialista Hazáért Érdemrenddel és a Munka Érdemrend arany fokozatával ismerték el.



Erdősi András

Komjáthy László okl. kohómérnök, a Csepeli Csőgyár nyug. igazgatója augusztus 27-én töltötte be 75. életévét.

1920-ban Nemesócsán született, 1939-ben érettségizett a Komáromi Bencés Gimnáziumban, 1943-ban szerzett kohómérnöki diplomát Sopronban. Munkahelyei, beosztásai: 1943–46 EMAG albertfalvai acélöntöde építésénél üzemmérnök, 1946–50 Csepel Művek Csőgyára, üzemmérnök, üzemvezető, gyárvezető; 1951–53 Kohó- és Gépipari Minisztérium, miniszterhelyettes, Csepel Művek: vezérigazgató, Kohászati Minisztérium: miniszterhelyettes; 1954: KGM Vaskohászati Iparigazgatóság: iparigazgató; 1955–56 Csepel Kohászati Tröszt: igazgató, Csepel Művek: vezérigazgató-helyettes; 1957–61 Csepel Művek: vezérigazgató; 1961–79 Csepeli Csőgyár: igazgató, 1979. szeptember 1-jén vonult nyugdíjba.

Műszaki munkásságából kiemelhető részvétele a magyar vaskohászat fejlesztésében (Diósgyőri rekonstrukció, 700 m³-es kohó építése), a csepeli csőgyártás fejlesztésében (csőhengerlés, elektromos csőhegesztés, csőhidegvonás), a csőgyártó berendezések tervezésének, gyártásának, exportjának megszervezése, valamint részvétele a kohászati-csőgyártási nemzetközi együttműködésben.

Az OMBKE-ben 1961–75 között a csepeli helyi csoport elnöke, 1972–76-ban az OMBKE alelnöke volt. Egyesületi kitüntetései: Zorkóczy Samu emlékérem (1967), Kerpely Antal emlékérem (1976), Soltz Vilmos emlékérem (1991)

Kovács Győző okleveles gépészmérnök, képlékenyalakító szakmérnök szeptember 28-án ünnepelte 75. születésnapját

1957-ben végzett a BME Gépészmérnöki Karának melegtechnológus ágazatán, majd 1967-ben ugyanott képlékenyalakító szakmérnöki diplomát szerzett. 1946–63 között a Ganz Mávagban hőkezelő üzemvezető, 1963–68-ban a Budapesti Kőolajipari Gépgyárban melegüzem(kovács-hőkezelő)-vezető, majd



Komjáthy László



Kovács Győző

1968–80 a Kőbányai Vas- és Acélöntödeben kutatómérnök, kovácsüzem-vezető, a műszaki fejlesztés vezetője volt. Kutatómérnökként részt vett a RIK 69 min. szupergyorsacél, majd később az R11 alakításának és hőkezelésének kísérleti munkájában, majd kovácsüzem-vezetőként az üzemi gyártás bevezetésében is.

Az OMBKE kovács szakcsoportjának 1960 óta tagja, melynek rendezvényein mindig örömmel vett részt.



Kérés szerzőinkhez

Szerkesztőségünk már régóta nem fordult a BKL hasábjain publikálni szándékozó szerzőkhöz. A cikkírás általános szabályait a szerzők az utóbbi hónapok során nem mindig vették figyelembe, ami a lap szerkesztésénél sok és felesleges többletmunkát okozott. (Különösen állt ez a Knappentag alkalmával megjelent szám beküldött anyagaira). Szeretnénk ezért a cikkírást vállaló kollégák figyelmét felhívni az alábbiakra:

❖ A kéziratok terjedelme lehetőleg ne haladja meg a 3000 szót. (Különleges esetekben a kézirat a szerző és a szerkesztő megállapodása alapján lehet hosszabb.)

❖ Minden kéziratot kettős sortávval gépelve kérünk DIN A4 íveken. A margó jobb- és baloldalt kb 2,5 cm legyen. Csak a lap egyik oldalára gépeljünk. (A mágneslemezen beküldött anyagokra ez a megszorítás nem vonatkozik, mert a lemezen a szöveg könnyen átrendezhető).

❖ A cikk címe legyen rövid és kifejező. A címben vegyi képletek helyett vegyületek nevét használjuk inkább.

❖ A kézirattal kérjük megküldeni a szerző rövid szakmai bemutatását

(szakmai életrajzi adatai, munkaterületei, érdeklődési területei).

❖ Minden kéziratához rövid kivonat tartozzék a kulcsszavak (max. 10) megadásával, magyar és lehetőleg angol nyelven.

❖ Irodalmi hivatkozásokra a szövegben szögletes zárójelbe [] tett folyamatos sorszámozással utalunk. Csak olyan forrásra történjék utalás, ami valóban felhasználásra került a cikk megírásakor. Az irodalomjegyzék nem szolgálhat a szerző korábbi szakirodalmi tevékenységének ismertetésére.

Az irodalmi adatokat kérjük olyan részletességgel megadni, hogy a forrás visszakereshető legyen. (Pl. könyv esetében: Krekeler, K. – Wick, G.: Kunststoff-Handbuch. Bd. 2. München, Car Hanser Verl., 1963. 82. p.; folyóirat esetében: Takács J. – Buza G.: A lézertechnológiai kutatások eredményei, II. BKL Kohászat, 128(1995) 1. sz. 33–35.)

❖ A vonalas ábrákat tussal vagy megfelelő ceruzával, a műszaki rajz szabályainak megfelelően kihúzza kérjük. Xerox másolatok a legtrikább esetben használhatók. Csak kemény és éles fényképek alkalmasak kinyomtatásra. Színes fényképek, mikrofotók alig alkalmasak fekete fehér kinyomtatásra. Számítógépes diagramok csak akkor használhatók, ha élesek, elég feketék a vonalak és olvashatók a betűk.

Az ábrákat a szövegben megadott számozással azonos számmal ellátva

kérjük mellékelni. Az A4 méretnél nagyobb lapra rajzolt ábrák a kicsinyítésnél legtöbbször használhatatlanná zsugorodnak. Csak olyan ábrákat, képeket kérünk mellékelni a cikkekhez, amelyek szükségesek a szöveg megértéséhez.

❖ A mértékegységeknél az SI egységeket kérjük használni. A brit egységeket kérjük SI rendszerre átszámolni.

Emlékeztetül közöljük az egységeket:

SI-alapegységek

Paraméter	Egység	Jel
Hosszúság	méter	m
Tömeg	kilogramm	kg
Idő	másodperc	s
Elektromos áram	amper	A
Termodinamikus hőmérs.	kelvin	K
Anyagtömeg	mol	mol
Fényerősség	kandela	cd

Levezetett SI-egységek

Paraméter	Egység	Jel
Elnyelt dózis	gray	Gy
Kapacitás	farád	F
Vezetőképesség	siemens	S

A kedves szerzők szíveskedjenek cikkük adatait ellenőrizni, mert a lektornak nincs mindig módjában az elnagyolt vagy hibás adatok kiegészítésére ill. kiigazítására.

És végül egy utolsó kérés: elküldés előtt szerzőink olvassák el kézírataikat a nyilvánvaló Leiter Jakab-ok elkerülésére.

Köszönettel
a szerkesztők

Környezetvédelmi cikkek a BKL Kohászatban

Lapunk jelen számának a környezetvédelem iránt érdeklődő olvasói számára a megjelenés időrendi sorrendjében közöljük az 1993 január 1. óta megjelent környezetvédelmi tárgyú cikkeinek szerzőit és címeit:

Mihalik Árpád: A hulladékfeldolgozás növekvő jelentősége, BKL Kohászat, 126 (1993), 2–3. sz. 101–103. o.

Szabylár Péter: Számítástechnikai eszközök amortizációs hulladékainak feldolgozása, BKL Kohászat, 126 (1993), 4–5. sz. 153–158. o.

Szabylár Péter: Személygépkocsi-hulladékok komplex feldolgozása, BKL Kohászat, 127 (1994), 3–4. sz. 139–146. o.

Mihalik Árpád: Kisméretű galvánelemek feldolgozása, BKL Kohászat 127 (1994), 3–4. sz. 147–150. o.

Archibald, J. J.: A hidegen szilárduló kötőanyagrendszerek termelékenysége és környezeti hatása II., BKL Kohászat 127 (1994), 5. sz. 189–193. o.

Morandininé Harrach Ágnes – Harrach Walter: Az őserdőtől az aludobozig, BKL Kohászat 127 (1994), 5. sz. 200–206. o.

Bódi Dezső – Kiss Máttyás: A bányászatban és kohászatban keletkező kénsavas, nehézfémion-tartalmú szennyvizeinek tisztítása, BKL Kohászat 127 (1994), 6. sz. 253–256. o.

Vadasdi Károly és tsai: Környezetkímélő eljárás molibdén maghuzal volfrám spirálokból történő kioldására, BKL Kohászat 127 (1994), 7–8. sz. 309–312. o.

Szentimreyné Harrach Orsolya: Környezetvédelem – kihívás vagy segítség? BKL Kohászat 127 (1994), 7–8. sz. 313–322. o.

Mihalik Árpád: Gépjárművek katalitikus konvertereinek újrafeldolgozása, BKL Kohászat 127 (1994), 7–8. sz. 322–324. o.

Klug Ottó – Lengyelné Kiss Katalin: Környezet- és egészségvédelem a GIFA-METEC-THERMOPROCESS '90 kiállításon, BKL Kohászat 127 (1994), 9. sz. 367–369. o.

Mihalik Árpád: Ólomakumulátor-hulladékok feldolgozása, BKL Kohászat 127 (1994), 10. sz. 426–432. o.

Csöke Barnabás – Egyedi Csaba: Autóhulladék-komponensek száraz szétválasztásának kísérleti vizsgálata, BKL Kohászat 127 (1994), 11–12. sz. 477–481. o.

Hajnal János: Piackonform hulladékgazdálkodást, Interjú Balatoni Henrikkel, BKL Kohászat 128 (1995), 1. sz. 1–3. o.

TÓTH BÉLA (1930–1995)

1995. május 24-én, életének 66. évében elhunyt dr. Tóth Béla, az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó nyugalmazott vezérigazgatója.

Berettyóújfaluban született 1930. május 27-én. Az elemi és a polgári iskola elvégzése után szülőfalujában 1948–50 között a Községi Tanácsnál előadóként dolgozott.

1950–55 között a Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Természettudományi Karán tanult, ahol 1955 februárjában okleveles vegyész diplomát szerzett. Az egyetem elvégzése után 1955. március 7-én került az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohóhoz, ahol a laboratóriumban kutató mérnökként kezdett dolgozni. 1958-tól a laboratórium vezetője, majd 1963. november 1-jétől 1973. február 28-ig a vállalat műszaki igazgatóhelyettese volt.

Fontos és többretnű gazdasági munkája mellett folytatott főleg a timföldgyártással kapcsolatos kutató munkát.

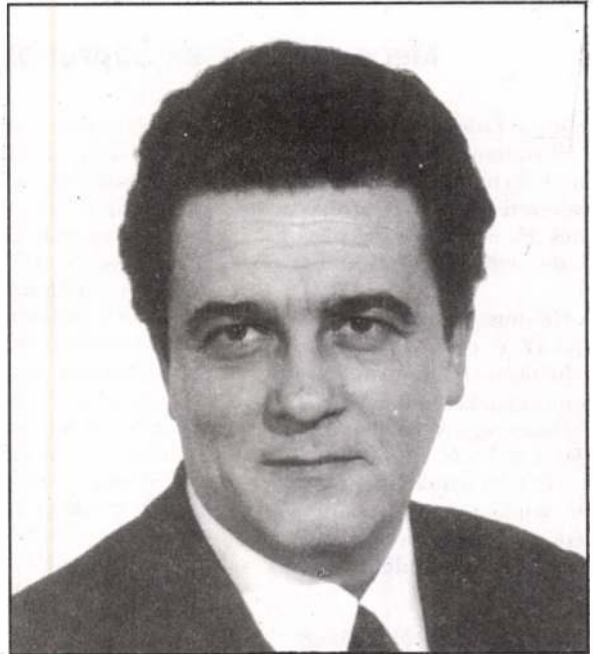
Tudományos kutatási területe volt a timföldgyári alumínálhúgban szennyezőként jelenlévő foszfor, vanádium és fluorsók hármass rendszerének vizsgálata. A hármass sósavoldékonyságának vizsgálatából írt értekezéssel 1960-ban a Veszprémi Vegyipari Egyetemen doktorált. A megkezdett kutatómunkát tovább folytatta a timföldgyári alumínálhúg tisztítása és a V_2O_5 kiválasztása témakörben, majd kandidátusi értekezését 1965-ben védte meg.

Tudományos tevékenységének elismeréseként hosszú éveken keresztül az MTA Tudományos Minősítő Bizottságának tagja.

Egyidejűleg betöltötte a Veszprémi Akadémiai Bizottság alumíniumipari szakbizottságának elnöki tisztét. Erre az időszakra esik a vállalat jelentős fejlesztése, a régi timföldgyár bővítése mellett egy új 240 ezer tonna kapacitású korszerű timföldgyár építése és a termékszerkezet váltása érdekében az alumínium-formaöntészet megvalósítása. Mindezekben jelentős szervező, műszaki irányító szerepet látott el.

1973. március 1.–1988. december 31. között, nyugdíjba vonulásáig az iparág második legnagyobb vállalatának, az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó igazgatója, majd vezérigazgatója.

Ebben az időszakban is tovább folytatta a timföldgyártással kapcsolatos kutató-fejlesztő munkát, és 1978-ban a timföldgyártás új típusú technológiáinak kutatásában és továbbfejlesztésében elért kiemelkedő eredményeiért, melyet számtalan találmánya fémjelez, megosztva Állami Díjat kapott.



Nagy jelentőséget tulajdonított a vállalatnál működő műszaki-tudományos egyesületek munkájának és támogatta azokat. Az OMBKE-nek 1955 óta tagja. Meggyőződése volt, hogy szükség van a műszaki-tudományos egyesületek munkájára, együttműködésére a fiatal szakemberek továbbképzése terén is. Ezért nagy súlyt helyezett a „Kiváló Ifjú Mérnök” és az „Alkotó Ifjúság” mozgalmak tevékenységére.

Fontosnak tartotta a szakember-utánpótlást, ezért gyümölcsöző együttműködést alakított ki a Veszprémi Vegyipari és a Miskolci Nehézipari Egyetemekkel a mérnökutánpótlás érdekében.

Részt vett a város társadalmi életében, mint a városi tanács végrehajtó bizottságának tagja. A vállalat erkölcsi és anyagi támogatásával létesült többek között a városi csónakázó, strand és fedett uszoda, valamint a vásárcsarnok. Saját erőből bővült, de Ajka város érdekeit szolgálja a „timföldgyári lakótelep” és a sporttelep, mely korszerű sportcsarnokkal egészült ki.

Gazdasági és társadalmi tevékenységét több alkalommal ismerték el magas kitüntetéssel, pl. Kiváló Dolgozó (1959, 1960, 1961 és 1968), Nehézipar Kiváló Dolgozója (1962, 1969, 1970, 1974, 1975, 1976 és 1981), Munka Érdemrend bronz fokozata (1970), ezüst fokozata (1973), Kiváló Feltaláló arany fokozata (1975), Állami Díj (1978).

Halálhírét mély megdöbbenéssel fogadtuk, nehezen tudatosul bennünk, hogy az egész életében aktív ember – 33 éves munkaviszony után – végső nyugalomra tért. Búcsúzzunk tőle, és az ősi köszöntéssel kívánunk utolsó „Jó szerencsét!”.

Ajkai Alumíniumipari Kft.

HAZAI RENDEZVÉNYEK

Megemlékezések Sopronban

A Soproni Erdészeti és Faipari Egyetem tanácstermében 1994. december 14-én emlékeztek a M. Kir. Bányászati és Erdészeti Főiskola Sopronba költözésének 75. évfordulójára, valamint az 1921. december 14-i soproni népszavazásra.

A Himnusz eléneklése után Marosi András IV. é. emh. *Takács Gyula* Soproni disztichon című versét szavalta.

A megemlékezésen dr. Winkler András rektorral együtt megjelent dr. Koloszar József, az Erdészeti Kar és dr. Kovács Zsolt, a Faipari Kar dékánja is.

Dr. Winkler András rektor ünnepi beszédében méltatta a múlt két eseményét. Ebből a beszédből idézzük az alábbiakban.

„Tisztelt Ünneplő Közönség!”

Szerényen, de céltudatosan készültünk a mai napra, hogy ünnepeljük az egykori M. Kir. Bányászati és Erdészeti Főiskola Sopronba költözését, az oktatás megkezdésének 75. évfordulóját, hogy ismét megemlékezzünk arról a népszavazásról, amely hitet tett Sopron és környéke magyar honi hűségéről.

E tanácsterem falairól régi, nagyszemű professzoraink tekintenek ránk, és méltán érezhetjük úgy, hogy számon kérjük rajtunk az elmúlt időt, amelyet már nélkülük éltünk meg.

Szálljanak előbb gondolataink Selmechányára, idézzük a sorsdöntő eseményeket. Az egykori M. Kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola elődjét, mint műszaki jellegű tanintézetet, a párizsi École des Ponts et Chaussées mintájára, és Európában másodikként, 1763-ban állította fel *Mária Terézia*. Őse az 1735-ben alapított gyakorlati bányásziskola volt.

A mai értelemben vett, a matematikai és természettudományi alapon álló bányamérnöki szakképzés hazánkban, s egyszersmind az egész művelt világon az említett tanintézetnek Selmeccen, 1763-ban történt megalapításával vette kezdetét.

A bányászati és erdészeti termelési ágazatok közötti egymásrautaltság oda vezetett azután, hogy *Mária Terézia* az akadémiai rangra emelt bányászati tanintézetnek szervezeti statutumát 1770. április hó 2-án ezzel a rendelkezéssel hagyta jóvá „... es ist aber auch den Unterricht in der Waldkultur der sorgsame Bedacht mitzunehmen, zumahle diese Cultur dem Bergbaue ohnumgänglich nöthig ist.”

Az udvari pénzügyi hatóságok, az erdők fenntartásáról szóló új rendelkezéseik értelmében 1807-ben a selmeci bányászati akadémia mellett egy nyilvános erdészeti tanintézet felállítását határozták el. 1809. február 12-én *I. Ferenc király* születése napján kezdte meg a kinevezett első erdészstanár, *Wilckens Henrik* a filozófia és orvostudományok doktora, az újonnan alapított erdészeti tanintézetben előadásait.

1838-ban az erdészeti tanintézetet is akadémiává nyilvánították, és ettől kezdve az intézmény a Bányászati és Erdészeti Akadémia nevet viselte. 1846-ban a Selmeci Akadémia legfelsőbb jóváhagyással új szervezetet kapott, így az oktatásnak nemcsak tartalma, de formája is töretlenül fejlődött. A fejlődés nyugodt menetét azonban a történelem viharos eseményei zavarták meg. A hazafias ifjúság *Kossuth* függetlenségi lobogója alá siet, mire a kamarilla megtorlársképpen 1849. március 16-án bezáratta az akadémia kapuit. az 1850-ben ismét megnyitott akadémia az 1846-i alapokon folytatta működését, de tanulmányi rendszere az osztály abszolutizmus ideje alatt is fejlődést mutat.

A selmechányai akadémia mindenkor elismert volt, és neves professzorairól mind a mai napig megemlékeznek. Az akadémia nevet 1904-ben váltotta fel a főiskola megnevezés, a tanulmányi időt minden osztályon négy évre emelték. A bánya-, kohó- és erdőmérnöki oklevelek — a mérnökrendtartásáról szóló törvény szerint a Műegyetemen szerzett mérnöki diplomával egyenértékűek voltak — és az abszolutórium elnyerése és legalább két év üzemi gyakorlat után tehető államvizsga után adták ki azokat.

Így élte meg a főiskola az I. világháború kezdetét. *Fekete Zoltán* professzor visszaemlékezését idézve követjük az eseményeket:

A fejlődésnek e fölfelé ívelő pályáján érte 150 éves főiskolánkat 1914-ben a világháború fergetege. Falai, mint egykor 1848-ban, ismét elnépteledtek, és hallgatói közül nagyon soknak emléket övezi a hősi halottak glóriája. De a legsúlyosabb sorcsapást nem a hadak küzdelmében, hanem akkor kellett elszenvednie, amikor évszázados ősi otthona, Selmechány trianoni békeakta rendelkezései folytán idegen hatalom fennhatósága alá jutott.

Főiskolánknak mint magyar intézménynek, menekülésszerűen kellett távoznia.

Főiskolánknak mint magyar intézménynek, menekülésszerűen kellett távoznia.

A Sopronba költözést sok vita, remények és reménytelenség előzte meg. Gödöllő és a főváros a tanári kar szimpátiáját élvezték, de Sopron ragaszkodott a főiskolához. *Thurner Mihály* polgármester kitűnő értesülései alapján a főiskolai küldöttség *Szende Pál* pénzügyminiszternél tett látogatása után négy órával már ott járt a miniszternél, és ecsetelte a soproni elhelyezés nagy előnyeit Gödöllővel, illetve minden más, akkor számításba jöhető várossal szemben. Érvei nyilván meggyőzőek lehettek, mert február 27—28-án *Kaán Károly* elnöklete alatt már arról tartottak értekezletet, hogy a soproni elhelyezést minél előbb meg kell oldani.

Az első selmechányaiak 1919. március 4-én este érkeztek meg Sopronba *Réz Géza* vezetésével. A 31 tagú csoport, amely két miniszteri megbízottból, két professzorból, öt tanársegédből, húsz főiskolai hallgatóból és két erdőri szakiskolából állt, azzal a feladattal érkezett, hogy bevezesse a soproni elhelyezkedés munkálatait.

Így kezdődött tehát 75 évvel ezelőtt, és mi most a befogadó városra és polgáira emlékezünk, ugyanazzal a hálával, szeretettel és reménységgel, mint egykor elődeink.

Emlékezünk a bányászokra, Brennerbányára, a kohászokra, az erdészekre, a megcsonkított országot újra erdősítőkre, a főiskola és az egyetem munkáját mindig segítő soproni erdészekre, a geodétákra, akik székesfehérvári karunk által ismét alma materünk tagjai lettek.

A főiskola 1922-ben felvette a M. Kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola nevet, és 1926-ban ismét megjelent az Erdészeti Kísérletek című kiadvány. 1931-ben a főiskola kiadta a doktori cím adományozásáról és a habilitációról szóló szabályzatát.

Az 1934—35-ös tanévtől főiskolánkat az akkor megalapított M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemhez csatolták, és az egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karaként működött tovább.

A II. világháború ismét sok szenvedést, de hősi helytállást is jelentett az egyetem életében. Az alma mater hitet tett magyarsága és a józan mérnök-ek mellett, ellenállt a Németországba kényszerítő parancsnak. Akkori hősi halottainak nevét csak 1991-ben vésztük az egyetem falán elhelyezett márványlapra.

A háború után különösen bizonytalanlanná vált az alma mater sorsa. 1949-ben a bánya- és kohómérnök-képzést az alapítandó Miskolci Nehézipari Műegyetemhez csatolták, az erdőmérnök-képzés az Agrártudományi Egyetem



keretében folyt tovább. 1949-ben kezdődött elsőként az országban a földmérő mérnöki képzés Sopronban, az Erdőmérnöki és Földmérőmérnöki Karon.

1952-ben azonban költöztek a kohászati tanszékek, az Erdőmérnöki Kar kivált az Agrártudományi Egyetemből, és mint Erdőmérnöki Főiskola, önálló intézmény lett. Nehéz fájdalom nélkül emlékezni arra az időre, amikor saját évfolyamtársaink feljelentése alapján a selmeci hagyományok ápolása miatt kellett távozni 45 hallgatónak a főiskoláról, amikor az addig csodálatos egységben működő szakokat egymástól elszakították, az alma mater testén gyógyíthatatlan sebet ejtve azzal, amikor az 1956-os forradalmat leverték, és az akkor elmenekültek csak 1990. november 6-án térhettek ismét barátként, testvérként vissza az alma mater kebelére.

Az Erdőmérnöki Főiskola mindezek ellenére erősödni kezdett, ismét új ágakat, dús lombot fejlesztve. Már 1957-ben elkezdődött — egyes professzorainak éleslátása és kitartó harca nyomán — a faipari mérnökképzés. 1962-ben a 22. sz. törvényerejű rendelet alapján a főiskola Erdészeti és Faipari Egyetemmé vált. 1972-ben gyarapodtunk a székesfehérvári földmérő és földrendező karral.

Ma az egyetem már közelít a regionális egyetem státusza felé: 16 szakon, közel 1500 hallgatót oktatunk. Az egyetem stratégiája egyedülálló: valamennyi stúdium középpontjában az erdészet áll, köréje épülnek az új szakok, a faiparon, könnyűiparon át a pedagógus- és művészeti képzésig. Bizonyosan a selmeci szellem eredménye az, hogy az egyetem mindig nyitott az együttműködésre.

Enne köszönhető Sopron város másik felsőoktatási intézményével, az Óvónőképző Főiskolával való termékeny kapcsolat, és a Nyugat-magyarországi Egyetemi Szövetségen belül a szoros kapcsolat Óvárral és Szombathelyel. Megindult az új doktorképzés és habilitáltatás, és újabb szakok alapítását készíjtjük elő.

Sopron híres iskolaváros, ebben erős, és még erősebbé válhat. Amikor a 75. éve Sopronban folytatott selmeci oktatásra emlékezünk, ezt is ki kell emelnünk.

Mi hisszük, hogy ez így van: általános és középiskolák, főiskola és egyetem adja a város erejét. E város érvényesülni fog, ha iskoláira épít.

Éljen, fejlődjön és virágozzék az akadémia!

A rektor beszédét követően *Koncz Zsuzsa* közreműködésével az Erdészeti és

Faipari Egyetem Kamarakórusa a Liszt Ferenc Női Karral közösen, *Azzaiolo Chi passa per ...* című darabját énekelte.

A megemlékezés az Őrtüzeknél folytatódott. Elsőnek a bányászhimnusz énekeltek a megjelentek, majd *Marosi András IV.* emh. *Kosztolányi Dezső* Hazafiság című versét szavalta.

Az ünnepi beszédet *Szemerey Tamás* főmunkatárs tartotta. Ebből is idézünk az egykori selmeci, majd soproni diákságot érintő gondolatokat:

„A győztes antanthatalmak e kis népek támogatása ürügyén a népek önrendelkezésének wilsoni gondolatára hivatkozva cinikus kéjjel szedték 75 éve ízekre hazánkat, a történelmi Magyarországot.

Ebben a situációban vállalt komoly meghatározó szerepet a Sopronnal még alig megismerkedett, az országpusztulás és a menekülés eleve sebeit hordozó selmeci diákság és tanári kara.

A területet Sopronnal együtt 1921. augusztus 28-án kellett volna átadni az osztrákoknak. Nem akarták átadni. Az Ifjúsági Kör már 5 nappal korábban táviratokat küldött szét a következő szöveggel: „*Kedves Barátom! A haza hív. Kényszer nincs. Aki teheti, önként és azonnal jöjjön Sopronba, ahol ellátásáról gondoskodunk. A választmány megbízásából: Leicht Ottó ifj. köri elnök.*”

A diákság mozgósítását csak megerősítette a főiskolai tanács döntése, ahol a professzorok kijelentették, hogy a hűségüket soha semmilyen körülmények között Ausztria kezébe letenni nem fogják.

De megmozdult az egész letargiába süllyedt ország is. Nagy felháborodást váltott ki — még a soproni németek között is —, hogy a volt fegyvertárs is le akar harapni egy darabot belőlünk.

Kecskemétről érkezett a legkomolyabb létszámú, jól szervezett civil egység, ami 28-án délelőtt megindult Ágfalva—Kismarton irányába. A fegyveres ellenállás az egész nyugati határszakaszon szerveződött, de Sopron, mint a terület legfontosabb városa és tervezett tartományi székhely, kiemelt helyzetben volt.

A felkelők Ágfalvánál találkoztak és csaptak össze a Sopron felé nyomuló osztrák egységekkel. Nemcsak megállították őket, hanem a terület vezetésére kinevezett kormánybiztost, *Robert Dawy-t* is foglyul ejtették vadonatúj pecsétjével és hivatali papírjaival együtt. Itt halt hősi halált *Baracsi László*, Kecskemét környéki gazdalegény, a nyugat-magyarországi harcok első áldozata. Aznap az egész nyugati határszakaszon fellángolt a gerillaharc.

Ha nem lett volna augusztus 28-a, nem lett volna december 14-e, mondta Sopron vármegye alispánja, *G. W. Lajos*, és mi tudjuk, hogyha nem lett volna szeptember 8-a — a második ágfalvi csata —, akkor nem lett volna október 13-a — a velencei egyezmény és persze a népszavazás sem.

Minden esemény — *Kirchschlag*, *Bruck—Királyhida* és a többi — fontos szem a láncban, de a két meghatározó összecsapás Ágfalván volt.

Szeptember 8-án hajnalban a faluba bekvártélyozott kb. ötszörös túlerőben lévő osztrák csendőrséget verte ki jó stratégiával Ágfalváról a zömében főiskolásokból álló felkelő egység. Négy halott maradt a helyszínen: *Mačhatsek Gyula* emh., *Arnold Mosch* osztrák csendőr, *Pehm Ferenc* szombathelyi tisztviselő és *Szmrchányi Elemér* bmk.

A folyamatos és a szeptember 8-i átütő győzelem hatására az osztrákok néhány óra alatt egész Nyugat-Magyarországot elhagyták. Bár a szabadcsapatok tevékenysége ezután sem szűnt meg, a fontos események már a diplomácia területén zajlottak. Az október 13-án Magyarország és Ausztria között megkötött velencei egyezmény nyomán ma 73 éve, december 14-én szavazhatott Sopron, majd 15-én és 16-án a környező falvak lakossága saját sorsáról. Az eredményt ismerjük.

Természetesen azt sem hagyhatjuk említés nélkül, hogy ide az Ifjúsági Kör által emeltetett, és 1932-ben leleplezett emlékoszlopra néztek még nemrég a marxizmus-leninizmus tanszék ablakai. Nem tudták a ciprusok sem kellőképpen eltakarni. Néhai *Cziráki József* professzorunk, az idő szerinti rektor érdeme, hogy szelíd megjegyzésével: „Miért bontsuk le azt, amit egyszer megépítettek,” meg is mentette az Őrtüzeket a jövő számára.

Az események földidézése csak tanulságokkal együtt teljes értékű. „Az a nemzet, ifjúság, amely a múltját nem értékeli, nem érdemes új és szebb jövőre” — hangzott el ugyanitt három évvel ezelőtt *dr. Ormos Károly* ünnepi beszédében. Nehéz, léleksorvasztó évtizedek emlékét hordozzuk magunkban, és ma örülnénk, ha diákjaink egy-tizede jelen volna megemlékezésünkön! Az Őrtüzek nekünk világít ma, akik itt vagyunk, és az ittlévők feladata őrizni a múltat, és továbbhaladni a többieknek, mert aki ezt teszi, — mint hallottuk — csak az érdemes a szebb jövőre!”

Az ünnepélyt az erdész himnusz közös eléneklése zárta.

Maéher Frigyes

KBM Sopron

NYELVMŰVELÉS

Teret nyer az intenzív?

A nyelv folyton változik, s benne a szavak jelentése különösen. Gondoljunk csak a *golyóstoll*-ra, meg a *golyószóró*-ra. Az előbbiben senki sem keresi az egykor írószerszámként használt lúdtollat, az utóbbiban pedig a hajdan lövedékként használt golyót, mely mára szivar alakúra változott. A szó szoros értelmében véve mindkét megnevezés illogikus, mert az egyikben nincsen toll, a másikban nincs golyó. Ami maradt: az eredeti jelentés magva, vagyis írószerszám és lövedék.

Hogy miért jutott eszembe a fenti közhelyre a figyelmet felhívni? Annak az a magyarázata, hogy az utóbbi időben szakmai dolgozatokban egyre gyakrabban találkozom az *intenzív* szó (nekem legalábbis) szokatlan értelemben való használatával. Mielőtt az erre utaló példáimat bemutatom, nézzük meg, mi az *intenzív* szokásos jelentése. Az Akadémia által 1960-ban kiadott A magyar nyelv értelmező szótára 3 jelentést tulajdonít neki: 1. (választékosan) Nagy erővel, odaadással végzett; nagyfokú, élénk (figyelem, munka). Alapos (tudás, vizsgálat). 2. Belterjes (gazdálkodás). 3. Erős, éles (fény). Ehhez tegyük hozzá: a szótár alkotói ezt a szót még kerülendőnek minősítik. Hasonlóan értelmezik a szót a később kiadott Magyar értelmező kéziszótár szerzői, ők viszont nem tartják kerülendőnek. Mivel a vizsgált szó, bár latin eredetű, de mai terjedését nyilván az angolnak köszönheti, megnéztük Ország László Angol–magyar szótárát (1960) is. Ez sem tér el lényegében az előző két szótártól, de azért idézzük ezt is: 1. Alapos, beható, átfogó (tanulmány); erős, erőteljes (támadás); összpontosított, feszült (figyelem). 2. Belterjes (gazdálkodás). 3. Erősítő, nyomatékosító (ige, rag).

A szótári adatokból megállapítható, hogy az *intenzív* szó jelentése meglehetősen tág, sok mindennel kapcsolatba hozható. Ez a lehetőség azonban szakmai hasznosságát veszélyezteti, mert további jelentésbővüléshez vezet, ami a szakmai szöveg egyértelműségét oldja, azaz az olvasónak gondot okoz az aktuális értelem (jelentés) kibogozása.

Ezek után bemutatjuk azoknak a utóbbi időben gyűjtött adatainknak egy részét, amelyekben az *intenzív* szó használá-

ta szokatlanak tűnik. Közülük az egyik ez: „Az x. ábra egy mai és a *műanyag*, ill. *alumíniumintenzív* autó szerkezeti arányait mutatja.” Az értelmező ábrán azt látjuk, hogy a *műanyagintenzív* autóban nagyobb a műanyag hányada, mint a mai autóban, vagyis műanyagtartalma nagyobb. Ugyanígy értelmezendő az *alumíniumintenzív* autó is. Másik dolgozatban *kutatásintenzív* vállalatokról érkezett a szerző. Értelmezésem szerint azokat minősítette ilyeneknek, ahol beható kutatásokkal foglalkoznak.

Nem lehetetlen, de nem is egyszerű az itt felhozott példák jelentését kapcsolatba hozni az évtizedekkel ezelőtt kiadott szótárakban felsorolt jelentésekkel. Az eltérés, amit mégis érzünk, magyarázható nem kis mértékben azzal is, hogy a szótári adatok kizárólag az *intenzív*-re vonatkoznak, a mi példáinkban viszont ez a szó összetételek második tagjaként fordul elő, tehát jelentését az összetétel első tagja valamilyen módon befolyásolja.

Hogy az *intenzív* melléknév legújabb kori karrierje honnan indult, az aligha lehet kérdéses. Egy nem régi angol kiadványból idézem ezt a mondatot: „Therefore, Norwegian industry has to concentrate on *knowledge-intensive* areas of activity, both in existing and newly launched companies.” Az itt említett *tudásintenzív* (helyesebbnek tartanám: tudásigényes vagy tudásra törekvő) cselekvési terület angolbeli előzményei szolgálhattak mintául a fenti *kutatásintenzív* magyar(?) összetételnek, bár esetünkben valószínűleg ad hoc tükörfordítással (research-intensive) van dolgunk.

De nemcsak az *intenzív* melléknév hódít magának új területeket, hanem ugyanennek a szónak a főnévi változata is. Nemrégiben olvastam ezt: „A fejlett gazdaságok *acélintenzitása* csökkenni kezdett.” Igaz, a szerző megmagyarázta, hogy mit ért ezen: „Az egységnyi GDP-re vonatkoztatott acélfelhasználás.” Ha így van, akkor a fejlett gazdaságok acélfelhasználásának a lendülete és nem az *acélintenzitása* csökkent.

Nyelvművelőink nem kifogásolják sem az *intenzív*, sem az *intenzitás* használatát, de a szaknyelvi követelmények arra intenek, hogy az egyértelműség fenntartása érdekében jelentésük bővítéséről (vagyis kellően nem okolt használatokról) mondjuk le, és – bár ez néha némi fáradságba kerül – a szakmai fogalmakat helyesebben tükörfő magyar megfelelőket keressünk. P. I.

Tájékoztatjuk ütszelt tagságunkat, hogy a csepeli csögyártás ez évben ünnepli 75 éves jubileumát. Ez alkalommal 1995. december 15-én 16.00 órai kezdettel a helyi szervezet

emlékülést

szervez a Csepeli Munkásotthonban. Az emlékülést kohász szakestéllyel kapcsoljuk össze.

Bodorkós György
Csepeli Csögyár Rt.

A Dunaferri Rt. Lőrinci Hengermű **felvételre keres** Miskolcon vagy Dunaújvárosban, alakítástechnológiai tanszéken végzett, gyakorlattal rendelkező **technológust**. Jelentkezni lehet:

Boros Péternél, tel.: 291-7787/188

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati

Égyesület tisztelettel meghívja Önt

1995. november 18-án,

szombaton 10 órakor tartandó

83. küldöttközgyűlésére.

Helyszín:

Mátra Művelődési Központ Színházterem,

Gyöngyös, Barátok tér 3.

FROM THE CONTENT

Kiss L. – Balogh I.: The Quality Assurance System According to ISO 9002 in the Diósgyőr Steel Plant Ltd.321

The introducing and application of the standard series ISO 9000 is a task demanding hardwork and high professional knowledge, but the increasing demand of the users and the danger of market loss makes the certification of the high-quality work according to international specifications inevitable. The paper makes acquainted with establishing of the formation of the whole quality assurance system of the Diósgyőr Steel Plants Ltd.

Key words: quality assurance, ISO 9000, Diósgyőr Steel Plant Ltd.

Szőke T.: The Most Up-to-date Mini Steel Plant of Middle-East-Europe Will (Can) Be Built in Ózd .325

The way of the reorganization of the steel industry of the Borsod region will be determined by the answer to the question: should the steel production be carried on in one or two enterprises. The answer is given by the comparison by the consideration of the expert's report elaborated till now.

Key words: steel industry, reorganization, mini steel plant

Varjas P.: The Fact-finding of the Origin of Dioxine Emission in the Plants Belonging to the Interests of the Dunaferre Share Co. – on the Base of Data of the Technical Literature332

In the research institute of the Dunaferre Share Co. an investigation is going on, the aim of which is to throw light on the origin of dioxine emission in the plants belonging to the interest of Dunaferre Share Co. The first step of this was the collecting of technical literature data on the base of own sources and of two studies. The authors inform on the results achieved in the first phase of the project.

Key words: environmental protection, dioxine emission, Dunaferre Share Co.

Kovács L.: The Use of Computer Technics in Founding341

The design engineers and the foundrymen will be assisted by computer technics still more successfully in the future: this was verified by the newest softwares illustrated on the foundry exhibition GIFA 94 for the simulation of casting processes, the pattern and tool making by means of CAD/CAM, as well as the many-folded applicable expert systems.

Key words: casting process simulation, expert system, GIFA 94

Szabó K.: Simulation of the Solidification Process and Residual Stresses of Grate-like Castings....346

Because of the diverse cooling rates and shrinkage of the different parts stresses come into being. The

paper presents the simulation of the solidification and cooling, as well as of the residual stresses of two grate-like castings by SIMTEC program system.

Key words: solidification, simulation, residual stresses

Török T.: The Recycling of Aluminium Beverage Tins351

The technical solutions, which are successfully introduced in several places of Europe for the reprocessing of used aluminium beverage tins, could furnish a good basis for the recycling of metal wastes in Hungary too. The paper shows the process following the example of the Granges technology.

Key words: recycling, aluminium beverage tins

Guba A.: The Actual Friction Coefficient and the Average Relative Velocity at the Cold Rolling of Aluminium.....356

The parameters of cold rolling, e. g. the rate and the speed of forming, the surface quality of the rolled product and the wear of the rolls are influenced to a great extent by the arising frictional forces. However the friction can't be regarded at cold rolling as unanimously demaging, because the frictional forces enable at rolling the drawing in of the material between the rolls and on certain conditions exactly the frictional forces ensure the stability of the rolling process. Therefore it is not a chance, that friction is one of the most important problems of cold rolling.

Key words: cold rolling, friction, aluminium

Buza G. – Kálazi Z.: New Possibilities in Hungary in the Domain of Processing by Laser361

In 1995 the TRUMPF made laser, of TLC 105 typ, with 5 kW light output was put into service in the Material Science and Technological Institute of the Applied Science Foundation "Bay Zoltán".

Key words: Bay Zoltán Foundation, high power laser, applications

LAPZÁRTA: 1995. SZEPTEMBER 29.

A lapot

Magyarország legnagyobb médiafigyelője a



>> OBSERVER <<

MAHIR OBSERVER MÉDIAFIGYELŐ KFT.

1091 Budapest, IX. Üllői út 51.

Tel.: 215-4713, 215-3421, 215-9932, Fax: 216-0688, 215-9934

rendszeresen szemlézi



**Tökéletes forma
és fényesen sima öntvényfelület**

Minőségi öntvény

Öntödei formázóanyagaink segítenek Önnek és vevőinek magas minőségi igényeit kielégíteni

- **Aktív bentonit**
Kiváló kötőanyag a legjobb tulajdonságok eléréséhez
- **Fényeskarbonképző segédanyag**
ECOSIL
ECOSIL 100
Sima felületű öntvény és a formázóanyag könnyű leválása az öntvény tisztításakor
- **Leválasztóanyag**
BENTOGLISS
Esztétikus felület, gyors és gazdaságos formázás

Magyarországi képviselő:

marbor Kft.

1114 Budapest, Bartók Béla út 61.

Tel./fax: 166-4873

Siklóssy Margit



SÜD-CHEMIE AG

Postfach 830953 • 81709 München

Tel.: 089/51 10-0 • Fax: 089/51 10-582

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



10.

BUDAPEST
1995. OKTÓBER HÓ

128. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

**ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868-BAN**

**Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület lapja**

Szerkesztőség:

1371 Budapest, Pf. 433
1027 Budapest, Fő utca 68., IV. em. 409.
Telefon: 201-2011

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kovács László
Kőhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:
dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Farkas Ottó rektor
Miskolci Egyetem

Dr. Hatala Pál

a fémkohászati szakosztály elnöke

Dr. Havasi László ügyvezető főtisztár
Magyar Öntészeti Szövetség

Horváth István elnök-vezérigazgató
DUNAFERR Dunai Vasmű Rt.

Dr. Kirilly Tamás főcsoportfőnök
Ipari és Kereskedelmi Minisztérium

Dr. Kuty Ákosné vezérigazgató,
Ferroglobus Kereskedőház Rt.

Dr. Mezei József igazgató
Magyar Vas- és Acélpipari Egyesülés

Dr. Prohászka János osztályelnök
Magyar Tudományos Akadémia,
Műszaki Tudományok Osztálya

Szabó József ügyvezető igazgató
DUNAFERR Acélművek Kft.

Szalma István vezérigazgató
Diósgyőri Acélművek Ipari és Kereskedelmi Kft.

Dr. Szőke Tibor ügyvezető igazgató
Ózdi Acélművek Kft.

Dr. Voith Márton dékán
Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kar

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

Kiadja:

Agenda-Editor Kft.
1021 Budapest, Széphalom u. 3/b.
Tel.: 176-1993

Felelős kiadó:

dr. Fauszt Anna ügyvezető igazgató

Nyomja:

PEN Nyomda — 2027 Dömös

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

IPARPOLITIKA

- 377** Ezt a szakmát
szolgálni kell...
*Interjú Horváth Istvánnal,
a Dunaferri Dunai Vasmű
elnök-vezérigazgatójával*

VASKOHÁSZAT

- Horváth István – 383** Korszerű anyagok
gyártásának és
továbbfeldolgozásának
helyzete a Dunaferri Rt.-nél

ÖNTÉSZET

- Gedeonová Zora – 393** A formaszilárdság hatása
a formafalmozgásra
Bódi Štefan – Dúl Jenő –
Nándori Gyula –
Vígh László
Buzánszky Albin 396 A Weiss Manfréd Acél- és
Féművelei Rt.
könnyűfémöntészete
(1928–1944)

FÉMKOHÁSZAT

- Horváth Zoltán 403** Az anyagok mennyiségének,
összetételének vizsgálata
hazai timföldgyárak egyes
gyártási folyamataiban
- Horváth Judit 406** Nemesfémötvözetek
aranytartalmának
vizsgálatára alkalmas mérési
módszerek ismertetése és
minősítése

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Hédai Lajos 413** A plazma-acélglyártás hazai
kísérleti eredményei
- 416** A Német Anyagkutatói
Program
(Ismertetés, II. rész)

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

- Zsámboki László 421** Szerencs fő! Szerencse le!
*Kunoss Endre bányászdalai
és a Bányászhimnusz
eredete*

**Az ÖNTÉSZET rovatunkat az 1950-ben indított és 1991-ben
megszűnt önálló szaklap, a BKL Öntöde utódjának tekintjük.**

Interjú Horváth Istvánval, a Dunaferri Dunai Vasmű Rt. elnök-vezérigazgatójával

Ezt a szakmát szolgálni kell...

A riporternek adott szavát tartani kell. Egy-egy hosszabb beszélgetés során többször olyan ponthoz jutunk el, amelynél a riport alanya megjegyzi: ezt nem a magnónak mondom, ez nem tartozik a nyilvánosságra. Természetesen, ezt a kérést teljesíteni kell. Most mégis megszegtem a szavamat: az interjú címét ugyanis a Horváth István elnök-vezérigazgatóval folytatott beszélgetésnek egy olyan részéből vettem, amelyre vonatkozott a tilalom. Akárhogy is gondolkoztam, találébb címet nem találtam. A tisztelt olvasóra bízom annak megfontolását, hogy a fenti kijelentés a beszélgetés melyik részével kapcsolatban hangzott el.

Az interjúra 1995. október 2-án került sor, és három kérdésre kerütnünk választ. Az első a hazai kohászat általános helyzetére vonatkozott, a második kérdés kapcsán az Dunaferri Dunai Vasmű Rt. privatizációjával kapcsolatban fejtette ki véleményét az elnök-vezérigazgató úr. A harmadik kérdéskör a kohászati oktatás és kutatás helyzetével volt kapcsolatos.

Verő Balázs: *Az első kérdésem a hazai kohászat helyzetével kapcsolatos. Elsősorban a borsodi térség kohászatával kapcsolatban már több kormányhatározat is született, amelyek megvalósulása az elképzelhez képest lassabban halad. A kérdés végül is, hogy a kormánynak bele kell-e közvetlenül avatkoznia a kohászat sorsának alakításába, vagy elegendő-e az általános játékszabályok törvényi, rendeleti úton történő meghatározása?*

Horváth István: Mindig is foglalkoztatott bennünket az a kérdés, hogy milyen szerepet kell vállalni az államnak, illetve a kormánynak a kohászat fejlesztésében. A fejlett országokban az állam közvetve vagy közvetlenül még ma is részt vállal benne. Emellett az is megfigyelhető, hogy ugyanezekben az országokban, pontosabban ezeknek az országoknak a nagy részében felgyorsították a kohászati üzemek privatizációját. Spanyolország, Olaszország és Franciaország különösen igaz ez az állítás, ami arra utal, hogy az állam bizonyos értelemben visszavonul. Az

ezekben az országokban is meglevő piac- és iparvédelmi intézkedésekkel a kormányok közvetve erős hatást képesek gyakorolni a kohászat piaci lehetőségeire, eredményességére.

A hazai kohászat reorganizációja egy, az egész kohászatra vonatkozó koncepció kidolgozásával indult volna. Ezt az elképzelést részleteiben azonban nem dolgozták ki, mert a borsodi térség kohászatának ügyét nem lehetett együtt kezelni a dunaújvárosi fejlesztési elképzelésekkel. Igen hamar egyértelművé vált, hogy a kettőt nem szabad összekeverni. Mivel a Dunaferri Dunai Vasmű reorganizációjával kapcsolatos javaslatot az ÁV Rt. magáévá tette, azzal egyetértett, az Rt. közgyűlése a reorganizációs tervünket elfogadta. Ezzel a döntéssel az ÁV Rt. felvállalta azoknak a feladatoknak a megoldását, amelyek egyébként a kormány hatáskörébe tartoztak volna. Ezért a Dunaferri reorganizációjának ügye nem került a kormány elé, csak egyes egyedi kérdések esetében.

A borsodi térséggel kapcsolatban azt már régóta felismertük, hogy a két üzemben a mai piaci igényeket messze meghaladó kapacitás jött létre. Már a korábbi iparpolitikai koncepcióban is szerepelt, hogy hazánkban a realitásokat tekintve egy kb. 2,0-2,2 millió tonna/év kapacitású kohászat működtethető eredményesen. Ezt nem az ipari miniszter mondta, ez a szakma kikristályosodott véleménye is. A reorganizáció célja nem lehet más, mint hogy ilyen kapacitású és versenyképes kohászat jöjjön létre. Ebből az értékből kiindulva le lehet vezetni, hogy a borsodi térség kohászatát hogyan kell átalakítani. Az átalakulás feltételrendszerét végül is két kormányhatározat rögzítette.

Mindig azt szoktam mondani, hogy a kormány hozzáállásában az volt a leglényegesebb, hogy egyáltalán foglalkozott a problémával, és döntéseket hozott a borsodi térség kohászatának fejlesztésével kapcsolatban.

A kormányhatározat megvalósulását akadályozó nehézségeket folyamatosan érzékeljük. A legfontosabb, és részben még ma is fennálló akadályozó tényezőt a tulajdonviszonyok rendezetlensége jelenti. Ózdon úgy látszik ez az akadály elhárult, a Drótygyárban is rendeződött úgy ahogy ez a kérdés, de Diósgyőrben mind a mai napig teljesen rendezetlen. Diósgyőrben a továbblépésnek ez a legnagyobb akadály, hiszen így nem lehet külföldi befektetőre számítani, nem tudni, ki is a felelős tárgyaló partner.

Mi vitte bele ebbe a tisztázatlan helyzetbe Diósgyőrt?

Alapvetően az a körülmény, hogy felszámolásba vitték az üzemet. Akkor, abban a situációban ez felte-

hetően elkerülhetetlen volt, de végig kellett volna gondolni, hogy mik a felszámolás konzekvenciái. A mostani helyzetből csak egy kiutat látok, akárhonnan is közelítem meg a dolgot. A pénzügyminisztérium szervezésében egy tárgyalóasztalhoz le kell ültetni a felszámoló és az ÁPV Rt. vezetőit.

A másik visszatérő kérdés az, hogy legyen-e Ózdon önálló acélgyártás, vagy sem. Talán még ma sincs két olyan érdekelt, aki hasonlóan vélekedik. Véleményem szerint, szakmai szempontból az a racionálisabb, ha minden feldolgozó fázisnak saját ellátása van. Számos kérdés merül persze fel ezzel kapcsolatban: például az, hogy gazdaságos-e a választott megoldás az adott szituációban, a választott acélgyártási technológia jelent-e a leg gazdaságosabb megoldást, meg még sokféle kérdést lehetne megvizsgálni. Legutóbb, amikor a privatizációs miniszter úrral tárgyaltam, azt mondtam: minél hamarabb dűlőre kell vinni a dolgot, különösen akkor, ha komoly szakmai befektető jelentkezik. Már pedig Szóke Tibor úr bejelentette, hogy van ilyen szakmai befektető. Most már tényleg nem szabad tétovázni, húzni az időt.

Ha ilyen egyértelműen meg lehet fogalmazni, hogy mi a tennivaló, akkor min múlik, hogy még mindig itt tartunk. A kormányzat döntési mechanizmusán...

Nem, nem! Más ugyanis az indíttatása a felszámolási eljárásnak, meg más az indíttatása egy privatizációt előkészítő, fejlesztéssel egybekötött folyamatnak. A probléma ott van, hogy ez a két érdek ütközik egymással. Éppen ezért nincs más megoldás, kiút, mint az érdekek szintetizálása. A szintetizálásra ott van mód, ahol a szálak összefutnak. Most már a lehető leggyorsabban pontot kell tenni erre az ügyre.

A legutóbb vaskohászati szakosztályi ülésen Szabó úr határozott kijelentéseket tett az ügyben. Lehet mindent úgy értelmezni, hogy most már valóban felgyorsul a döntési folyamat? A szakmának egyre inkább az a véleménye, hogy még egy fél év vagy egy év, és akkor már nem lesz mit privatizálni!

Valóban, ha nem sietünk, akkor nem lesz mit reorganizálni. A piac-

vesztés folyamatánál veszélyesebb folyamat ugyanis nincs. Az elvesztett piacot visszaszerezni szinte lehetetlen. Tényleg nagyon gyorsan kellene ebben a kérdésben lépni.

A szakmának kellene lépni?

Nem, most már kormányzati döntés és végrehajtás kell!

A szakosztály-vezetőségi ülést megtisztelte jelenlétével, de Szabó úr előadásához nem szölt hozzá. Ez azt jelenti, hogy mindennel egyetértett, ami ott elhangzott?

A szakma tudja, hogy mi a véleményem a reorganizációs folyamattal kapcsolatban. Én kezdettől fogva azt mondtam, hogy először a késztermékgyártásba kell úgy beavatkozni, hogy a termékek piacképesek legyen: így mind Ózdon, mind Diósgyőrben alapvetően a hengersorok, a kikészítés és az adjusztálás színvonalát kellene az európai kívánalmakhoz közelíteni. Ha a kormány pedig elhatározta, hogy ezt a két céget valahogy a helyére teszi, és arra nézve is döntés született, hogy mennyi pénz kell erre fordítani, akkor már sokkal előbbre kellene tartanunk.

Véleményem szerint Ózdon sem az acélművel kellett volna kezdeni az ügyet. Ha egy befektető látja, hogy a kiszemelt cég piacképes terméket gyárt, kitermeli a költségeit, akkor sokkal könnyebben fogja mondani: jövök és csinálom. Ekkor ugyanis már csak az a feladata, hogy a piacképes terméket gazdaságosabban állítsa elő, racionálisabb gazdálkodást folytasson. Olyan befektetőt találni, aki hajlandó mindent előlről kezdeni, nagyon nehéz. Ha már elvesztettük a piacot, azt visszaszerezni lehetetlen. Diósgyőrben nem valósultak meg a késztermék minőségét javító fejlesztések, és még ott van a nyakukon a dömpingvád is. Ez a két körülmény erősen korlátozza a mozgási lehetőségeiket.

Szabó úr beszédével kapcsolatban egy kérdésre még visszatérnék. Nagyon érdekes volt, amit a szingyártással kapcsolatban mondott. Ez az ügy engem különösen bosszant, mert annak idején a világon mindent megtettem, hogy Diósgyőrben legyen jövője a szingyártásnak. A közlekedési minisz-

terrel, az ipari miniszterrel, a MÁV vezetőivel is tárgyaltam. Diósgyőr letett az asztalra ekkor egy fejlesztési koncepciót. 300 millió Ft kellett volna ahhoz, hogy ez az elképzelés megvalósuljon. A MÁV akkor hajlandónak is mutatkozott arra, hogy a sín árát előre kifizeti: ebből a pénzből megvalósulhatott volna a diósgyőri elképzelés. Közben azonban a MÁV kritikus helyzetbe került. Azt azonban nem értem, hogy miért volt előnyösebb az osztrákoktól megvenni a sít: nyilván ők sem adták ingyen. Feltehetően, az osztrák sín drágább is volt, Diósgyőrben pedig ezen a területen maradt minden a régiiben. Ebben az ügyben már csak a tanulságok érdekesek. Úgy tűnik, hiányzik a dolgokból a harmonizálás, az igazi kompromisszumkeresés. Sokszor már minden együtt van az adott probléma megfelelő kezeléséhez, azután mégis valami egészen más történik. Világos, hogy itt valamit rosszul csináltunk és meg kellene keresni a módját annak, hogy az ilyen hibákat elkerüljük.

A borsodi térség reorganizációjának, illetve a hazai kohászat helyzetének áttekintése kapcsán egy dolgot le kell szögezni: azt megkérdőjelezni, hogy itt Magyarországon szükség van olyan kohászatra, amely a gépipar, az építőipar alapanyagait előállítja, nem lehet. Ezeknek az üzemeknek a mérete is jól körülhatárolt ma már, ha a hazai felhasználást és egy racionális mértékű exportot veszünk alapul. Ha részletkérdésekről ma még vitatkozunk is, de ezt az állítást megalapozottan senki sem vitathatja!

Térjünk át egy másik kérdéskörre! Legutóbbi beszélgetésünk során bankrendszerünk működésével kapcsolatban néhány kritikus megjegyzést tett. Van-e ezen a területen valamilyen kedvező változás az új kormányzat működése idején?

A pénzügyi rendszer működésével kapcsolatosan egyértelműen pozitív változást jelent a forintleértékelés kiszámíthatósága. Ez a döntés elejét veszi mindenféle spekulációnak. A nagy exportálók számára a forint leértékelése nyilvánvalóan ösztönző szerepet tölt be.

Különösen előnyös ez azoknak, akiknek a külkereskedelmi mérlegük az export irányába billen. A



Dunaferr Dunai Vasmű számára is kedvező hatású ez a döntés. Közvetlen hatását tekintve a vámpótlék bevezetése eredményt rontó intézkedés volt. Ugyanakkor, ennek az intézkedésnek a révén megnőtt a hazai igény a termékeinkkel szemben, és ez mindenképpen mérsékli a kedvezőtlen hatást. Nem számítottuk még ki, de feltehetően közel teljes mértékben kiegyenlítette esetünkben a két hatás egymást.

A pénzügyi intézkedések között meg kell említeni, hogy a kormány létrehozott egy exportgarancia-biztosító intézetet, amelyiknek az lenne a feladata, hogy az export vonalán biztonságot teremtsen az exportőröknek. Egyértelműen úgy érzem azonban, hogy ilyen garanciákra a vállalatunk termékei esetén csak kivételes esetben van szükség, lapos termékeink esetén pedig egyáltalán nincs szükség külső segítségre. Ilyen garanciára csak bonyolultabb termékek esetén lehet szükség, persze nem csak a gazdasági, hanem a politikai kockázatra is tekintettel kell lennünk. Néhány kisebb vállalatunk esetében talán élünk is ezzel a lehetőséggel, vagy esetleg az acélszerkezetekkel kapcsolatban lehetünk ennek az intézetnek partnerei.

A Pénzügyminisztérium és a Magyar Nemzeti Bank által megtett első lépések pozitív hatásúak voltak. Ide sorolhatom még az Exim Bank létrehozását is. Ugyanakkor a kereskedelmi bankok vonalán semmilyen érdemi elmozdulás nem tapasztalható. Nem töltük be az ipar fejlődéséhez feltétlenül szükséges funkciót. Középtávú fejlesztési hitelek nem lehet felvenni, ilyen hitelhez hozzájutni szinte lehetetlen. Valamilyen exportösztönző módszer ki kellene dolgozniuk, de a 30% feletti kamattal terhelt hitelek ezt a funkciót nem tölthetik be. Bár egyre többen foglalkoznak deviza hitelek nyújtásával, ezzel csak azok a cégek tudnak élni, amelyeknek már a hitelkérés pillanatában megfelelő volumenű exportjuk van. Akik most indulnának, azoknak nincs megoldás. Pedig az exportfejlesztéssel pontosan azt kellene elérni, hogy egyre több cég legyen képes exportra érett termék előállítására. Aki már exportál, annak megvan a lehetősége a hitel felvéte-

lére, és a forint leértékelése is jó irányban befolyásolja a folyamatokat, de aki most indul, annak...

Talán el se tudnak indulni!

Igen, itt van a probléma lényege, el sem tudnak indulni. Van még egy dolog, ami engem nagyon zavar. Ezt ugyan már többször szóvá tettem, de most is elmondom. Még azokat a kedvező kölcsönöket sem tudta hazánk felvenni, amelyeket a külföldi országok környezetvédelmi vagy egyszerűen csak iparfejlesztési, iparszerkezet-átalakítási célra adtak volna. Ennek egészen egyszerű oka van: nincs az ilyen hitelfelvétel mögött állami garancia. Teljesen természetesen, hogy valamely külföldi ország kormánya által adott hitellel szemben kormánygaranciát kell szembeállítani. Ez egy olyan probléma, amire a pénzügyi kormányzatnak megoldást kellene találnia.

Ilyen most a német hitel!

Igen, de a korábbiakkal nem tudunk élni. Nem vettük fel a hiteleket, mert nem volt olyan mértékű a vegyes vállalati házassági szándék, ami ekkora összeget igényelt volna. Ezekhez a hitelekhez hozzá kellene rendelni valamilyen garanciaalapot, mondjuk a MNB-nál. Persze más dolog, hogy a felvett hitelekkel nem jól gazdálkodtak. Pontosan ki kell munkálni, hogy egy ilyen hitel felvételének melyek a feltételei, és a szerződés megsejtségsének mik a következményei. Az azonban egyértelmű, hogy ezeket a hiteleket kihasználatlanul hagyni nagy bűn.

Az elmondottak szerint lényeges elmozdulás nem tapasztalható!

Generális változás nem. A kormány és az MNB első intézkedései kedvező hatásúak, de az ipar fejlődésében meghatározó szerepet betöltő kereskedelmi bankok vonalán alig tapasztalható érdemi változás.

A bankkonszolidáció segített valamit!

Igen, de sokkal előbbre kellene tartanunk. Az is lehetséges, hogy az ország méretéhez viszonyítva túl sok bankunk van.

A második kérdés kapcsán a Dunaferr reorganizációjának, privatizációjának jelenlegi állásáról kérnénk tájékoztatást. A borsodi térség üzemével kapcsolatban azt mondta, hogy a megoldás érdekében először a tulajdonosi viszonyokat kell tisztázni. Milyen privatizációs lehetőségeket lát vállalata számára?

A kérdésnek mindenféleképpen két oldala van. Az egyik a társaságok privatizációja, a másik meg a részvénytársaságé. A társaságok szintjén már megkezdődött a privatizáció, több társaság privatizációját előkészítettük. Nagyon fontosnak tartom a magántőke megjelenését, szükségünk van a fejlesztésekhez a tőkére. Szándékosan nem külföldi jelzót használtam. Itt a magántőkén van a hangsúly, bár az is igaz, hogy a hazai tőke nem nagyon érdeklődik a kohászat privatizációja iránt. Korábban még azt hittem, hogy a külföldi tőke behozatalára azért is szükségünk van, mert ennek kapcsán megtanuljuk a nyugati vállalatvezetési módszereket. Ma már azonban nyilvánvaló, hogy ezen a területen tanultunk a legkevesebbet. Rá kellett jönnünk, hogy a nyugati cégek menedzsmentje sem okosabb, mint mi, csak kedvezőbb pozícióban tevékenykednek. Ha nekik kellene a mi körülményeink között dolgozniuk, nem biztos, hogy eredményesebbek lennének.

A társaságok privatizációjakor az az alapvető célunk, hogy maga a társaságcsoporthoz erősödjék, nőjön a részvénytársaság súlya, nőjön a részvények értéke. Elvileg így is el lehetne jutni a folyamat végére, nevezetesen oda, hogy a részvényeket tőzsdére visszük, és lehetőség szerint nagy értéken értékesítjük azokat. Véleményem szerint ez az út túlságosan sok bizonytalansággal terhelt, a privatizáció folyamatát tudatosabban kell irányítanunk.

A vasmű privatizációjára abban az időszakban kerül sor, amikor már látható, hogy 2000 után valami egészen új technológiára fog támaszkodni az acélgártás. Az olyan integrált acélművek, mint amilyen a miénk is, elveszítik versenyképességüket, részben azért, mert rendkívül energiafálgó technológiákat alkalmaznak, részben pedig azért, mert környezetkárosításuk még költséges beruházásokkal is csak

mérsékelhető. Amit pedig környezetvédelemre fordítunk, az gazdaságossági szempontból erősen megkérdőjelezhető. Persze, itt nem a gazdaságosság a döntő. Azt, hogy az ember egészsége mennyit ér, nem lehet forintosítani. E két tényező mellett harmadikként még azt is figyelembe kell vennünk, hogy a kohászatban is egyre inkább terjed az automatizálás: a számítógépes folyamatszabályozás és irányítás. Ennek eredményeképpen a szubjektum szerepe egyre csökken a technológiai folyamatok lezajlása közben. A számítógépes folyamatszabályozás a termelés szempontjából nagyobb biztonságot jelent, és egyértelműen a gazdaságosabb termelést, a jobb minőséget szolgálja. Mindennek eredményeképpen radikálisan csökken az élőmunka felhasználása. Bár nálunk még viszonylag olcsó az élőmunka, de az árak és a szolgáltatások árának növekedésével előbb vagy utóbb a béreknek is növekedniük kell.

Ezekből a tényekből kiindulva vizsgáltuk meg azt, hogyan is alakul majd vállalatunk helyzete a következő 5 éves időszakban. Azt látunk, hogy ebben az időszakban az alaptechnológiánkon nem változtathatunk, ezzel most nem is foglalkozunk. Foglalkozunk kell viszont olyan fejlesztésekkel, amelyek kifejezetten a piaci jelenlétünk erősödését szolgálják, segítenek megőrizni versenyképességünket. Mindezt csak olyan mértékben, amely a célok eléréséhez elengedhetetlenül szükséges. Erre vállalkozunk, de többre nem.

Az egyes társaságok privatizációja folytatódik. Az erőmű privatizációja kapcsán dolgozzuk ki részleteiben, hogyan kell majd a részvénytársaság privatizációját lebonyolítani. Be kell mutatnunk, hogy ide lehet és érdemes befektetni, és találunk is megfelelő befektetőt. Az erőmű privatizációja végül is egy 150 millió dolláros fejlesztési variáció.

Ha az erőmű privatizációja úgy sikerül, ahogy tervezzük, akkor, joggal állíthatjuk, hogy nem csak vagyont kezelni, de privatizálni is tudunk. Egy ilyen folyamat számos tanulsággal jár majd. Külföldi befektetőt keresünk alapvetően, de

ha egy megfelelően tőkeerős magyar partner tenne kedvező javaslatot, azt sem vetnénk el.

A privatizációval az erőmű kikerülne az Rt. köréből?

A legkülönbözőbb variációkban gondolkodunk, attól, hogy az erőművet 100%-ig eladjuk, egészen odáig, hogy az erőművet vegyes vállalati formában működtetjük. Mi visszük az erőművet apportba, a külföldi meg hozza a fejlesztési pénzt. Mindkét variáció reális végül is. Lényeges eleme viszont a koncepciónak, hogy az energiahálozatot nem adjuk el.

Kiszolgáltatót helyzetbe kerülhetne a vasmű!

Igen, ezt el kell kerülni. A privatizáció alap gondolata tehát az, hogy minden egyes társaságnál meghatározzuk a külső tulajdonosi hányadnak azt a mértékét, amelynek megvalósulásakor az egész vállalatcsoport optimálisan működik. Részletekben lehet itt még majd változtatni, hiszen egyre több tapasztalat összegyűlik, de generális változtatásra nem lesz szükség.

A 25%+1 szavazatos körből való kikerülés, kiesés mennyiben veszélyezteti a Dunaferr mozgási szabadságát, a tudatos, lassú lépések végrehajtását?

Először nagyon rosszul esett nekem ez a döntés. Az volt ugyanis a külföldiekkel kapcsolatos tapasztalatom, hogy azoknál a cégeknél, ahol az állam tulajdonosként megmarad – ha csak részben is – ott nagyobb biztonságban érzik magukat a befektetők. Azt is látni kell azonban, hogy ma már teljes mértékben a piaci körülmények a meghatározóak, az állami szerepvállalás jelentősége csökken. Egyébként is, a vagyongazdálkodási javaslatunkban meghatározó elem lesz az, hogy további állami támogatásra nem tartunk igényt. Merésznek tűnik ez az elhatározás, de valószínű, hogy így kell tennünk, hiszen annyi sebből vérzik ez a magyar gazdaság. Ahol pedig realitása van a piacgazdasági módszereknek, ott járjunk el azok szerint.

Érthetem mindezt úgy, hogy a tartós állami rész tulajdonosi körből való kimerülés nem jelent pozícióműlást?

Nem jelent, mert tárgyalópartnereink alapvetően arra kíváncsiak, hogy milyen eredménnyel dolgozik a vállalat, milyen a piaci jelenléte. Az alapvető dolgokat vizsgálják. Azt nézik meg, amit minden befektető megnéz: miért is van abban fantázia, hogy ide tegyem be a pénzemet? Nyilvánvaló, olyan ajánlatokat kell kidolgoznunk, amelyek vonzóak a befektetők számára. Ha az ajánlat nem ilyen, hanem kisebb hozadékú, mint a banki kamat, akkor inkább bankban kamatoztatja a tőkét.

A privatizációs elképzelésünk támogatottságát jónak ítélem meg. Kedvező vélemények hangzanak el magánbeszélgetések során, vagy olyan fórumokon is, ahol ez szóba kerül. Ennek révén meg akarjuk valósítani a dolgozói tulajdonlást, meg a menedzsment tulajdonlását is. Alapvető érvünk az, hogy ezt az egész folyamatot le tudjuk vezetni, meg tudjuk az egészet csinálni. Az utóbbi évek vagyongazdálkodási és reorganizációs tapasztalatai végül is garanciát jelenthetnek a kormány számára, hogy ez tényleg így van.

A forint konvertibilissé válása segíti-e a privatizáció folyamatát?

Igen, ez számunkra előnyös. Eddig is zavart, hogy nem fektethettünk be külföldön. Borzasztóan fontosnak tartom biztonságunk szempontjából, hogy legyenek külföldi befektetéseink. Nem azt mondom, hogy vegyünk meg a francia acélpárt, de azt igen, hogy néhány olyan helyen, ahol piaci jelenlétünk fontos, legyenek magyar tulajdonú üzemek. Hadd mondhassam az Eurofernek adott esetben, hogy saját cégünknek szállítunk. Nem abban kell gondolkodni, hogy a Dunaferr egy hatalmas multinacionális cég lesz, de egy kicsi talán igen. Ezt a folyamatot a forint konvertibilissé válása minden bizonnyal elősegíti, hiszen akinek forintja lesz, annak lesz devizája is. Mindez sokkal mozgékonyabbá teszi a devizagazdálkodást, a devizahitelek kezelését. Az infláció tervezett csökkenésével együtt ezek az



intézkedések a banki hitelek kamatjának csökkenéséhez vezetnek majd. Ez nagyon lényeges. Például 1992-ben, amikor a vállalat kritikus pénzügyi helyzetben volt, a hazai hitelek külföldiekkel való felváltása 10%-os kamatcsökkenést hozott a konyhára.

A konvertibilissé válás rövid távon nem zavarja-e meg a vasmű exporttevékenységét, nem rontja-e az export nyereségtartalmát?

Ma ez már csak másodlagos probléma. A világpiacon mindenkivel koccanunk. Sokkal fontosabb az, hogy a világpiacon tartósan acélfelleg van. A Távol-kelet mind a gyártás, mind a felhasználás területén egyre nagyobb szerepet kap. Európában azonban még mindig jelentős a túlkapacitás. Nem véletlen, hogy itt Európában állandóak a viták, a koccanások.

A szomszédos országokkal érdekesen alakult a helyzet. Most már látjuk, hogy a csehekkel, meg a szlovákokkal azért volt könnyű végül is megegyezni, mert rájöttek, hogy árban nem tudnak megverni bennünket. Azt pedig nem tehetik meg, hogy még olcsóbban adják el termékeiket, hiszen akkor jönnek a Közös Piac szankciói.

Már az előző kassai vezetőségnek javasoltam, hogy ne egymás ellen küzdjünk, meneteljünk inkább egymás mellett. Találjuk meg azt a formát, ahol mindkét fél megélhet. Ekkor hoztuk létre Budapesten a közös kassai-dunaújvárosi céget. Közben Kassán személyi változások következtek be, de lassan kialakul az új tulajdonosi kör. Ennek képviselőivel újra tárgyalni lehet és kell is.

A csehekkel döbbenetesen alakult a tárgyalásunk. Éveken keresztül mondogatták, hogy ők aztán önkorlátozásra nem hajlandóak, mert az nem piacconform. Egyszer aztán váratlanul bejelentették, hogy most pedig megállapodtunk. Ennek az a felismerés volt a háttérben, hogy a dunaújvárosi lapos termékeket nem tudják „megverni”, ezek a termékek nincsenek kritikus helyzetben. A más üzemből származó hosszú termékekre ez csak részben volt igaz a tárgyalás időszakában.

Ebben a magatartásban benne volt az, hogy rájöttek: saját piacunkon nem tudnak megverni bennünket. A kvótarendszerrel hosszabb távon amúgy sem lehet piacvédelmet csinálni.

Igen öröndetes ugyanakkor, hogy nagymértékben megnövekedett a közvetlen hazai értékesítés. Az ebből származó árbevétel-növekedés az idén meg fogja közelíteni a 4,5 milliárd Ft-ot. Ehhez az eredményhez jelentős mértékben hozzá járult centerhálózatunk, amelynek egységei csak néhány főből állnak, de igen hatékonyan dolgoznak. Nagyon jókor alakítottuk ki ezt a hálózatot. Hiába van meg az import lehetősége, ha valaki igényeinek megfelelő árut talál itthon, azt fogja megvenni.

A felhasználási területek közül melyik fejlődött legdinamikusabban?

A kifelhasználók igénye ugrásszerűen nőtt. Ők állnak közvetlen kapcsolatban a centerhálózattal. A center-hálózat azonban nem csak vasműs terméket értékesít. A másik nagy acélkereskedelmi céggel, a Ferroglobusszal együttműködési megállapodást kötöttünk. Ennek lényege, hogy a a centerhálózatban a legnagyobb súlyú a vasműs termékeknek kell szerepelniük, míg a Ferroglobusnál a nem vasműs termékeknek. A második helyen azonban mindkét kereskedelmi rendszerben a másik termékcsoporthoz kell megjelenni...

A felsőoktatás ügye ma szinte minden napos probléma lett. Hogyan látja a kohászati felsőoktatás, és ezen belül a dunaújvárosi főiskolai kar helyzetét?

Ez nagyon aktuális probléma. Éppen holnap ülésezik itt a gazdasági vezetők kerekasztala, amely azzal a céllal jött létre, hogy a gazdaság, az ipar és a felsőoktatás kapcsolatát valahogy vonja rövidebb pórásra, közvetlenebb kapcsolat legyen közöttük. Az oktatásnak egyre inkább a felhasználási célt kell szolgálnia. A gazdaság fejlődésének az oktatás legyen a motorja, de a gazdaságból áramoljanak vissza az igények a felsőoktatásba.

Nagy visszhangja van ennek a kezdeményezésnek. Különösen fontos ez a tevékenység most, amikor rá kellett jönni, vagy rájöttek

arra, hogy túltupírozott a felsőoktatási rendszerünk. Nem is annyira gazdasági erőben, meg technikai felkészültségben, mint inkább szervezetlenségében. Mindenféle mutatókra hivatkoznak, hogy mennyivel rosszabbak vagyunk bizonyos értékek tekintetében a nyugat-európai oktatási rendszerekénél. Ezt sajnos nem cáfolják meg a felsőoktatásbeliek sem. Amivel nekem szembesülnöm kellett, az az, hogy a felsőoktatás nem volt ösztönözve korszerűsítésre. Amit folyamatosan, saját maguk szervezésében is el lehetett volna érni, azt most egy óriási megrázkódtatás árán, külső kényszer hatása alatt vagyunk kénytelenek megközelíteni. Egy ilyen radikális beavatkozás során nagyon sok lesz az áldozat, ilyen gyors intézkedéseket igazán racionálisan, átgondoltan nem lehet végrehajtani. A felsőoktatási reform csiklandós kérdése az, hogy mi lesz a kohásztképzéssel, a kohászathoz tartozó szakmai képzéssel. A Miskolci Egyetem parancsot kapott a párhuzamos képzések megszüntetésére. Ezért a pénzügyminiszter asztalára letettek egy javaslatot, amelynek a lényege az adósságok egy részének elengedése volt az összevonások fejében. Az elképzelés mellett szólt az is, hogy Európában is, meg a világban sok más helyen is a felsőszintű kohásztképzés egy helyen folyik. Ha az ember külső szemlélőként gondolkodik, és így vizsgálja a dolgokat, a matematika borzasztóan egyszerű. A dunaújvárosi főiskola működtetése kb. 300 M Ft-ba kerül. Az egyetem hiánya kb. 400 M Ft. 200 M Ft-ot meg kell takarítani ahhoz, hogy a 200 M Ft-ot elengedjék. Ha ezt a magam nyelvére lefordítom és leegyszerűsítom, ez azt jelenti, hogy a dunaújvárosi főiskolát Miskolcra visszük, és megvan a megtakarítás.

Ezt ilyen egyszerűen nem lehet, és én szerintem nem is szabad elintézni. A probléma megvitatására komoly tárgyalássorozat indult el az egyetem vezetésével, a miniszteri biztossal, magával a minisztériummal. Ezekben a tárgyalásokon én határozottan azt az álláspontot képviselem, hogy: 1. Először is Magyarország a kohásztképzésnek fenn kell maradnia. Ennek a feltételrendszerét nyilvánvalóan a leg-

gazdaságosabban kell kialakítani. 2. Azt, hogy Dunaújvárosban megszűnjék a műszaki felsőoktatás, én nem tudom elképzelni, mert az ország legnagyobb vállalatcsoportja mellett annak igen jelentős támogatásával, kiszolgálásával, összefonódásával együtt működik ez a főiskola. Az utánpótlásra folyamatosan szükség van, amit nem célszerű az ország másik végében képezni, mert itt bejárhatnak a gyárba, és közvetlen a kapcsolat alakul ki a termelés és a képzés között. Arról nem is beszélve, hogy egy 60 ezres megyei jogú városban a felsőoktatást egyik napról a másikra megszüntetni nem lehet. Ma már 2000 diák van a levelező tagozatosokkal együtt a főiskolán. A Dunaferr hosszú távú jövője szempontjából sem mindegy, hogy a befektetőnek mondhatjuk-e, hogy itt van műszaki felsőoktatás, van utánpótlás. Ennek a kérdésnek a számai sokkal messzebbre nyúlnak, nem csupán 200 millió Ft-ról van szó. Végeredményben nem újkeletű gondolat, de most nyomatékkal hangsúlyozzuk, hogy a kohászatkodásnak a bölcsője Miskolcra egyre inkább áttelelődik ebbe a térségbe. A teljes kohászati folyamat csak itt Dunaújvárosban lesz meg.

Én több dolgot is felvettem ezzel kapcsolatban. Az egyértelmű számomra, hogy a kohászatképzésnek főnn kell maradnia főiskolai és egyetemi szinten is. Ez az első tétel. Kettő. Dunaújvárosban a felsőoktatásnak meg kell maradnia. Három. Ez a torzsalkodás évek óta folyik. Ennek semmi értelme nincs. A dunaújvárosi főiskolát önállóítani kell. Bizonyítani fogja, hogy életképes önállóan is. Négy. Ha már itt a kohászatk legnagyobb termelő üzeme, akkor azt kell inkább megvizsgálni, hogyan lehet az okleveles kohómérnöképzést is ide telepíteni. Azt kértem, és erre ígéretet kaptam a minisztertől is, hogy a koncepcióalkotás időszakában mint meghatározó tényezőt fogják a vaskohászati vállalatok szakmai szövetségét figyelembe venni, de a dunaújvárosi főiskola sorsát illetően a Dunaferr vállalatcsoport vezetésével is, meg a város vezetésével is folyamatosan fognak konzultálni, és közösen meg fogjuk találni a megoldást.

A kutatás és a felsőoktatás ügye szorosan összefonódik. A vaskohászatk egyetlen kutatóintézete megszűnt. Érződik-e már ennek hiánya?

Igen, nekem annak idején nagyon fájt, hogy a Vasipari Kutató Intézetet teljesen felszámolták.

Többen jutottak hasonló sorsra.

Igen. Volt több kezdeményezésem is a megoldásra. Azt én sem állítottam, hogy utolsó éveiben a Vasipari Kutató Intézet még mindig ugyanazt a célt szolgálta, amiért annak idején létrehozták. Mindenféleképpen volt azonban ennek az intézetnek egy szűk magja, ahol nagyon értelmes emberek nagyon értelmes kutatásokkal foglalkoztak. Ezt szerettem volna megmenteni. A javaslatom nagyon tetszettek, csak senki nem valósította meg. Igen egyszerű javaslatom volt, hogy miután mind a Dunaferr, mind a Vaskut az ÁV Rt.-hez tartozik, egyszerűen apportálják be a Vaskutat a DV-be, és akkor én garantálom, hogy Magyarországon fennmarad az acélipari kutatás. Hú, de jó gondolat, mondták de aztán nem történt semmi. Ma az a helyzet, hogy a Vaskut főlészámolása után az acéliparnak csak egyetlen ipari kutatóbázisa van, a Dunaferr Kutatóintézete. Nem országos szintű kutatóintézet ma még. Elsősorban belső igényeket elégít ki, az azonban nyilvánvaló, hogyha 2000-ig előre tekintünk, akkor nemcsak magában az acélgártásban kell gondolkodnunk, hanem az egész vállalat fejlődését szem előtt kell tartanunk. A Dunaferr vállalatcsoportnak olyan humán intézete van, hogy azt sok egyetem és főiskola is megirigyelheti. Ez a rendszer a középiskolai oktatástól egészen az egyetemi oktatásig terjed. Nem feltétlenül nekünk kell ezt az egész problémakört megoldani, de miután sokkal gyorsabban kellett haladni, mint ahogy máshol vették a fordulatot, megcsináltuk magunk, és magunk boldogulunk vele, magunk látjuk ennek a hasznát.

Készítettem egy tanulmányt arról, hogy ténylegesen mi az acélipari kutatás helyzete ma az országban, hogy ne csak intuíciók alapján döntsön az ember. Másrészt kértem az Ipari Minisztérium véle-

ményét, hogy mit szól ahhoz, ha ezt a kutatóintézetet elkezdjük olyan értelemben kifejleszteni, feladatokkal megbízni, hogy az egész magyar acélipar kutatóbázisává váljék. Az érthető, hogy a szakembereink alapvetően alátámasztották, hogy ezt így kell csinálni, de a minisztérium részéről is pozitív állásfoglalás született. Azt tudni kell, hogy ehhez a miniszter egy fillért sem fog adni, ugyanazokat a lehetőségeket ajánlja, ami egyébként mindenki előtt nyitva áll: a kutatási programokból lehet pénzt szerezni, ha azt okosan megpályázzuk és megcsináljuk, finanszírozni lehet a kutatást. Végül is a gondolkodásunkban benne van annak a teljes mikéntje, hogyanja. Ehhez megint nem lenne baj, ha Borsodban már teljesen működő rendszerek lennének, mert akkor tudnának ők is kutatásra, fejlesztésre gondolni. Végül is azt gondolom, hogy a borsodi kohászatk sorsának alakulásától függetlenül is, mi elindulunk ezen az úton. Ajánljuk a szolgáltatásainkat. Kényszerhelyzetet azonban nem akarunk teremteni, szolgáltatásainkat igénybe lehet venni, ha jól csináljuk, ha rosszul csináljuk, akkor terveinket nem tudjuk megvalósítani. Alapvetően az ilyen jellegű elhatározásaink be szoktak jönni. Mert piaci módszerekben gondolkodunk.

Köszönöm az interjút a saját és az olvasóink nevében is. Bár látszólag három, egymástól független kérdéskört tekintettünk át, mégis az az ember érzése, egy valamiről van itt szó: arról ugyanis, hogy csak akkor lehet az élet különböző területein előre lépni, ha egy eredményesen működő gazdaságra, annak eredményeire lehet támaszkodni, és lépéseink következményeit előre megvizsgáljuk, értékeljük. A Dunaferr Dunai Vasmű Rt. eredményes gazdálkodásában, a részvénytársaság vezetőinek tudatos reorganizációs lépéseinek sikeres végrehajtásában az egész kohászatkör érdekelt. Engedje meg ezért elnök-vezérigazgató úr, hogy Önnek és a részvénytársaság minden munkatársának eredményes munkát kívánjunk, de talán szerencsésebb most úgy fogalmaznunk, ha azt kívánjuk, hogy munkájuk eredményeiben legyen módjuk osztozni.

Jó szerencsét!

VASKOHÁSZAT

Korszerű anyagok gyártásának és továbbfeldolgozásának helyzete a Dunaferri Rt.-nél

HORVÁTH ISTVÁN – KÓHALMI KÁLMÁN

A dolgozat áttekinti a Dunaferri felfogását a korszerű anyagokról, termékekről. Összeveti e felfogást az acéltermékeknek a világban megfigyelhető tendenciáival. Néhány példával azt is illusztrálja, hogy a Dunaferri termékválasztékában hogyan testesül meg a bemutatott felfogás. A Dunaferri Dunai Vasmű Rt.-nél érvényesülő korszerűsítési folyamatok a jelenlegi technikai adottságok bázisán eredményesek lehetnek a jövő évtized első feléig, amikor is gyökeres technológiai megújulás válik szükségessé.

A Dunaferri Részvénytársasághoz tartozó vállalat-együttes ma hazánk legnagyobb ipari csoportosulása, amely az egykori Dunai Vasműből jött létre az elmúlt évek átalakulási folyamatában. A vállalatcsoport konzern jellegű szervezet, amelyet az 1. ábra mutat. A társaságcsoporthoz felelt a tulajdonosi jogosítványokat a Dunaferri Dunai Vasmű Rt. gyakorolja. A Dunaferri Rt.-nek jelenleg 65 gazdasági társaságban van érdekeltsége, s ezek közül 53-ban közvetlenül vagy közvetve döntő befolyása van. Jelenleg 19 vegyesvállalatban érdekelt. A vállalatcsoport nettó árbevétele meghaladja a 130 Mrd forintot, exportja a második az országban, 1995-ben várhatóan 320–330 M\$-ral. 11 000 embert foglalkoztat. Már a hajdani, teljes vaskohászati vertikumot magába foglaló nagyvállalat fejlődését is áthatotta az a törekvés, hogy a magyar feldolgozó ipar és építőipar felhasználói igényeinek minél szélesebb körben legyen képen megfelelni. S ez az igyekezet aztán

az új gazdasági társaságok marketing stratégiájában bontakozott ki teljességében oly módon, hogy a társaságcsoporthoz a hagyományos vaskohászati termékeit szakadatlanul korszerűsíti, s e termékein túl ma már az azok továbbfeldolgozásával előállított másod- és harmadtermékek sorát is kínálja.

A társaságcsoporthoz legfontosabb gyártási folyamatait és ezek termékeit a 2. ábra tekinti át, a 3. ábra pedig a továbbfeldolgozott termékek körét részletezi. Amikor a termékek korszerűségéről beszélünk, akkor elsősorban a piacra kerülő késztermékeinkre gondolunk, de az ezzel összefüggésben megfogalmazott elveink sok tekintetben értelem szerűen érvényesek a belső termelési kooperációinkban felhasznált saját előállítású anyagokra, valamint az értékesített melléktermékekre is.

Korszerű anyagokról általában

A Dunaferri felfogása az anyagok, illetve termékek korszerűségéről

A felhasználói igények fejlődő színvonalú kielégítésére való törekvést a tervgazdaság korszakában az jellemezte, hogy a korszerűség mércéje önmagában az anyagok és termékek technikai teljesítőképessége volt, sőt ezen belül is gyakran teljes értékűnek ítéltük meg valamely különösen fontosnak tartott műszaki jellemző, pl. méretpontosság elkülönített fejlesztését is. A felhasználó és a gyártó igen szoros fejlesztési együttműködésében ez a kétségtelenül hiányosnak tekinthető fejlesztési szemlélet is produkált figyelemre méltó eredményeket, valóban korszerű új termékeket.

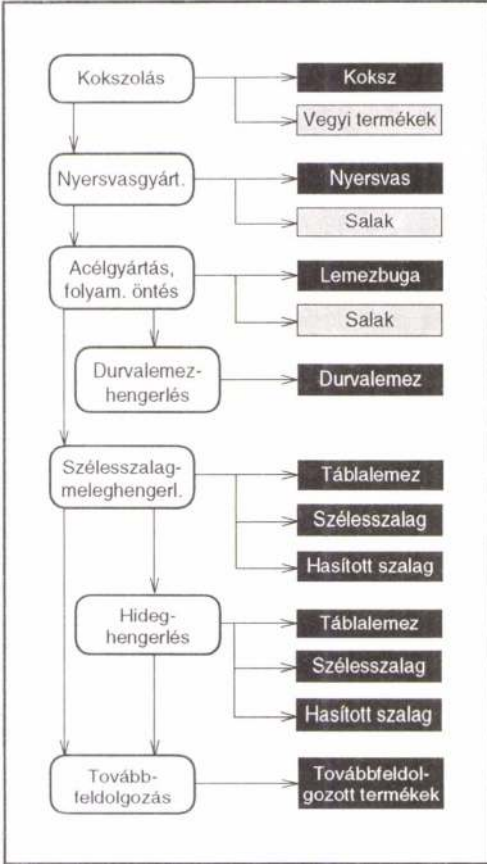
A korszerűséget ma sokkal tágabban és komplexebb módon értelmezzük. Azt tartjuk, hogy az a termék korszerű, amely a piaci attraktivitást megszabó valamennyi jellemzője tekintetében egyaránt megfelel a mai igényeknek, magában hordozza ugyanakkor azt a lehetőséget, hogy a holnapi igényeknek is megfeleljen, s a számottevő jellemzők a termékben harmonikus egységet alkotnak.

A termék piaci attraktivitásának tapasztalatunk szerint a következők a legfontosabb elemei:

Előadasként elhangzott a XII. anyaggazdálkodási konferencián

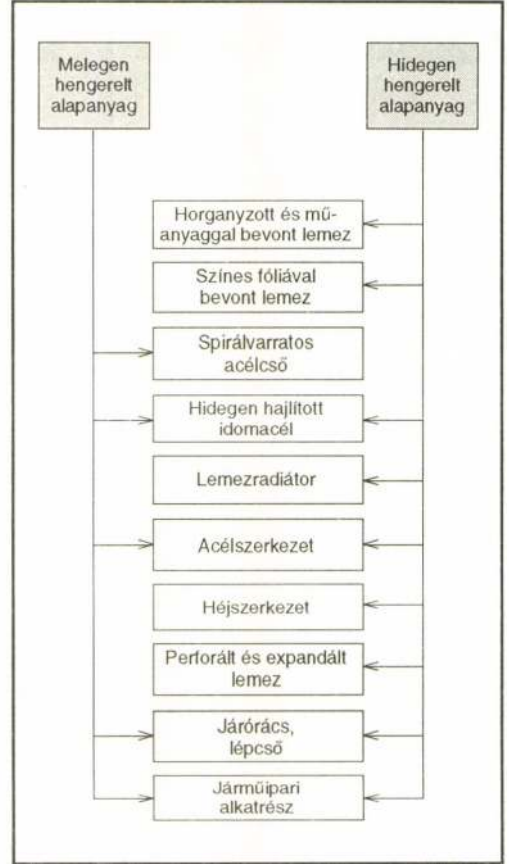
Horváth István 1966-ban szerzett villamosmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. 1966-tól dolgozik Dunaújvárosban. Munkája közel húsz éven át a DV Lemezfeldolgozó Üzeméhez kötődött. 1991 óta a DV vezérigazgatója, 1992 óta a Dunaferri Dunai Vasmű Rt. elnök-vezérigazgatója. Számos területen tölt be vezető tisztséget. Ezek közül az MVAE elnöki tisztségét emeljük ki. Az OMBKE dunaújvárosi helyi szervezetének is elnöke.

Kóhalmi Kálmán okl. kohómérnök személyi adatait legutóbb lapunk 95/6. számában közöltük.



2. ábra. A társaságcsoporthoz legfontosabb gyártási folyamatai és termékei

3. ábra. Továbbfeldolgozott termékek



- a technikai teljesítőképesség,
- a minőség,
- a hozzájárulás feltételei.

A felsorolás megközelítőleg az egyes elemek fontossági sorrendjét is jelzi, a felsoroltak tartalmáról pedig a következőket kell elmondanunk:

A technikai teljesítőképesség

Két alapvető összetevője van:

- milyen funkció betöltésére alkalmas a termék (szabványos minőségi fokozat),
- milyen feldolgozási technológiával valósítható meg az adott funkció (speciális felhasználási tulajdonságok).

Az előbbi összetevő tekintetében a Dunaferrel felfogása az, hogy szorgalmazzuk az élen járó szabványok – régebben a DIN, BS, ASTM stb., ma pedig egyre inkább az EN – széleskörű alkalmazását, de készek vagyunk nagy felhasználóink számára egyedi, speciális igényeket kielégítő termékfajták kifejlesztésére is.

A második összetevő tekintetében felfogásunkat az a felismerés szabja meg, hogy a vásárló számára kiemelt fontosságúak azok a felhasználási tulajdonságok, amelyek lehetővé teszik a termék biztonságos és kis ráfordításokkal történő feldolgozását. Az alaptermékek körében manapság e téren különös jelentősége van az alakíthatóságnak, hegeszthetőségnek és a felületmémítésre való alkalmasságnak.

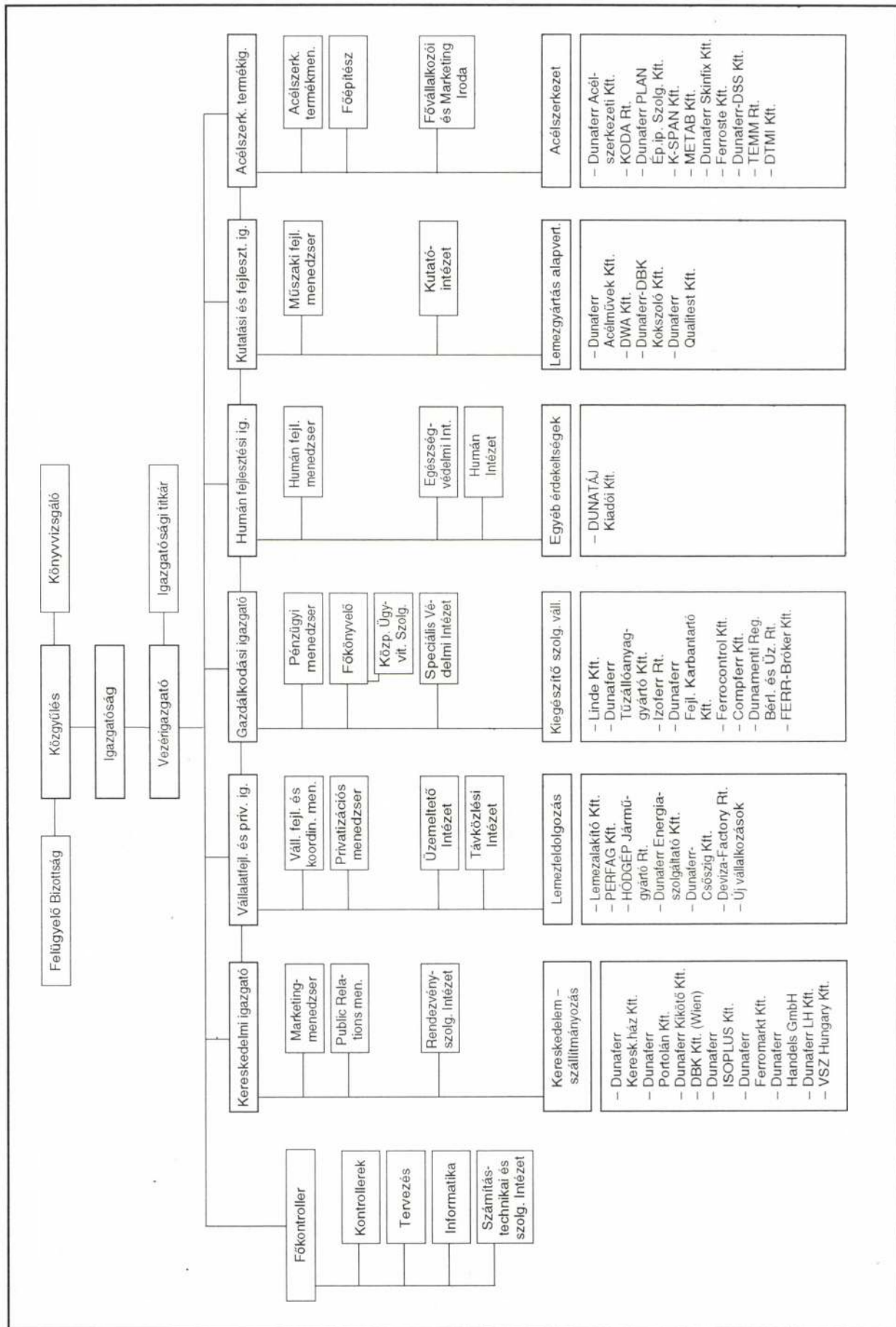
A meghatározott funkcióra való alkalmasságot és a technológiai alkalmasságot, azaz egyszerűen a teljesítő-

képességet a termék tulajdonságai együttesen határozzák meg. A 4. ábra áttekintést nyújt a leglényegesebb terméktulajdonságokról, jelezve azt, hogy a gyártástechnológia mely területei melyik tulajdonságcsoporthoz vannak befolyással, és érzékeltetve a tulajdonságok egymással való összefüggéseit is.

Az elmondottak bizonyára azt is megvilágítják, miért tulajdonítunk oly döntő fontosságot a korszerűségről képzett felfogásunkban annak, hogy termékeinkben a teljesítőképességet meghatározó tulajdonságok harmonikus egységet alkossanak.

A termék tulajdonságai	
Az acélgártásban meghatározott tulajdonságok:	A hengerléssel meghatározott tulajdonságok:
Vegyí összetétel	Alak, alakhűség
Dezoxidálás	Méret, méretpontosság
Belső tisztaság	Felület, felületminőség
A technológia összhatásában meghatározott tulajdonságok:	
Szövetszerkezet	
Mechanikai tulajdonságok	
Technológiai tulajdonságok (vágathatóság, alakíthatóság, hegeszthetőség, hőkezelhetőség, felületkezelésre való alkalmasság stb.)	

4. ábra. A termék tulajdonságai



1. ábra. A Dunaferr Dunai Vasmű Rt. és társaságainak szervezeti struktúrája

Minőség

Minőségfelfogásunkat egyértelműen az ISO 9000 szabványsorozatnak megfelelő minőségbiztosítási és minőségirányítási rendszerek kiépítése, működtetése és fejlesztése iránti elkötelezettség hatja át. Legfontosabb termelőink minőségügyi teljesítményét az ISO 9002 szerinti tanúsítás garantálja, s folyamatban van az előrelépés a ISO 9001 szerinti rendszerek megvalósítására.

1995 júniusában Magyarországon 200 cégnek van ISO-tanúsítványa, ebből 16 Dunaferrel névvel kezdődik.

A Dunaferrel Rt. a minőségbiztosítási rendszerek kialakításának előkészítésével, a folyamat irányításával, koordinálásával, a rendszerek működésének ellenőrzésével és folyamatos fejlesztésének generálásával a Dunaferrel Qualitest Kft.-t bízta meg. A kft. szolgáltatásait az 1. táblázat mutatja be.

Megjegyzem, hogy a vállalatcsoportnál elindítottuk a komplex minőségbiztosítási és környezetvédelmi rendszerek kialakítását. A Qualitest Kft. sikerrel oldja meg vállalatunkon kívüli megbízásait a kohászatban és pl. az egészségügyi hálózatban egyaránt.

Szilárd meggyőződésünk, hogy korszerű minőségbiztosítás nélkül nem beszélhetünk korszerű termékekről.

A hozzájárulás feltételei

E téren természetesen az értékesítés kereskedelmi feltételei – a termelő szállítási készsége, megbízhatósága, a termék ára stb. – játsszák a főszerepet. Témánk tekintetében a hozzájárulás feltételei közül beföldön az ún. centerhálózat kiépítésére kell ráirányítani a figyelmet. Ez az értékesítési forma ugyanis nem csak azt teszi lehetővé, hogy a viszonylag csekély mennyiségű anyagot feldolgozó kisvállalkozások is bármely termékünkhöz hozzájussanak, de magukban hordozzák az

1. táblázat

Az ISO 9001 szerint tanúsított Qualitest szolgáltatásai

Minőségfejlesztési divízió szolgáltatásai

MFD-1 ISO 9000 szabványsorozat szerinti minőségbiztosítási rendszer

MFD-2 TQM fejlesztő eszközei

MFD-3 Kiegészítő minőségügyi szolgáltatások

Környezetvédelmi divízió szolgáltatásai

KVD-1 BS 7750 szerinti környezetirányítási rendszer

KVD-2 Integrált minőségbiztosítási és környezetirányítási rendszer

KVD-3 Környezetvédelmi vizsgálatok

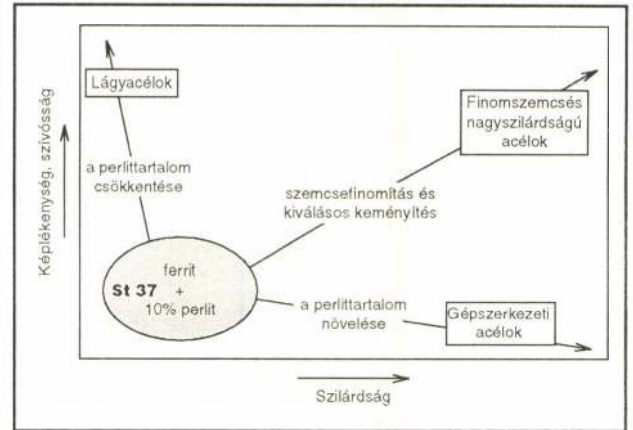
Anyagvizsgálati divízió szolgáltatásai

AVD-1 Anyagvizsgálat

AVD-2 EN 45001 szerinti laborakkreditálás

Műszaki és kereskedelmi vezetés szolgáltatásai

MKV-1 Érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálatok



5. ábra. Az acélfejlesztés fő irányai

a lehetőséget is, hogy a felhasználóktól bizonyos technológiai előkészítő műveleteket – leszabás, hegesztési előkészítés, felületelőkészítés stb. – is átvállaljanak. Külföldi legfontosabb piacainkon létrehoztuk saját kereskedelmi szervezeteinket, amelyek jó hatásokkal közelítik a közvetlen felhasználókat, egyre inkább megismerve a végfelhasználó követelményeit, igényeit.

Saját tulajdonú vagy vegyes vállalatunk működnek Milánóban, Münchenben, Bécsben, kirendeltségeink vannak Moszkvában, Kijevben, Berlinben. Közvetlen megbízottjaink dolgoznak Londonban, Frankfurtban, Tokióban stb. Az új értékesítés forma tehát kedvező teret nyit a teljesítőképeség további fokozására, azaz a korszerűségről vallott felfogás kiteljesítésére.

A kereskedőink és felhasználóink részére a gyártmánykatalógusaink mellé igen jól eligazító, szakmai szempontból színvonalas kiegészítő kiadványt készített a Dunaferrel Kutatóintézet, amely minden – felhasználó részére fontos – információt tartalmaz a Dunaferrel Acélművek Kft. termékeiről.

Világtendenciák a szerkezeti anyagok versenyében, fejlődésében

A képlékenyen alakított acéltermékek körében kezdettől fogva a szerkezeti acélok felhasználása a legnagyobb tömegű hányada az acélfelhasználásnak. A szerkezeti acélok felhasználásának rohamos növekedésével együtt, ugyancsak kezdetektől fogva élt az az igény, hogy a felhasználók az acélszerkezetek súlycsökkentése érdekében mind nagyobb szilárdságú és a feldolgozás technológiai igényeinek is egyre jobban megfelelő acélfajtákhoz juthassanak. A felhasználói igények kielégítésének útjai azonban területenként igen eltérőek. Ezt a különbözőséget kívánja érzékeltetni az 5. ábra az acélfejlesztés legjellemzőbb irányainak bemutatásával.

A melegen hengerelt szerkezeti acélok körében a mind nagyobb szilárdságra való törekvés a jellemző. Elterjedt ma már, hogy az általános rendeltetésű acélokat is a méretezés alapjául szolgáló folyáshatár alapján osztályozzák. Az alapkövetelmények közé lépett a szívósságot kifejező ütőmunka, s az új acélfajták fejlesztési irányai e tulajdonság tekintetében a mind nagyobb



ütőmunkaszint és a csökkenő átmeneti hőmérséklet. Az acélfajták alapváltozataiból rendkívül széles választék alakul ki a kiegészítő követelmények – hegeszthetőség, élhajlíthatóság, izotrópia stb. – alkalmazásával.

Ezek az anyagi tulajdonságokon túl természetesen továbbra is nagy fontosságú a termékek alakhúsége, méretpontossága és felületminősége.

Hidegen hengerelt termékeknél legfontosabb jellemző az alakíthatóság, s ugyancsak nagy fontosságú az alakhúség, a méretpontosság és a felületminőség. E termékcsoportban rohamosan nő a bevonatos lemezek és szalagok iránti igény. A személygépkocsi-gyártásban pl. már a 90%-ot is meghaladja a bevonatos lemezalapanyagok felhasználása.

A felhasználók részéről e fejlesztési törekvéseket a következő igények motiválják:

- újszerű konstrukciós megoldások lehetőségének megteremtése,
- meghatározott funkció teljesítése kisebb fajlagos anyagfelhasználással,
- biztonságos és tartós üzemeltetés,
- kedvező hatékonyságú feldolgozási technológia.

Megfigyelhető, hogy a vaskohászat fejlesztésének legfontosabb céljai ma a világban a következők:

- a termékek teljesítőképességének, minőségének, homogenitásának javítása,
- a nagy felhasználók (pl. járműipar, hajóipar, építőipar, háztartási készülékeket gyártók stb.) igényeit kielégítő újfajta termékek kifejlesztése,
- a termelékenység növelése,
- a fajlagos anyag- és energiateljesítmény csökkentése,
- környezetvédelem.

Látható, hogy a termékek korszerűsítését meg alapozó fejlesztések kiemelkednek a fejlesztési célok között.

Helyzetkép a Dunaferri

Előzmények, korábbi termékfejlesztési sikerek

A Dunai Vasműben a 60-as években a spirálcsőgyártás lendítette fel a nagyszilárdságú acélok fejlesztését.

Az elmúlt évtizedekben előállított spirálvarratos acélszeleink adják a magyar szénhidrogén vezetékhalózat érrendszerét (Barátság I–II olaj-, Testvériség gáz-, Adria kőolaj-, Etilén vezeték, most pedig az Ausztriához csatlakozó Győr-, Baumgartneri olajvezeték).

Az API előírásoknak megfelelő X52, majd X60 minőségű csőszalagok gyártásának bevezetése nyújtotta a mikroötvöztetés és a szabályozott hőmérséklet-vezetéssel való hengerelés terén azokat a tapasztalatokat, amelyeket azután a nagyszilárdságú szerkezeti acélok előállításánál is sikerrel hasznosítottak. E fejlődés hozta létre – a szabványosítással harmonikus összhangban – azt a technológiai rendszert, ami termelésünkben ma is meghatározó. Ma rutinszerűen gyártjuk a min. 355 N/mm² folyáshatárú szerkezeti acéloknak nem csupán az alapváltozatait, hanem néhány speciális felhasználási területre alkalmas, fokozott követelménye-

ket kielégítő fajtáját is, de technikai lehetőségeink korlátai közt sikeres lépéseket tettünk a még nagyobb szilárdságú acélfajták irányába is. Figyelemre méltóak eredményeink az alakhúség és a méretpontosság, illetve a tulajdonságok homogenitásának fokozásában.

Hidegen hengerelt termékeinknél viszonylag szerény a képlékenység fejlesztésének eredménye. Igen jelentős ugyanakkor az előrelépés az alakhúség és a méretpontosság terén.

Termékválasztékunkban megjelentek a bevonatos lemezek és szalagok is.

Korszerű továbbfeldolgozott termékek – spirálvarratos acélszelevek, hidegen hajlított idomacélok, lemezradiátorok, könnyű, középnehéz és nehéz acélszerkezetek, héjszerkezetek stb. – gyártása több évtizedes fejlesztőmunka gyümölcse.

A korszerű anyagokról alkotott felfogást megtestesítő termékek a Dunaferri kínálatában

Áttekintésünkben látható, hogy a Dunaferri felfogása a korszerűségről, törekvései a termékek korszerűsítésére – a technikai adottságok határáig – a világban megfigyelhető tendenciákat követik. Termékválasztékunk néhány jellemző példájának bemutatásával szeretnénk illusztrálni ezt konkrétan is.

Melegen hengerelt termékek

Melegen hengerelt lemezek és szalagok körében a korszerű termékválaszték kialakításának folyamatában ma az európai szabványok alkalmazásba vétele a meghatározó. Befejeződött az általános rendeltetésű szerkezeti acélok (EN 10025), a finomszemcsés, jól hegeszthető szerkezeti acélok (EN 10113), az időjárásálló acélok (EN 10155) európai szabványainak bevezetése, s ezek a korszerűsítési munkálatok folytatódnak a teljes gyártmányválasztékre kiterjedően.

A Dunaferri korszerű szerkezeti acél-termékei különösen a következő ipari területeken való felhasználásra ajánlhatók: járműépítés, daruépítés, hidépítés, acélszerkezetek gyártása, mezőgazdasági gépek gyártása.

A felsorolt területeken belül is különösen ott indokolt ezeknek az acélfajtáknak a használata, ahol a nagy szilárdság és kiváló hidegszívósság mellett követelmény a jó hegeszthetőség, sőt esetleg az alakíthatóság is.

Nagyszilárdságú szerkezeti acél-lemezeinket több hajóregiszter (Germanischer Lloyd, British Lloyds' Register, American Bureau of Shipping, Bureau Veritas) is hajólemez-ként approbálta, szerkezeti acél-termékeinket, a kazánok és nyomástartó edények gyártására alkalmas termékeinket pedig a Technische Überwachungsverein szigorú feltételeinek megfelelően gyártjuk.

A termékfejlesztésben folyamatosan együttműködik a Dunaferri tagvállalataival a Dunaferri Kutatóintézet, amelyik a mai magyar acélipar egyetlen működő kutatóintézete, tevékenységeit a 2. táblázat tekinti át.

Továbbfeldolgozott termékek

E nagyon színes termékegyüttesből mondandónk ilusztrálására a spirálvarratos acélsöveket s a bevont acélszalagokat emeljük ki, amelyek mind az alapanyagokat illetően, mind pedig a végterméket tekintve megfelelnek a korszerűségről alkotott felfogásunknak.

Jól hegeszthető, nagyszilárdságú meleg hengerelt szélesszalagból kétoldali fedett ívű hegesztéssel gyártunk spirális varratú acélsöveket MSZ, DIN vagy API szabványok szerint, amely csövek felhasználhatók folyadékok, cseppfolyós vagy gáz halmazállapotú szénhidrogének nagy nyomáson való szállítására, illetve különféle szerkezetek, berendezések előállítására, távfűtési hálózatok kiépítésére. Jogosultak vagyunk az API monogram használatára. A csövek alapanyagválasztéka a 460 N/mm² folyáshatárú acélokig terjed. Amint már említettük, termékeink felhasználásával épültek a 60-as évek közepétől az összes országos jelentőségű kőolaj- és gázvezetékek.

Színes fóliával bevont acélszalagjaink új termékek, amelyeket amerikai szabadalommal védett fémbevonási eljárással gyártunk. A hidegen hengerelt, esetleg horganyzott szélesszalagot különféle alapanyagú fóliával vonják be, amelyet ragasztófólia közbeiktatásával, indukciós hevítéssel rögzítenek a felületen. A bevont termék nyírható, hajlítható, peremezhető, sajtolható, mélyhúzóható. Alkalmas építőipari, bútorigipari, járműipari stb. burkolatok elkészítésére, bel- és kültéri felhasználásra, vegyipari élelmiszer-ipari, egészségügyi területeken is.

3.2.3. Acélszerkezetek

Acélszerkezeteinkben együttesen testesül meg a korszerű alapanyag és a korszerű szerkezetgyártási technológia. Termékeink kínálata igen széles, jelentős részük horgany bevonatú korrózióvédelemmel kerül szelésre.

- épület-acélszerkezetek,
- bel- és kültéri darupályák,
- távvezetékoszlopok és toronyszerkezetek,
- egyedi acélszerkezetek,
- közúti útkorlát rendszer és tartozékai,
- hídszerkezetek (közúti, ipari),
- gépészeti hegesztett szerkezetek,
- építőipari állványok,
- ipari acélszerkezetek,
- emelő berendezések acélszerkezete,
- anyagmozgató, szállító berendezések acélszerkezetei,
- nagyméretű csővezetékek,
- tartályok, tartályok.

Létesítményeink megbízhatóságának az alapja a legkorszerűbb számítógépes tervezés, a korábban említett acél és tovább feldolgozott termékválaszték, és a széles építőipari háttérrel rendelkező fővállalkozói szervezeteink (lásd az 1. ábrán az acélszerkezeti termékgazgatóság).

2. táblázat

A kutatóintézet tevékenységei

Szabványosítás

Szabványok kidolgozásának, adaptálásának, honosításának támogatása.

Marketing

Műszaki szakértői és anyagvizsgálati szolgáltatások acélipari és fémipari marketing tevékenységhez.

Gyártmányfejlesztés

Új, a kor technikai színvonalának megfelelő és a vásárlók igényeit kielégítő gyártmányok kifejlesztésének támogatása.

Gyártásfejlesztés

A gyártóeszközök és gyártástechnológiák műszaki módosításának, ill. fejlesztésének támogatása.

Károsodási, meghibásodási, hibaképződési okfeltárás

Elsősorban acélipari termékek, gépek, szerkezetek, konstrukciók károsodási, meghibásodási, ill. hibaképződési okfeltárása, műszaki tanácsadás.

Alkatrészgyártási és felújítási tanácsadás

Szaktanácsadás fémszerkezetek, gépek és konstrukciók alkatrészgyártásához és felújításához.

Hegesztéstechnológiai és technológiai tanácsadás

Műszaki szakértői és fémipari anyagvizsgálati ill. anyag szerkezeti ismeretekkel alátámasztott hegesztéstechnikai és technológiai szaktanácsadás.

Információkutatás

Ipari, mezőgazdasági, orvosi, kereskedelmi és piaci kutatások, fejlesztések, vizsgálatok támogatása a műholdas hálózaton keresztül elérhető nemzetközi számítógépes adatbázisok, valamint a hazai országos hálózatra csatlakoztatott adatbázisok online módon történő lekérdezésével nyert információk és adatok feldolgozásával.

Adatgyűjtés, adatfeldolgozás

Termelési-technológiai ill. célvizsgálatok során mért és gyűjtött adatok adatbázisainak képzése, transzformációja és a felhasználási célnak megfelelő feldolgozása.

Üzemi on-line mérések

A megrendelő és/vagy a kutatóintézet tevékenységeit támogatandóan üzemi-gyártási technológiák és folyamatok járatos mérési módszereitől ill. eszközeitől eltérő mérési technikák kifejlesztése és alkalmazása.

Fémipari vizsgálatok

- Szakítóvizsgálatok.
- Képlékenységi vizsgálatok: r- és n-paraméter, és Erichsen-index meghatározása.
- Keménységmérések.
- Útóvizsgálatok.
- Hajlítóvizsgálatok.
- Szemcsenagyság-meghatározás.
- Zárványvizsgálatok.
- Kéneloszlás meghatározása Baumann-eljárással.
- Acélok felületi rétegvastagságának teljes és egyezményes meghatározása.
- Makroszerkezet meghatározása mélymaratással.



A jövő kilátásai

A jövőt illetően elhatározásunk az ismertetett felfogás következetes érvényesítése a technikai adottságok jobb kihasználásával, kisebb fejlesztésekkel. Korszerűsítő törekvéseink elengedhetetlen feltétele az intenzív anyagtudományi kutatás. Ezért igen nagy jelentőségű e téren kutatóintézetünk anyagvizsgálati és fémtani vizsgálati adottságainak korszerűsítése.

A gyártástechnológiák kiegészítő fejlesztésének korlátai vannak. A kohászati alaptechnológiák – elsősorban az acélglyártás és meleghengerek technológiai együttese – tekintetében a harmadik évezred első évtizedében jutunk el oda, hogy termékeink piaci atraktivitása már nem tartható fenn célkitűzéseinknek megfelelően a ma meglévő technológia fejlesztésével. Ekkorra érik meg tehát a gyökeresen új technológiák bevezetésének a szükségessége.

A Dunaferr Rt. kidolgozta 2010-ig kitekintő hosszútávú fejlesztési koncepcióját, amelynek a végcélja a XXI. század acélglyártása és lapos hengerelt termékgyártása akkor ismert legkorszerűbb technológiájának a megvalósulása. Ez a témakör azonban már átvezetett egy másik előadásba.

Összefoglalás

Az előadás áttekinti a Dunaferr felfogását a korszerű anyagokról, termékekről. Összeveti e felfogást az acéltermékeknek a világban megfigyelhető tendenciáival. Néhány példával azt is illusztrálja, hogy a Dunaferr termékválasztékában hogyan testesül meg a bemutatott felfogás. Jeleztük, hogy a cégünknel érvényesülő korszerűsítési folyamatok a jelenlegi technikai adottságok bázisán eredményesek lehetnek a jövő évezred első feléig, amikor is gyökeres technológiai megújulás válik szükségessé. Ennek az előkészítést megkezdjük.

Sikeres termékfejlesztési eredményeink bemutatása mellett azt is el kell mondanunk, hogy korszerű termékeink, elsősorban nagyszilárdságú szerkezeti acéllemezeink piaci sikereivel nem vagyunk megelégedve. E termékek hazai felhasználása jelentősen elmarad attól, amit a felhasználó területek világszínvonalán alapján remélhetnénk. Bízva abban, hogy feldolgozóiparunk megeléklésével a gyártmányaink iránti kereslet is növekedni fog, jelentős marketing kommunikációs erőfeszítéseket teszünk a szokásos kereskedelmi propagandán túl termékeink mélyebb és részletesebb megismertetésére. Reméljük, hogy ez az előadás is hasznos volt ebben az igyekezetünkben.

HÍREK AZ MVAE-BŐL

Gyorsjelentés az MVAE tagvállalatainak első félévi eredményeiről

A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatótanácsa 1995 szeptemberében tárgyalta a tagvállalatok idei első félévi teljesítményéről összeállított beszámolót. Ennek a beszámolóknak a legfontosabb adatait közöljük — természetesen kivonatolva — az alábbiakban.

Termelés és értékesítés

Az elmúlt években megkezdődött gazdasági élénkülés az idei év első felében tovább folytatódott. A hazai gazdaság legnagyobb problémája továbbra is az egyensúlyhiány, ami nehezíti az ipari szerkezetátalakítást, s ebből következően az exportstruktúra-átalakítást.

A vaskohászati vállalatok ez évi legfontosabb kereskedelem-politikai célja a meginduló konjunkturális tendenciák kihasználása, az exportpozíciók megtartása, stabilizálása és a belföldi kereslet kielégítése volt.

A legnagyobb volument kitevő vaskohászati termékek termelése és összes értékesítése 1995. I. fél évben az előző év azonos időszakához viszonyítva a következők szerint alakult:

Me: kt	Termelés			Értékesítés összesen *		
	1994. I. fél év	1995. I. fél év	Változás	1994. I. fél év	1995. I. fél év	Változás
Nyersvas	807,2	731,3	-75,9			
Nyersacél	989,3	906,7	-82,6			
Mh. rúd-idom	227,1	229,5	2,4	222,1	223,1	1,0
Mh. lemez	633,1	680,6	47,5	609,1	615,6	6,7
Hh. lemez	171,9	181,7	9,8	163,7	169,0	5,3
Mh. cső	14,9	13,4	-1,5	16,9	14,5	-2,4

*A termelővállalatok értékesítési adatai

A Dunaferr csoport (a tagvállalati körnél bővebb értelemben) ez évi I. féléves piaci célkitűzéseit sikeresen teljesítette. Késztermék-kibocsátása több mint 30 kt-val volt több, mint az elmúlt év azonos időszakában. A tervezetthez képest mind mennyiségben, mind pedig árbevételben növelték a hengerelt-áru-értékesítést. Növekedett a belföldi piaci részesedés is, annak ellenére, hogy erre az időszakra esett a 2. sz. nagyvolasztó átépítése, a tolokemecék rekonstrukciója és a folyamatok öntőmű nagyjavítása.

A DAM Kft. hengereltáru-termeléséhez a szükséges acél-mennyiséget a II-VI. hónapban elsősorban a nagyvolasztó-LD-konverter útvonalon gyártották. Az érc, kohókoks, vashulladék februártól áprilisig a termelés igényeinek megfelelően rendelkezésre állt. A nagyvolasztó feljavítását május-június hónapra tervezték. Ennek időpontja azonban átcúszik a II. fél évre. A gazdaságtalanul működő középhengermű leállításával a hengerműrészelg kapacitása jelentősen csökkent. Ezzel egy időben azonban a nemesacél-hengermű középsora jelentősen, 36%-ról 54%-ra növelte kapacitásának kihasználását. Az első negyedévi konjunktúra ár-növelő hatását a kft. nem tudta teljes mértékben kihasználni az előző időszak szerződés-kötések áthúzódása miatt. A DAM Kft. II-VI. hó közötti termelését és értékesítését a táblázatokban összevontuk a DNM Kft. I. havi megfelelő adataival.

A borsodi kohászat működtetésére vonatkozó kormányhatározatok szerint a KBE Kft. folyamatosan végez bémunkát a diósgyőri kohászat részére.

A Csepeli Csőgyár Rt. termékei iránt a kereslet változatlan, kielégítjük leginkább a nem egyenletes alapanyag-ellátás miatt akadozik.

A DÖM Kft. tevékenysége az I. fél évben eredményes volt, a beérkezett rendelések teljesítése az élőmunkakapacitás kihasználását jelentette.

A Fimonhengermű Munkás Kft. termelését és belföldi értékesítését egyaránt több, mint 20%-kal növelte.

Az ÓAM Kft. rendelésállománya, anyagbeszerzési feltételei közel egyformán alakultak. A gyártott készáru mennyisége az I. fél évben 71,6 kt, ebből 23,6 kt a bér munka, az értékesítés összes mennyisége pedig 70,2 kt, ebből 8,7 kt az exportbér munka. A kapacitás kihasználása meghaladta az előző év azonos időszakát.

A továbbfeldolgozott vaskohászati termékek közül a húzott, hántolt és csiszolt acélrúd termelése és értékesítése is jelentős mértékben nagyobb a bázisidőszakinál (CH Rt.), a növekedés majdnem kétszeres.

Hasonló arányú az egyéb továbbmunkált termékeknel a termelés és az értékesítés növekedése a D&D Kft.-nél. A technológiai sorok átlagos kihasználása az I. fél évben 52%-os.

A Salgótarjáni Acélárugyár Rt.-nél a bázishoz viszonyítva a termelésnövekedés a vártnak, illetve az időarányos tervnek megfelelően alakult. A termelőberendezések átlagos kapacitáskihasználása 66%-os.

A termelési és értékesítési adatok (belföld, export) részletesen az 1. és 2. táblázatokban találhatóak.

Létszám

A tagvállalatok 1995. I. félévi átlagos statisztikai állományi létszáma 1994. I. fél évéhez viszonyítva 20 793 főről 20 442 főre, 1,7%-kal csökkent. Ezen belül a vaskohászati tagvállalatok létszáma 1,5%-kal kevesebb.

1. táblázat

Fontosabb vaskohászati termékek termelése, kt

ITJ szám	Megnevezés	Vállalat	Termelés			Index, % 1995. I. f. 1994. I. f.	ITJ szám	Megnevezés	Vállalat	Termelés			Index, % 1995. I. f. 1994. I. f.
			1994 I. fél év	1995 I. fél év	1995. I. f. 1994. I. f.					1994 I. fél év	1995 I. fél év	1995. I. f. 1994. I. f.	
21-13	Zsugorítmány	D-Acélmű Kft.	490,0	386,76	78,9	22-1	Húzott, hántolt, csiszolt acélrúd	CH Rt.	**8,93	**18,24	204,2		
		KBE	*385,0	412,0*	107,0			SAC Rt.	0,86	0,94	109,3		
		Összesen	875,0	798,76	91,3			Összesen	9,79	19,18	195,9		
21-14	Nyersvas	D-Acélmű Kft.	574,0	511,92	89,2	22-2	Hidegen húzott acélhuzal	D&D Kft.	15,5	**12,22	78,8		
		DAM Kft.	233,2	**219,40	94,1			SAC Rt.	5,85	8,09	138,3		
		Összesen	807,2	731,32	90,6			Összesen	21,35	20,31	95,1		
21-2	Nyersacél	CSCSÓ Rt.	8,7	-	-	22-4	Hegesztett acélcső	CSCSÓ Rt.	15,63	19,71	126,1		
		D-Acélmű Kft.	684,6	606,21	88,5			D-Lemezal Kft.	4,75	9,08	191,1		
		DAM Kft.	292,1	**296,40	101,1			SAC Rt.	1,26	2,52	200,0		
		DÖM Kft.	3,93	4,09	104,1			Összesen	21,64	31,31	144,7		
		Összesen	989,33	906,70	91,6			22-5	Hidegen vont acélcső	CSCSÓ Rt.	2,09	2,09	100,0
21-3	Vasalapú öntvény	CSCSÓ Rt.	0,32	0,63	196,9	Összesen	2,09			2,09	100,0		
		DÖM Kft.	*3,30	*3,82	115,7	22-7	Hajl. acélidom			D-Lemezal Kft.	69,92	73,17	104,6
		Összesen	3,62	4,45	122,9			Összesen	69,90	73,17	104,6		
21-4	Kovácsolt és sajtolt termék	SAC Rt.	0,24	0,36	150,0			22-9	Egyéb továbbmunkált termékek	D&D Kft.	3,9	**7,66	196,4
		Összesen	0,24	0,36	150,0	SAC Rt.	0,15			0,23	153,3		
		21-5	Melegen heng. acélféltérkép	D-Acélmű Kft.	692,3	609,14	88,0			Összesen	4,05	7,89	194,8
DAM Kft.	112,8			**158,9	140,9	25-1/25-9	Fémszerkezet	D&D Kft.	3,5	**5,55	158,6		
DWA Kft.	3,4			2,7	79,4			D-Acélész. Kft.	3,28	3,91	119,2		
Összesen	808,5	770,74	95,3	DSS Kft.	*0,02			0,88	-				
21-6	Melegen heng. rúd- és id.acél	DAM Kft.	170,5	**139,22	81,6	SAC Rt.	0,07	0,09	128,6				
		Munkás Kft.	15,19	18,69	123,0	Összesen	6,87	10,43	151,8				
		ÓAM Kft.	*41,44	*71,63	172,8	27-1/28-7	Fémszerelvény- és fémtömécikk (em2)	D&D Kft.	0,1	0,14	140,0		
		Összesen	227,13	229,54	101,1			D-Lemezal Kft.	(819,57)	(765,63)	93,3		
D-Acélmű Kft.	565,5	563,9	99,7	SAC Rt.	2,16			3,22	149,1				
21-6	Melegen heng. acéllemez	D-LH Kft.	*65,79	*64,51	98,1	Összesen	7,18	7,95	110,7				
		Munkás Kft.	1,82	2,23	122,5	Megjegyzés:	*1994. V. 1-jén alakult a DSS Kft.	CH Rt.	0,66	0,48			
		Összesen	633,11	630,64	99,6						22-2	D&D Kft.	0,2
21-7-ből	Melegen heng. széles tekercs továbbfeld.	D-Acélmű Kft.	234,8	171,67	73,1								
		Összesen	234,8	171,67	73,1								
		21-7	Hidegen heng. szélestekercs továbbfeld.	DWA Kft.	*171,95	*181,74	105,7						
Összesen	171,95			181,74	105,7								
21-8	Melegen heng. acélcső			CSCSÓ Rt.	14,87	13,42	90,2						
		Összesen	14,87	13,42	90,2								
		Megjegyzés:	*termelésből bér munka	ÓAM Kft.	22,67	23,62							
DÖM Kft.	0,55			0,85									
KBE Kft.	385,0			412,0									
D-LH Kft.	4,29			13,41									
DWA Kft.	3,4			2,7									
Munkás Kft.	0,97												
**ebből nyersvas	DNM Kft. I. hó	38,0	II-VI. hó	DAM	181,4								
		nyersacél	DNM Kft. I. hó	43,07	II-VI. hó	DAM	253,33						
		mh. féltérkép	DNM Kft. I. hó	21,08	II-VI. hó	DAM	137,82						
		mh rúd-idom	DNM Kft. I. hó	23,3	II-VI. hó	DAM	115,92						



A Dunaferri csoport egészét tekintve elmondható, hogy az 1994–95-ös időszak fordulópont a vállalatcsoport életében. A gazdasági recessziót átvészelve elkezdődött a fellendülés. Így a tagvállalati társaságok létszámváltozását vizsgálva megállapítható, hogy a természetes létszámcsökkenésen kívül lényegében nem kellett munkaerőt elbocsátani.

A borsodi vaskohászat reorganizációjának végrehajtására hozott kormányhatározat következtében 1995 elején jött létre a DAM (Diósgyőr) Kft. A kft.-nél ez év végéig minden munkakör felülvizsgálatával, a feladatkörök racionális összevonásával a létszámot jelentős mértékben csökkentük. A D&D Kft. I. félévi átlagos létszáma 920 volt, ez 42-vel kevesebb, mint az előző időszak létszáma. Az ÓAM Kft.-ben az első félévi létszám növekedett, amely a Kohász Szálló és Étterem ÓKÚ-tól való átvételével függ össze.

A vizsgált időszakban elsősorban a termelés emelkedése, illetve a vállalkozás tevékenységének felfutása következtében néhány társaságnál az átlagos statisztikai létszám nőtt (CH Rt., Alcuferri Kft., D-Tűzálló Kft., D-SS Kft.), viszont a vállalkozások egy másik csoportjánál a racionálisabb létszámgazdálkodásra való törekvés és belső átszervezések miatt csökkent a létszám (SCSŐ Rt., D-LH Kft., DÖM Kft., S. Acélgépgyár Rt., Ereco Rt., Ferroglobus Rt., Loacker Kft., TÜKI Rt.).

Árbevétel

Az 1995. március 12-i kormányhatározat intézkedései valamennyi gazdálkodó számára új feltételeket teremtettek. A márciusi egyszeri nagymértékű (9%-os) forintleértékelés és a folyamatos árfolyamkorrekció ténye, valamint a 8%-os vámpótlék bevezetése a jelentős importhányaddal működő gazdálkodók számára többletterhet okozott. Bár az előre bejelentett mértékű árfolyamkorrekciók „tervezhetőbbé” teszik a gazdálkodást, de az intézkedések összességükben kedvezőtlen hatást gyakoroltak a beszerzésekre. Jelentősen drágultak az importból beszerzett alapanyagok, illetve a belföldi szállítók is árat emeltek, áthárítva a fenti intézkedésekből fakadó költségnövekedést. Mindezek hatására tagvállalataink 1995. I. félévében átlagosan kb. 20%-os áremelést hajtottak végre. A forintleértékelés exportbővítő hatása nem érvényesült maradéktalanul, mert a dráguló import miatti költségnövekedést nem minden exportáló cégnél kompenzálta.

1995. I. félévében vaskohászati szinten 56,3 Mrd Ft nettó árbevétel keletkezett, mely – elsősorban az árnövekedés miatt – 44,3%-kal több, mint a tavalyi év hasonló időszakában. A belföldi árbevétel 48,8%-kal, míg az export 35,5%-kal nőtt. A nettó árbevétel relációs szerkezete lényegesen nem változott, a termékek kb. kétharmada továbbra is belföldön került értékesítésre.

Tagvállalatainknál három gazdálkodó (MIM Rt., Pannónia Rt., TÜKI Rt.) kivételével mindenütt emelkedett az árbevétel.

1995. I. félévében tagvállalataink gazdálkodása javuló tendenciát mutat. A tavalyi év hasonló időszakához viszonyítva a gazdálkodók jelentős része mindkét eredménykategóriában növelte nyereségét, illetve a tavalyi veszteséggel szemben nyereséget mutatott ki.

A vállalkozások likviditási helyzete az előző évhez viszonyítva valamelyest javult, ez különösen igaz a reorganizációval, illetve a konszolidációval érintett vállalatokra, melyek likviditási helyzetét jelentősen javították a konszolidációs megegyezések, a veszteségpótlás, illetve a hitelfelvételi garanciák. A kormányintézkedések késedelme miatt azonban továbbra is komoly erőfeszítéseket kell tenni a vállalatoknak likviditásuk megőrzése érdekében; a folyó működéshez rövid lejáratú hitelekre lenne szükség.

2. táblázat Fontosabb vaskohászati termékek exportja

ITJ szám	Megnevezés	Vállalat	Export		Index, %	
			1994 I. félév	1995 I. félév	1995 I. f.	1994 I. f.
21-13	Zsugorítmány	KBE Kft. Összesen	– –	– –	– –	– –
21-14	Nyersvas	D-Acélmű Kft. Összesen	– –	– –	– –	– –
21-2	Nyersacél	DAM Kft. DÖM Kft. Összesen	0,1 – 0,1	– – –	– – –	– – –
21-3	Vasalapú öntv.	CSCSŐ Rt. DÖM Kft. Összesen	– 0,07 0,07	– 0,41 0,41	– – –	– – –
21-4	Kovácsolt és sajtolt acélterm.	SAC Rt. Összesen	– –	0,2 0,2	– –	– –
21-5	Melegen heng. acélfélterm.	D-Acélmű Kft. DAM Kft. DWA Kft. Összesen	– 3,89 – 3,89	– **13,4 – 13,4	– 344,8 – 344,8	– – – –
21-6	Melegen heng. rúd- és idomacél	DAM Kft. Munkás Kft. ÓAM Kft. Összesen	98,2 – – 98,2	– 0,01 *8,72 60,33	52,5 – – 61,4	– – – –
21-7	Melegen heng. acéllemez	Munkás Kft. D-Acélmű Kft. D-LH Kft. Összesen	– 191,8 *25,46 217,26	– 187,8 *28,23 216,03	– 97,9 110,9 99,4	– – – –
21-7	Hidegen heng. acéllemez	DWA Kft. Összesen	92,76 92,76	91,76 91,76	98,9 98,9	– –
21-8	Melegen heng. acélcső	CSCSŐ Rt. Összesen	9,38 9,38	6,37 6,37	67,9 67,9	– –
Megjegyzés:						
*értékesítésből bérmunka			ÓAM Kft.	0,56	8,72	
			D-LH Kft.	0,56	11,22	
**1995. I. félévében a DNM és a DAM adata együtt szerepel						
22-1	Húzott, hántolt csiszolt acélrúd	CH Rt. SAC Rt. Összesen	2,85 – 2,85	5,92 0,03 5,95	207,7 – 208,8	– – –
22-2	Hidegen húzott acélhuzal	D&D Kft. SAC Rt. Összesen	– 0,27 0,27	0,8 0,84 1,64	– 311,1 607,4	– – –
22-4	Heg. acélcső	CSCSŐ Rt. D-Lemezál Kft. SAC Rt. Összesen	0,05 1,34 0,07 1,46	3,04 0,79 0,58 4,41	608,0 58,9 828,6 302,0	– – – –
22-5	Hidegen vont acélcső	CSCSŐ Rt. Összesen	– –	– –	– –	– –
22-7	Hajlított acélidom	D-Lemezál Kft. Összesen	36,43 36,43	34,69 34,69	95,2 95,2	– –
22-9	Egyéb továbbmégmunkált termék	D&D Kft. SAC Rt. Összesen	2,3 – 2,3	**6,03 – 6,03	262,2 – 262,2	– – –
25-1/25-9	Fémszerkezet	D&D Kft. D-Acélszerk. Kft. DSS Kft. DAM Kft. SAC Rt. Összesen	– 1,62 – – – 1,62	– 2,73 0,82 – – 3,55	– 168,5 – – – 219,1	– – – – – –
27-1/28-7	Fémszerelvény és-témfémeg-cikk (em2)	D&D Kft. D-Lemezál Kft. SAC Rt. Összesen	– – 0,11 0,44	– (55,64) 0,33 1,0 1,03	– (4,78) 0,03 9,1 909,1 234,1	– – – – – –
Megjegyzés:						
** értékesítésből bérmunka			D&D Kft.	–	0,31	

VÁLLALATI HÍREK

Egy lépés „Európa” felé

Szeptember végén Horváth István elnök-vezérigazgató sajtótájékoztatót számolt be arról, hogy a Dunaferri – az MVAE-vel egyidőben – társult tagjává vált az EUROFER-nek, amely az Európai Szén- és Acélközösség tagállamai vas- és acélipara nemzetközi szövetségeinek és vállalatának egyesülése.

– Fontos ez a tagság a vállalatnak azért, mert egy nagyon széles információs bázis nyílik meg előttünk, a szervezetten belüli belső egyeztetéssel megoldhatóak az esetleg felmerülő exportértékesítési problémák, a piaci verseny jobban ellenőrizhető, valamint egyben az EU-piaci pozícióink is stabilizálódnak – hangsúlyozta Horváth István.

(-dvpr)

Megállapodás a Davy és a Dunaferri között

1995. október 5-én került sor a Davy International képviselőinek látogatására a Dunaferri-nél, amelynek keretében H. E. Plumb, az angol cég ügyvezető igazgatója és Horváth István, a Dunaferri elnök-vezérigazgatója aláírta a két cég közötti keretmegállapodást, mely szerint a Davy végzi el a Meleghengermű 4. és 5. hengerállványra telepítendő vastagságszabályozó berendezés kivitelezési munkáit.

Az ünnepélyes szerződéskötés után a Dunaferri munkatársai sajtótájékoztatót ismertettek a két cég kapcsolatát, és adtak információkat a megállapodás hátteréről.

(-dvpr)

XVII. Acélszerkezeti ankét Dunaújvárosban

1995. október 18-án került sor Dunaújvárosban a XVII. Acélszerkezeti Ankétra a Dunaferri-DSS Nehézacélszerkezet-gyártó Kft., a BME Acélszerkezetek tanszéke, a KTE Mérnöki Szervezetek Szakosztálya és az ÉTE Tartószerkezetek Szakosztálya rendezésében. A Dunaferri acélszerkezeti társasága és a többi szervezet abból a célból kezdeményezték az ankét megrendezését, hogy az oktatás, a kutatás és a gyártás közelebb kerüljenek egymáshoz a rendezvény keretén belül is, és az érintett szakemberek alaposabban megismerhessék a Dunaferri-nél folyó szakmai munkát.

Mintegy 130 szakembert hívtak meg az ország különböző területeiről a gyárlátogatással egybekötött egész napos előadássorozatra, amelyen szó esett többek között a csarnokszerkezetek értékesítési trendjének változásairól, a középnehéz- és nehézacélszerkezet-gyártásról, a METAB csatornaburkolati rendszerről, a SKINFIX bevonatos lemezekről, az acélszerkezetek tervezéséről és minőségbiztosításáról.

A Dunaferri-nél közel 25 éves múltra

tekint vissza az acélszerkezet-gyártás. Ennek egyik mai letéteményese a DSS Kft., amely a hegesztett tartók gépesített gyártásának specialistája. A konkrét termelés az európai viszonylatban is nagyméretű, 11300 m²-es alapterületű háromhajós csarnokukba telepített berendezésen folyik, gyártási kapacitásuk 8000 tonna/év. Lehetőségeik gyártási eljárásban és rugalmasságban egyaránt megfelelnek a piac kihívásainak. A hegesztett I-tartók folyamatos gyártáson készülnek.

A hegesztett tartók felhasználhatók épületekhez, hidakhoz, darupályákhoz és az acélszerkezet-gyártás számos más területén (pl. erőműi acélszerkezetek, atomenergetikai berendezések stb.). A gyár mindemellett alkalmas egyedi közép- és nehézacélszerkezetek gyártására is.

A minőségi gyártás érdekében kiemelt jelentőségű a felületkezelés, a lángvágás, a hegesztés és a méretvágás magasfokú gépesítetttsége. A DSS Kft. tevékenységét – többek között – az ISO 9001-es minőségbiztosítási rendszer szerint végzi.

(-dvpr)

Együttműködési szerződés a műszaki felsőoktatásért

1995. szeptember 20-án dr. Bíró Péter, a Budapesti Műszaki Egyetem rektora, és Horváth István, a Dunaferri Rt. elnök-vezérigazgatója látta el kézjegyével a két intézmény között létrejött együttműködési szerződést, illetve ahhoz kapcsolódó, az 1995–96-os tanulmányi évre szóló megállapodást.

Napjainkban egyre kevesebb lehetőség nyílik az oktatás – köztük a felsőoktatás – állami finanszírozására, ezért fontos és értékelődik fel az ilyen kétoldalú együttműködési formák jelentősége, ahol egy ipari vállalat és egy egyetem kötelezi

el magát emellett. A Dunaferri vállalatcsoport a gazdaság és a felsőoktatás kapcsolatát kiemelt módon kezelte az elmúlt években, több kezdeménnyel élte a felsőoktatás felé – az innovációs folyamatok erősítése, a kölcsönös haszon, a gazdálkodói szféra igényeinek megfelelő tudású munkaerő utánpótlása érdekében.

A Dunaferri fontosnak tartja az együttműködés különböző formáinak kialakítását a Budapesti Műszaki Egyetemmel – az oktatás és továbbképzés, a tudományos kutatás és műszaki fejlesztés terén is.

(-dvpr)

Gázrobbanás
a Kelet-Szlovákiai Vasműben

1995. október 27-én, pénteken reggel ismeretlen okból robbanás következett be a kassai Kelet-Szlovákiai Vasmű egyik földgázvezetékében. A robbanás megromlatta a közelben haladó kemencegázvezeték, amelyből szivárogni kezdett a nagy szén-monoxid-tartalmú gázkeverék.

Az üzem területén tartózkodó mintegy 280 alkalmazott azonnali evakuálása ellenére tizenegy személy a helyszínen életét veszítette, további 244 ember szorult orvosi kezelésre.

A vasmű közelében fekvő Nagyida község 2500 lakóját a péntekről szombatra virradó éjszakan kitélepítették, Kassán a védelmi tanács szükségállapotot hirdetett ki.

Hazánk területére a Kelet-Szlovákiai Vasműben történt robbanást követően nem jutott át szén-monoxid. A szerencsétlenség színhelyéhez legközelebb fekvő határ menti településen, Tornyosnémetiben

végzett szombati mérések semmilyen eltérést nem mutattak ki a normális értékekhez képest.

A pénteken reggel történt balesetről az első hírt a hivatalos szlovák hírügynökség szombaton reggel közölte. A megkésztet tájékoztatást Ján Smerok, a Vasmű Kft. elnöke szombaton délutáni sajtótájékoztatóján azzal magyarázta, hogy egészen a légköri változásokig a sérült vezeték javítása rendben zajlott.

Joseph Zlocha, a vállalat vezérigazgatója ezzel a kérdéssel kapcsolatban kifejtette, hogy az eset „egyszerű” üzemi balesetnek indult, és csak pénteken estefelé, amikor a szélviszonyok megváltoztak, derült ki, hogy a gázfelhő elhagyja a gyár területét.

A szakemberek szerint minden lakott részen, így Kassán is a normál 5 mg CO/m³ koncentrációt mérték, ám Nagyidán ez az érték a normál tízszeresére, 50 mg CO/m³ környékére emelkedett. A jogszabályok állítólággal 60 mg-nál teszik kötelezővé az intézkedéseket, de ezt szerették volna megelőzni. A helyzet szombaton este stabilizálódott. A szivárgást sikerült megszüntetni, a mérgező gázfelhő eloszlott.

(A Magyar Hírlap 1995. október 30-án megjelent cikke alapján)

ÖNTÉSZET

A formaszilárdság hatása a formafalmozgásra gömbgrafitos vasöntvények gyártásakor

GEDEONOVÁ ZORA – BÓDI ŠTEFAN – DÚL JENŐ – NÁNDORI GYULA – VÍGH LÁSZLÓ

Megvizsgálták a hőmérséklet, az öntvény méret és az erő változása, valamint a gömbgrafitos vasöntvényben kialakuló belső üregek közti kapcsolatot. A merev, acél formaszekrényrel megtámasztott vízűveges forma jól ellenállt a grafit kiválása folytán keletkező nyomásnak, a forma tárgulása csökkenti az öntvény méretét, ezáltal megakadályozza a zsugorodási üreg és a pórusok kialakulását.

Az öntvények méretpontosságát a kristályosodó fém tulajdonságai, valamint a forma anyagának hőtárgulása és szilárdsága együttesen határozzák meg. A Miskolci Egyetem és a Kassai Műszaki Egyetem közös kutatómunka keretében a számítógépes adatgyűjtés és kiértékelés módszerét alkalmazta az öntvények méretpontosságát befolyásoló tényezők meghatározására.

A mérés célja

A méret pontos öntvények előállításának nagy a gazdasági jelentősége. Ez is indokolja a gyártástechnológiai ellenőrzést, amellyel a méretváltozást befolyásoló tényezők hatása a minimálisra csökkenthető. Számos információt publikáltak az öntvények méretváltozásaival kapcsolatban [1–5], de csak kevés olyan munka szüle-

Gedeonová Zora kandidátus 1980 óta a Kassai Műszaki Egyetem kohászati és öntészeti tanszékének docense, az öntészet elmélete, a metallurgia és a öntvények minőség-ellenőrzése tárgyakat adja elő. Kutatási területe főleg a gömbgrafitos öntöttvas dermedése, a metallurgiai minőség javításának lehetőségei.

Bódi Štefan 1980-ban szerzett villamosmérnöki oklevelet, majd a Kassai Műszaki Egyetem kohászati és öntészeti tanszékén kutató-mémökként több téma kidolgozásában vett részt, így a gömbgrafitos vasöntvények térfogatváltozásának mérésében és az adatok számítógépes kiértékelésében. Ez évben elhagyta a tanszékét, jelenleg egy ipari és kereskedelmi kft.-ben dolgozik.

Dr. Vígh László kohómérnöki diplomáját 1981-ben szerezte meg a moszkvai Acél- és Ötvözetipari egyetemen. Mintegy tíz éven át a Csepel Művek Vas- és Acélöntödében dolgozott különböző beosztásokban. Tíz hónapos tudományos ösztöndíjat nyert el a birminghami egyetemre. Levelező aspirantúráját a Miskolci Egyetem öntészeti tanszékén végezte. Jelenleg a Talon Alumíniumöntöde Kft. cégvezetője.

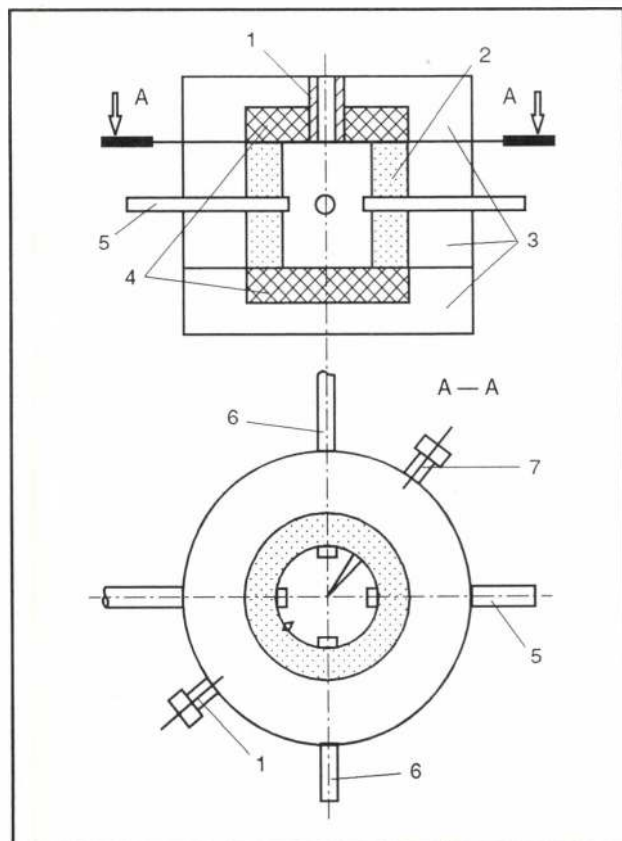
Dr. Dúl Jenő életrajzi adatai a BKL Kohászat 1992. évi 9. számában, **dr. Nándori Gyuláé** az 1992. évi 1. számban található.

tett, amely a méretváltozást befolyásoló tényezők együttes vizsgálatával foglalkozik.

Kísérleteink során a gömbgrafitos öntöttvas kristályosodási folyamatát tanulmányoztuk az erő, a méretváltozás és a hőmérséklet együttes mérésével, különböző szilárdságú formák és merev formaszekrény felhasználásával.

A kísérleti módszer leírása

A gömbgrafitos öntöttvas kristályosodási tulajdonságainak vizsgálata a számítógépes adatgyűjtés módszerével történt. Az Öntészeti Tanszék a számítógépes adatgyűjtést és kiértékelést 1986–89 között valósította meg [3].



1. ábra. A hőmérséklet, a méretváltozás és az erő mérésének vázlata 1 – beömlőcsonc, 2 – a próbatest formája, 3 – háromrészes forma, 4 – kerámia korong, 5 – kvarcrúd az erő méréséhez, 6 – kvarcrúd a méretváltozás méréséhez, 7 – hőelem

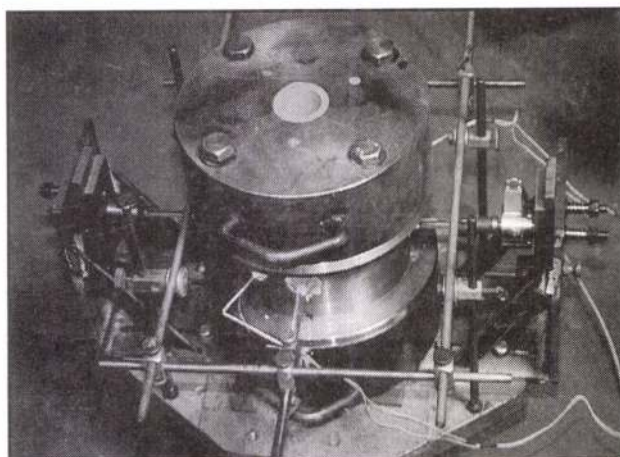
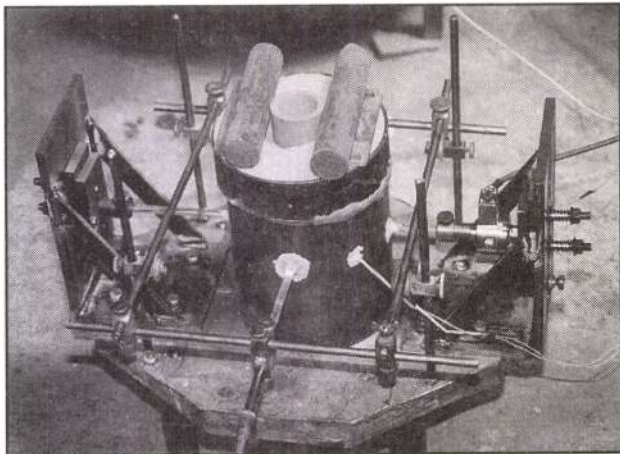
A Kassai Műszaki Egyetemen közösen végzett kutatómunkában két különböző szilárdságú formát használtunk: nedves, bentonitos homokformát egyszerű lemezszekrényben és vízüveges formát háromrészes merev acél formaszekrényben. A próbák mérete $\varnothing 75 \times 150$ mm volt. A mérőrendszer elvi rajza az 1. ábrán, a két forma összeszerelt állapotban a 2. ábrán látható.

A méretváltozást a formaszekrény köré helyezett, görgőkön elmozduló zárt kerettel mértük. Az egyik kvarcrúd a kerethez volt rögzítve, a másik csatlakozott a keretben rögzített indukív útjeladó mozgó részéhez.

Az erő mérése Hottinger UT 100K típusú erőmérő cella felhasználásával történt. A berendezés fontos kelleke volt az öntöttvas alaplapra rögzített merev tartószerkezet és a mérőcella közé helyezett ék, melynek segítségével azt értük el, hogy az erőmérő cellát nagy húzóerő ne terhelje.

Az adagok olvasztása

A kísérletekhez 50 kg befogadóképességű, középfrekvenciás, savas béléstű indukciós kemencében olvasztottuk meg a beállított összetételű betétanyagot. A gömbösítő kezelést kisméretű fedeles üst felhasználásával végeztük. Ehhez LITVAR kezelőanyagot használtunk,



2. ábra. A mérőrendszer kialakítása nyers- (fent) és mereven megtámasztott vízüveges forma használatakor (lent)

1. táblázat

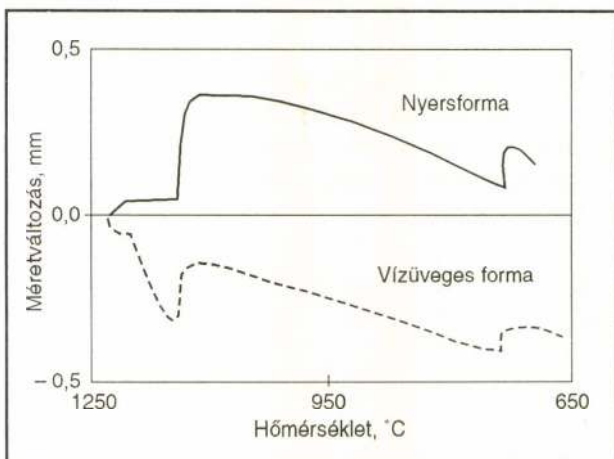
A LITVAR kezelőanyag kémiai összetétele és szemcsemérete

Mg	Si	Ca	Rff	Szemcseméret mm
6,3	46	1	0,72	2-6

2. táblázat

Az alapvas és a gömbgrafitos öntöttvas összetétele, %

Megnevezés	C	Mn	Si	P	S	Cr	Mg
Alapvas	3,47	0,35	1,82	0,066	0,017	0,069	0,006
Gömbgrafitos öntöttvas	3,12	0,37	2,71	0,070	0,016	0,055	0,028



3. ábra. A méretváltozás a próba közepén mért hőmérséklet függvényében

amelynek kémiai összetételét az 1. táblázat tartalmazza. A kezelőanyag mennyisége a korábbi kísérletek alapján 1,6% volt. A kezelést követően 0,8% FeSi75-tel módosítottuk az olvadékot, majd leöntöttük a próbákat. Az alapvas és a gömbgrafitos öntöttvas kémiai összetételét a 2. táblázat tartalmazza.

A kísérleti eredmények kiértékelése

A különböző szilárdságú formák használatakor kapott méretváltozást a próba közepén mért hőmérséklet függvényében ábrázoltuk (3. ábra).

Látható, hogy a formatöltést követően a nyersformába öntött próba 0,05 mm-t duzzadt, és ezen az értéken állandósult a mérete egészen az eutektikus kristályosodás kezdetéig, 1143 °C-ig. A megszilárdulás 1127 °C-on fejeződött be, miközben a próba mérete 0,30 mm-rel nőtt. Ezután a próba 742 °C-ig zsugorodott, majd az ausztenit átalakulása közben újabb duzzadást mértünk. Ennek végén a próba mérete 0,25 mm-rel volt nagyobb a minta méreténél.

A merev formában a próba a formatöltést követően 0,31 mm-t zsugorodott. Ezt követően, az eutektikus kristályosodás közben, 1139 és 1124 °C között a próba mérete 0,16 mm-rel növekedett. A szilárd állapotban

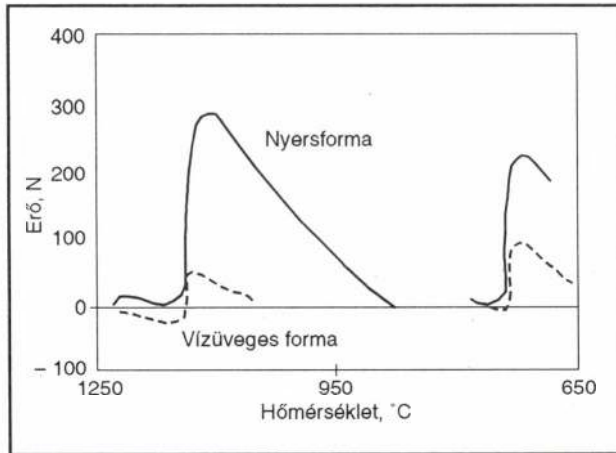


mért zsugorodás és az ausztenit átalakulása közben mért kismértékű duzzadás után a próba 0,38 mm-rel volt kisebb a minta méreténél.

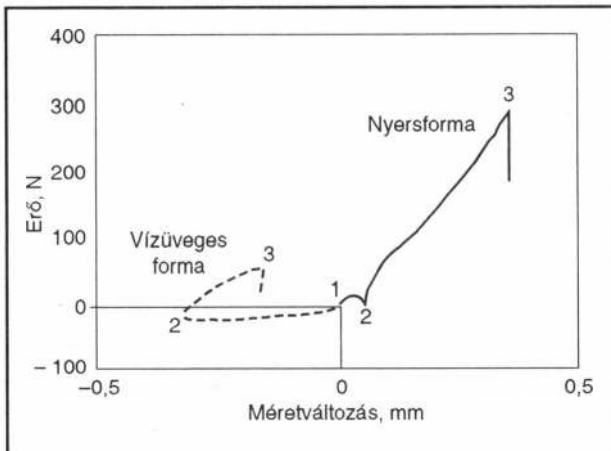
A 4. ábrán a mért erőt ábrázoltuk a hőmérséklet függvényében. A bentonitos formánál az erő maximális értéke 291 N volt, ezzel szemben a merev, vízűveges formába öntött próbán először 20 N húzóerőt mérünk, majd az eutektikus kristályosodás közben a nyomóerő 54 N-ra nőtt.

Az eltérő méretváltozás és erőhatás magyarázata az, hogy a „kásaszerűen” dermedő gömbgrafitos öntöttvasból kialakult öntvénykéreg méretváltozását a kristályosodás kezdeti szakaszában a forma hőtágulása határozza meg. A merev formaszekrényrel megtámasztott vízűveges forma fémmel érintkező határfelületi rétegének hőtágulásával szemben kisebb az öntvénykéreg ellenállása, mint a külső, hidegebb homokrétegé. Ezért a forma-fém határfelület az öntvény méretét csökkentve sugárirányban, „befelé” mozdul el.

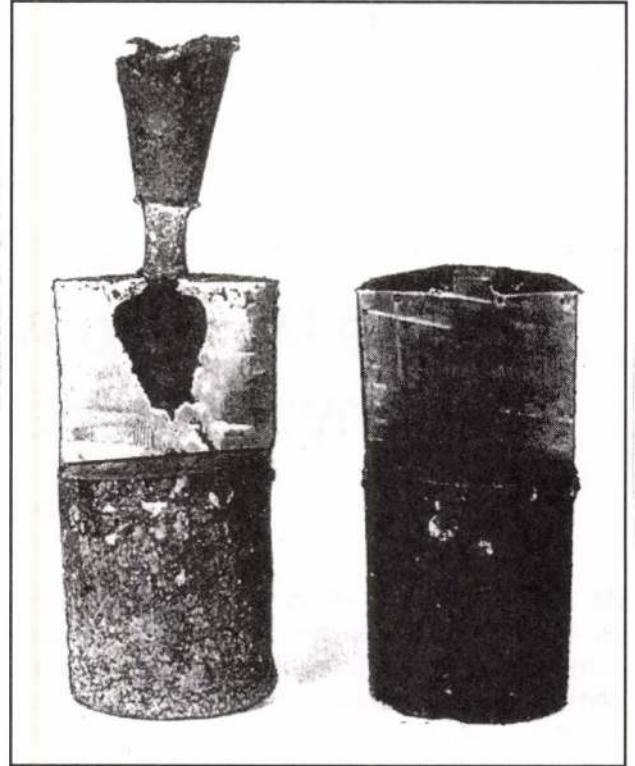
A bentonitos homokforma felületi rétegében levő homokszemcsék minden irányban tágulhatnak. A for-



4. ábra. Az erőváltozás a próba közepén mért hőmérséklet függvényében



5. ábra. Az méretváltozás és az erőváltozás kapcsolata a dermedés szakaszában
1 – a mérés kezdete, 2 – az eutektikus kristályosodás kezdete, 3 – az eutektikus kristályosodás vége



6. ábra. A nyers- (baloldalt) és a mereven megtámasztott vízűveges formában dermedt próba metszete (jobbaldalt)

matóltást követően a kvarchomok hőtágulása a forma és a fém érintkezési felületének megnövekedésével járhat, ami kör keresztmetszet esetén az átmérő megnagyobbodását váltja ki, és ezzel együtt változtatja méretét az öntvénykéreg is.

Ezt támasztja alá az a tény is, hogy jelentős erőhatás csak az eutektikus hőmérsékleten mérhető. Az 5. ábra szemlélteti a vízűveges, illetve a nyersformába öntött próba sugárirányú méretváltozásának és az erőnek kapcsolatát. Jól látható a különböző formákban az elmozdulás ellentétes iránya a kristályosodás kezdeti szakaszában.

Következtetések

Az öntöttvas kristályosodása közben a grafit kiválása növeli az öntőforma üregét. A nedves, bentonitos homokforma már kis nyomásnak is enged, így a forma hőtágulása is duzzadást okoz, ami az öntvényben kialakuló fogyási üreg térfogatát növeli. A merev, acél formaszekrényrel megtámasztott vízűveges forma viszont jobban ellenáll a fém nyomásának, az öntvény méretet csökkentő tágulása megakadályozza a zsugorodási üreg, porozitás kialakulását. A 6. ábrán jól látható, hogy bentonitos forma használatakor 4,35 cm³-es fogyási üreg alakult ki. A vízűveges formában nyoma sincs fogyási üregnek. A mérések is igazolták azt a korábban már bebizonyított tény, hogy a nagy szilárdságú formázóanyag használata hatásos eszköz a fogyás és következményeinek – a fogyási üregnek és pórusosságának – csökkentésére.

IRODALOM

- [1] Nándori Gy. – Dül J.: Öntöde, 29. k. 1978. 8. sz. p. 169–173.
 [2] Bakó K.: Öntöde, 26. k. 1975. 7. sz. p. 145–153.
 [3] Vigh L. – Dül J. – Szabó Zs.: Öntöde, 42. k. 1991. 5–6. sz. p. 105–109.
 [4] Schmitz, W. – Engler, S.: Giesserei, 74. k. 1987. 17. sz. p. 502–507., 20. sz. p. 614–619.; 77. k. 1990. 11. sz. p. 372–375.
 [5] Patterson, W. – Coppe, W.: Giesserei, techn.-wiss. Beihefte, 14. k. 1962. p. 225–249.
 [6] Engler, S. – Woytas, H.-J.: Giessereiforschung, 31. k. 1979. 1. sz. p. 37–44., 2–3. sz. p. 49–55.
 [7] Gedeonová Z. – Dül J. – Koreň, J. – Bódi Št.: Slévárenství, 40. k. 1992. 4. sz. p. 145–148.
 [8] Ágoston I.: Diplomater, Miskolci Egyetem, 1993.

A Weiss Manfréd Acél- és Fémművei Rt. könnyűfémöntészetete (1928–1944)

BUZÁNSZKY ALBIN

Az 1928-ban alakult Weiss Manfréd Repülőgépes és Motorgyár Rt.-ben megindult repülőgépsárkány- és repülőgépmotor-gyártással párhuzamosan a Weiss Manfréd gyár fémművében megkezdtek az alumínium-, később a magnéziumöntvények gyártását. A magas műszaki színvonalat elsősorban külföldről vásárolt licencek biztosították. A szigorú előírások alapozták meg a magyar könnyűfémöntészetet.

A Weiss Manfréd Acél- és Fémművei Rt. könnyűfémöntészetének története – éppúgy, mint az egész gyár létrejötte – szorosan összefügg a hadiipari termeléssel. A fémműben 1928-ban létesített könnyűfémöntödéből az ország legnagyobb és legkorszerűbb alumíniumöntödéje lett.

Az 1927. évi párizsi egyezmény enyhítette a trianoni békeszerződés szigorú előírásait, és megengedte Magyarországnak a nem katonai célú repülőgépek építését. Ekkor a *Légügyi Hivatal* (LÜH) a Honvédelmi Minisztérium megbízásából tárgyalásokat kezdett a Weiss Manfréd gyár vezetőségével a repülőgépgyártásnak a csepeli üzemből való megindításáról. 1927 végén megállapodtak, és ennek alapján a gyár sárkányasztalos- és -lakatos-üzemet, majd később repülőmotorgyárat rendezett be, ez lett a Jupiter üzem. A francia Gnome-Rhône cégtől megvásárolták a kilenchegeres, 420 lóerős, léghűtéses Jupiter csillagmotor gyártási jogát, és a gyártást azonnal megkezdtek. A LÜH megbízásából olyan repülőgépek gyártási jogát is megszerzték, amelyekbe a Jupiter motor megfelelt [1]. A

Buzánszky Albin 1940-ben szabadult fel vasöntősegédként. 1951-ben a Műszaki és Gazdasági Akadémia kohász szakán szerzett diplomát, ezután ugyanott tanársegéd, majd a kiskvárdai Vulkan Vasöntöde igazgatója. 1955-től 1970-ig a Csepeli Fémműben dolgozott, többek között a formaöntöde gyárvezetőjeként. 1966-ban a BME-n gazdasági mérnöki oklevelet szerzett. 1970-től 1981-ig, nyugdíjba vonulásáig a Csepel Művek Vas- és Acélöntöde igazgatója. Az OMBKE-nek 1951-től tagja, aktívan közreműködik az öntészettörténelmi és múzeumi szakcsoport munkájában.

Weiss Manfréd Repülőgépes és Motorgyár Rt. Jupiter üzemében a motorok gyártása 1928-ban kezdődött el. Az üzem műszaki felkészültsége a legmagasabb színvonalú volt a gyáron belül.

A motorhoz szükséges alumíniumöntvények biztosítására létesült a fémműben az *alumíniumöntöde*. Az alumíniumöntészet hazánkban ebben az időben még gyermekcipőben járt. A repülőgépmotorok öntvényeinek szigorú előírásai következtében az új alumíniumöntöde a hazai öntészet kiváló iskolájává vált [2].

A motoröntvények anyaga kezdetben az ún. *amerikai ötvözet* volt. A 8% réztartalmú ötvözet a legrégebbi alumíniumötvözet, amely homokformába, kokillába jól önthető, hőkezelés nélkül használható, szilárdsága közepes. A legfontosabb és legbonyolultabb öntvény a csillagmotor bordás hengerfeje volt, amelyet kezdetben *Y-ötvözetből* készítettek homokformába való öntéssel [2]. A 4% réz-, 2% nikkel- és 1,5% mangántartalmú ötvözet homokformába és kokillába való öntésre egyaránt alkalmas. Ezt az ötvözetet dugattyúk gyártására is alkalmazták. Az öntvényeket villamos fűtésű, sófürdős kemencében hőkezelték.

A repülőgépek korszerűsítése miatt új, nagyobb teljesítményű motorokra volt szükség, ezért az LÜH 1933-ban ilyenek gyártására adott megbízást a Weiss Manfréd gyárnak. Megvásárolták a Gnome-Rhône cégtől a 7, 9 és 14 hengeres K csillagmotorok gyártási jogát. A Weiss Manfréd gyár levelet írt a LÜH-nek, hogy a K motorok gyártását vállalja, de az jelentős beruházással jár (szerszámok, öntőminták stb.). A LÜH vállalta, hogy a motorokat 1933. január 1-jétől négy éven keresztül átveszi [3].

Közben, 1930. január 30-án a Weiss Manfréd gyár új alumíniumötvözet bevezetése céljából licencszerződést kötött a High Duty Alloys Limited céggel, miszerint ez átadja a *Rolls-Royce* R.R.50, R.R.53, R.R.56 és R.R.59 ötvözetének gyártási jogát. Ezeket az ötvözeteket autók, repülőgépek és más gépek motorjainak készítésére használták. A szabadalom használata 1944. december 18-ig volt érvényes, a licencdíjat a gyártott



1. ábra. Repülőgép-csillagmotor kokillába öntött alumínium hengerfeje

alumíniumöntvények kilogrammjára pennyben állapították meg [4]. Két ötvözet összetétele (%):

	R.R.50	R.R.53
Cu	1,5	1,5
Mg	0,1	0,8
Si	2,2	0,7
Fe	1,1	1,1
Ni	1,3	1,2
Ti	0,1	0,1

A szakítószilárdság 30–36 kg/mm², a keménység 120–150 HB. Hőkezeléssel jobb szilárdsági értékek érhetők el, mint az Y-ötvözetrel, és a hőtágulás is kedvezőbb.

A High Duty Alloys 1931 júliusában küld tájékoztatást az R.R.53 ötvözet tulajdonságairól, azt dugattyúk és hengerfejek öntésére ajánlja [4].

A K csillagmotorokat egyre szélesebb körben alkalmazzák Magyarországon a repülőgépekhez, azok kizárólagos gyártója a Weiss Manfréd gyár. A csepeli gyár repülőteréről 1934 közepén emelkedik fel az első K 14 motorral felszerelt, W.M. 16 típusú repülőgép.

A Weiss Manfréd Repülőgép- és Motorgyár Rt. német megrendelésre is gyártott és szállított K 14 motorokat. A gyár ebben az időben a motorgyártás terén világhírré tett szert azzal, hogy a K 14 motoron előnyös módosítást végzett, többek között javították a hengerfej hűtési viszonyait azáltal, hogy azt az eredeténél sűrűbb, igen vékony hűtőbordákkal öntötték (1. ábra). Ezekből a hengerfejekből a Gnome-Rhône cégnek is szállítottak évi 5 millió pengő értékben.

A Gnome-Rhône csak 12 osztású bordázattal ellátott hengerfejeket öntött, napi 40 darabot. A sűrű, 5 mm-es osztású bordázattal ellátott hengerfejeket csak kísérleti jelleggel öntötték homokformába, 9 óra alatt 24 darabot, kb. 25%-os selejttel.

A Weiss Manfréd gyárnak 1936-ban több ezer hengerfejet kellett szállítania, ezért a kokillaöntés mellett döntöttek. Tekintve, hogy a motor hőmérsékletét 40–50 K-nel csökkenteni kellett, mivel száz óra üzem után a dugattyúgyűrűk besültek, ezért az 5 mm-es osztású bordázattal ellátott hengerfejeket kezdték el önte-

ni. Ehhez egy speciális berendezésre volt szükség, amely lehetővé tette, hogy a kokillát vákuum alá helyezzék, s ezáltal megkönnyítsék az alumínium kifolyását. Solti Márton 1936 szeptemberében megállapodott a Brumeau Frères párizsi cég öntödéjével, hogy a Weiss Manfréd gyár megvásárolja a hengerfejek légritkított kokillában való gyártásának jogát [6].

A fejlett gyártástechnológiára jellemző, hogy a Weiss Manfréd gyár számos külföldi cégnek szállított bonyolult öntvényeket, pl. az olasz Piaggio repülőgépgyárnak több száz motorteknőt Y- és R.R.56 ötvözetből. A megrendelő 400 motorteknő gyártásához 60 t R.R.56 ötvözetet szállított [7]. Ha figyelembe vesszük a leégést és az egyéb veszteségeket, akkor a leszállított ötvözet mennyisége alapján egy tekno tömege 100 kg felett lehetett. Belgrádba az Industrie des Moteurs S.A. cégnek áttételházakat szállítottak [8].

Az alapanyagot sokszor a megrendelők küldték kész ötvözet vagy hutatómb formájában, az ötvözőket többek között Németországból és Svédországból kapták [7]. Gyakori szállítója volt a Weiss Manfréd gyárnak a Silumin-Gesellschaft, amelytől AlSi előötvözetet és alumíniumötvözeteket (pl. szilumin, szilumin-gamma) kaptak [9]. 1936-ban megvásárolták a német sziluminyártási szabadalom használatát [2]. 1936-ban üzembe helyezik a csepeli alumíniumkohót, ettől kezdve a könnyűfémöntőde innen is kap hutatómbot.

1941. március 10–14-én Budapesten tárgyalások kezdődtek a németekkel, hogy a magyar üzemeket vonják be a korszerű repülőgépgyártásba. A megállapodás értelmében a Dunai Repülőgépgyár Me 210 gyorsbombázókat, a Magyar Vagon- és Gépgyár Me 109 vadászgépeket gyárt, és a Weiss Manfréd gyár ezekhez a gépekhez havi 200 db Daimler-Benz motort (DB 601) készít. A gyárak megvásárolták a licencet, a fejlesztésekre igen nagy összegeket fordítottak [10]. A Weiss Manfréd Fémműben hozzáálltak egy modern könnyűfémöntőde felépítéséhez, elsősorban német berendezésekkel. Itt gyártották a DB 601 motorokhoz a motorházakat, szivattyúházakat, olajszűrőket, fedeleket stb.

A repülőgépek gyártását 1942 második felében kellett a gyárakban megkezdeni. A csepeli könnyűfémöntődét az akkori legkorszerűbb berendezésekkel látták el. Az olvasztást – hazánkban elsőként – indukciós kemencében végezték, az alumíniumolvadékot villamos ellenállás-fűtésű kemencében pihentették. A homokelőkelesztő mű alkalmas volt a homok regenerálására, a formázóhomokot szállítószalagokkal juttatták el a többek között Zimmermann – formázógépekhez. A magkészítéshez Vogel & Schemmann magfúvó gépet használtak. A folyékony fém hőmérsékletét pirométerrel ellenőrizték. Az öntvényeket röntgenkészülékkel világították át, egyes helyekről röntgenfelvételt is készítettek, és ezek alapján minősítették az öntvényeket. Az öntvények anyaga a szilumin, szilumin-béta és szilumin-gamma volt, ezeket a Silumin-Gesellschaft licence alapján gyártották. Ez a cég szállította a nemesítőst, az AlSi előötvözetet, de szállított alumíniumötvözeteket is, pl. szilumin-bétát és szilumin-gammát.

NEV	Elosztószivattyú	Mod. No	9601.582-001
707	Olaj	Anyag	3507.9
			A9V
		2 db	1 motorhoz
		nyers súly	0.810
C			
faminta kész. Rücksehloner No-25. m faminta ontás 1942. IV. 1 - IV. 7 faminta szállítás 1942. IV. 7 - IV. 8. faminta kész próba d. r. 42. VIII. 19. form. szekrény form. gép form. ber mag. ber Rajz változás 1941. X. 20. Rajz vált. 42. VII. 19. (magminta) Rajz vált. 42. VII. 16. (magminta) Rajz vált. 42. XI. 14. Rajz vált. 43. V. 3. f. ill. 9. m. Rajz szám. 9-601.582-001.11			

2. ábra. Magnéziumötvözetből öntött olajelosztószivattyú-ház gyártásterve

A Weiss Manfréd gyár az általa készített ötvözetekből mintát adott a licencátadó cégnek. A Silumin-Gesellschaft a mintákat és az ötvözetekből öntött próbapálcákat megvizsgálta, és a következőket állapította meg:

	Szilumin	Szilumin-gamma
Fe, %	0,44	0,46
Si, %	12,9	10,3
Mg, %	0	0,50
Mn	nyom.	nyom.
Szakítószilárdság, kg/mm ²	18,5	27,0
Nyúlás, %	6,2	0,8
Brinell-keménység	56,3	107,3

A német motoröntvényekben legfeljebb 0,45% vasat engedtek meg, és az átlag nem lehetett 0,4%-nál nagyobb. A szilumin-gammát hőkezelték [9].

Magnéziumötvözetből (a korabeli kifejezéssel elektromotörvözetből) több alkatrészt öntöttek, pl. olajelosztószivattyú-házat (2. ábra), meghajtásfedelet (3. ábra). A magnéziumötvözetet gáztüzelésű tégelykemencékben olvasztották, amelyek befogadóképessége 32, 42, 65 kg volt. Az olvasztás és az öntés nagy figyelmet igényelt, az

öntés kénporfelhő alatt történt az ötvözet nagy gyúlékonysága miatt. A mintahomokba is kénport kevertek.

Az öntvények gyártástechnológiai leírása az akkori kor gyakorlatához képest rendkívül alapos volt, ami Magyarországon talán egyedülállónak számított. Példaképpen az olajelosztószivattyú-ház műveleti utasításának egy részletét mutatjuk be a 4. ábrán. A magnéziumöntvényekhez a magnéziumot Németországból szállították; egy DB 605 motorhoz kb. 90 kg magnézium kellett.

A Weiss Manfréd gyár motorgyártása 1943-ra elérte a tervezett napi 20 darabot, az öntőde is ennek megfelelően termelt. A háborús események azonban mind több nehézséget okoztak. Erre jellemző egy 1944. január 6-án felvett emlékeztető a könnyűfémhulladékok felhasználásáról. A megbeszélésen a Honvédelmi Minisztérium képviselőin kívül többek között részt vett a fémű részéről Deniflée Sándor igazgató és Solti Márton főmérnök. A tárgyalás során kiderült, hogy a Messerschmitt-programhoz szükséges alumíniumot csak úgy tudják biztosítani, ha a Dunai Repülőgépgyárban keletkezett hulladékot teljes egészében felhasználják. 40 t hulladékból 38 t új anyagot kell készíteni, ami 5%

NEV	Meghajtás fedél	Mod. No	9601.267-001
382	(ottdetek)	Anyag	3507.9
			A9V
		1 db	1 motorhoz
		nyers súly	10.160
A			
faminta kész. 2 részec 1-d db. 19. 11. 1941. m. Pap. faminta ontás 1941. X. 20 - 1941. XI. 22 faminta szállítás Teringer 1941. XII. 4 faminta kész próba d. r. I 42. VIII. 5. @ 42. VIII. 12. @ Jódalagya XI. 9. 2017 m. kellek form. szekrény 650 x 800 x 250 és 100 ? form. gép Zimmernann 1 db. T33 és 1 db. V1R3. form. ber mag. ber rajz vált. (vált.) 1941. X. 14. rajz vált. 42. IV. 25 " " 42. XI. 19. Rajz n. vált. 9-605.260-001.10. 42. IV. 21. Rajz n. vált. 9-601.267-001.10			

3. ábra. Magnéziumötvözetből öntött meghajtásfedél gyártásterve



601.582.001/f. 9-601.582.001.11. Olajelosztó sziv.ház. alk.sz.707.anyaga 3507-9.

Homokelőkészítés.

- 1./ Magkésztítés
- 2./ Magkésztítés
- 3./ Magszáritás
- 4./ Formázás
elcsórás
felsőrész
összerakás
öntés
- 5./ Kibontás
- 6./ Számolás
- 7./ Kimagolás
- 8./ Fűrészelés
- 9./ I. Ellenőrzés
- 10./ Marás
- 11./ Vágás
- 12./ Bixolás
- 13./ II. Ellenőrzés
- 14./ Homokfuvósás
- 15./ Pácolás
- 16./ Hőkezelés
- 17./ Homokfuvósás
- 18./ Pácolás
- 19./ Végső ellenőrzés
- 20./ Öntés

Bicskei formahomok.

Az öntődében levő 1 db. homok leeresztő rácson a már leöntött öntvények formaszekrényéből a levart homokot lelapátolják és a pincében elhelyezett Graue rostógép ezen homokot átvizsgálva átrostálva rászórja egy felvonó futószallagra, amely egy homokszómalomba szórja. A szómalom alján levő nagy tartályba tárolódik ahonnan egy a formázóműhelybe haladó szallagon jön a homok a formázógépek fölötti homoktartályokba, ahonnan formázáskor esetenként szükség szerint a forma szekrénybe ereszt.

1./ Magkésztítés.

A magszekrény kitisztítása után a Vogel és Schermann A-G. magfúvógép alá helyezünk, melyet 5-6 légköri levegő nyomással rendszeres bicskei maghomokkal telefűvűtjük. A gép alól kivett magszekrény nyílását egyenletesen lehúzzuk majd 2-3 m/m légesatornát szurunk 2-3 db. fakalapáccsal a magszekrény oldalait meglatizjuk simalpra átfordítjuk a magszekrény fenekét fakalapáccsal megkopogtatjuk a magszekrény keretet leemeljük. Eltávolítjuk a 2 db. kijárórészt a magszekrényben levő osztási ékeket lanzettával eleimítjük majd készlet magszáritólappra helyezük. Talkmos oldattal befűjük. Száritóállványra helyezük és a száritókamrába 200 fokon 2 óra hosszat száritjuk.

4. ábra. Az olajelosztószivattyú-ház műveleti utasításának részlete

leégést és egyéb veszteséget enged meg, szemben a korábbi 10-12%-kal [11].

1944 tavaszán, majd azt követően számos légitámadás érte a Weiss Manfréd gyárat, a könnyűfémöntőde is megrongálódott. Solti Márton 1944. szeptember 29-i kimutatása szerint a gyártás kezdetétől 1944. augusztus 23-ig többek között kiszállítottak a DB motoröntvényekből 2247 forgattyúházat (darabsúlya 132 kg), 2857 olajszivattyúházat (darabsúlya 2,35 kg), 1898 bal hengertömböt (darabsúlya 72 kg).

1944 utolsó negyedében a berendezéseket leszerelték és elszállították, a termelés megszűnt. A könnyűfémöntőde termelése 1945-ben indult meg újra, amikor is az elhurcolt berendezéseket visszahozták, és az épületkárokat helyreállították.

Összefoglalás

A Weiss Manfréd Repülőgépi- és Motorgyár Rt.-ben 1928-ban megindult repülőgépsárkány- és repülőgépmotor-gyártással párhuzamosan megkezdtek a fémműben az alumíniumöntvények előállítását. Az öntőde a motorgyártáshoz szükséges alumíniumöntvények készítésében olyan fejlett technikai színvonalat ért el, hogy azokat nagy mennyiségben exportálta is [12]. A magas műszaki színvonalat elsősorban külföldi licen-

cek vásárlásával valósították meg. A repülőgépekre vonatkozó szigorú előírások alapozták meg a magyar alumíniumöntézetet. A csepeli könnyűfémöntőde a tapasztalatait a háború után a közúti járművek gyártásában és a vasút dízelesítésében kamatoztatta. Ez az öntőde hosszú ideig az ország legnagyobb alumíniumöntődéje volt, és élenjáró szerepet töltött be a magyar könnyűfémöntézetben.

IRODALOM

- [1] Csanádi - Nagyvárad - Winkler: A magyar repülés története. Bp., 1977. p. 193-194.
- [2] Solti M.: Csepeli könnyűfémöntőde. In: Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület jubileumi évkönyve. Bp., 1972, p. 149-150.
- [3] Magyar Országos Levéltár (a továbbiakban OL). WM (Z 407) 58. csomó, 454. irattári szám
- [4] OL. WM (Z 407) 20. cs. 160. sz.
- [5] Nagyvárad - M. Szabó - Winkler: Fejezetek a magyar katonai repülés történetéből. Bp., 1986. p. 178-179.
- [6] OL. WM (Z 407) 22. cs. 179. sz.
- [7] OL. WM (Z 407) 75. cs. 610. sz.
- [8] OL. WM (Z 407) 36. cs. 277. sz.
- [9] OL. WM (Z 407) 209. cs. 3149. sz.
- [10] Nagyvárad - M. Szabó - Winkler: i. m. p. 213-214.
- [11] OL. WM (Z 407) 43. cs. 344. sz.
- [12] OL. WM (Z 407) 68. cs. 503. sz.

STATISZTIKA

Magyarország
öntvénytermelése
1994-ben

A magyar öntvénytermelés csökkenése 1994-ben is tovább folytatódott. A csökkenés mértéke az 1993. évinél (2,6%) ugyan nagyobb volt (5,8%), azonban még sem közelítette az 1991. év 1992. évi (1. táblázat).

A hazai termelésre és értékesítésre vonatkozó táblázatokat alapvetően a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján állítottuk össze. Néhány esetben a vállalkozásoktól közvetlenül kért információt használtuk fel, mivel a KSH három, illetve kevesebb adatszolgáltató esetén nem adja ki az összesített adatot sem (pl. temperöntvényt csak egy öntöde gyárt, bár az éves jelentésekben hárman adtak erre adatot).

A KSH a 10 főnél nagyobb létszámmal működő és adatot szolgáltató öntödék nyersöntvényre vonatkozó, anyagminőségként, esetenként technológiájként összesített adatait adja meg. Az adatszolgáltatás feltételei 1993-tól változatlanok, ezért az adatok összehasonlítható értékelésre alkalmasak, míg a valóságos termelési értékek valószínűleg nagyobbak a táblázatban szereplőknél.

A vasalapú öntvény termelésének csökkenését a legnagyobb volumenű minőség, a lemezgrafitos vasöntvény termelésének jelentős csökkenése okozta. Meglepően nagyarányú (64,1%, közel 3000 t) az ötvözetlen acélöntvény termelésének növekedése. Igen kedvező az a termék szerkezet-változás, amelyet a vasöntvények belül a gömbrgrafitos vasöntvény termelésének növekedése jelent. Meg kell azonban jegyezni, hogy ezt alapvetően egy öntöde (Rába Rt., Futómű Üzletág, Öntödegyár) növekvő termelése okozza.

Az ötvözött alumíniumöntvény termelésének és értékesítésének növekedése főleg a nagynyomású technológiával gyártott öntvényeknek köszönhető. A ötvözött alumíniumöntvény értékesítésének mintegy 800 tonnás növekedéséből közel 780 tonnát a nagynyomású technológiával készült öntvény képviseli, amelynek egyébként 78%-át exportálták (2. és 3. táblázat).

Az 1. és a 3. táblázat adatait elemezve, valamint az 1993. évi adatokkal (BKL Kohászati, 1994. 11-12. sz. p. 476.) összehasonlítva, összességében az is megállapítható, hogy amíg a termelés csökkent, addig az értékesített öntvény mennyisége

1. táblázat

Magyarország öntvénytermelése, t

Öntvény	1990	1991	1992	1993	1994	Vált. 94/93, %
Lemezgrafitos vasöntvény	118 759	59 101	42 554	38 674	30 082	-22,2
Gömbrgrafitos vasöntvény	12 698	8 304	5 801	8 207	9 514	+15,9
Temperöntvény	3 677	1 737	1 315	1 183	910*	-23,1
Vasöntvény összesen	135 134	69 142	49 670	48 064	40 506	-15,7
Ötvözetlen acélöntvény	12 654	8 717	4 423	4 657	7 641	+64,1
Ötvözött acélöntvény	7 142	3 670	2 402	3 844	4 313	+12,2
Acélöntvény összesen	19 796	12 387	6 825	8 501	11 954	+40,6
Vasalapú öntvény összesen	154 930	81 529	56 503	56 565	52 460	-6,3
Ötvözetlen alumíniumöntvény	1 001	472	506	416	253	-39,2
Ötvözött alumíniumöntvény	10 934	8 387	6 643	5 787	6 519	+12,6
Alumíniumöntvény összesen	11 935	8 859	7 149	6 203	6 772	+9,2
Rézöntvény	28	192	11	12	**	
Bronzöntvény	1 997	1 485	964	821	881	+7,3
Sárgaréz öntvény	2 741	1 045	1 871	1 137	857	-24,6
Cinköntvény	1 470	393	295	257	231	-10,1
Ólomöntvény	35	60	5	13	15*	+15,4
Nehézfém öntvény összesen	6 271	3 175	3 146	2 240	1 984	-11,4
Összes öntvény	173 136	93 563	66 798	65 008	61 216	-5,8

* A vállalkozásoktól kapott adat (a KSH nem adhat adatot)

**A KSH nem adhat adatot

2. táblázat

Az ötvözött alumíniumöntvények termelésének megoszlása öntéstechnológiák szerint

Megnevezés	1990		1991		1992		1993		1994	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Kokillaöntvény	3 370	30,8	2 386	28,4	1 076	16,2	1 267	21,9	1 238	19,0
Kisnyomású öntvény	382	3,5	152	1,8	113	1,7	136	2,3	149	2,2
Nagynyomású öntvény	3 960	36,2	4 428	52,8	4 557	68,6	3 662	63,3	4 489	68,9
Homoköntvény	3 222	29,5	1 421	17,0	897	13,5	822	12,5	643	9,9
Összesen	10 934	100,0	8 387	100,0	6 643	100,0	5 787	100,0	6 519	100,0

3. táblázat

Az öntvényértékesítés szerkezete 1994-ben

Öntvény	Összesen t	Értékesített öntvény		Export %
		Belföld E Ft	E Ft	
Lemezgrafitos vasöntvény	21 510	1 947 220	495 390	25,4
Gömbrgrafitos vasöntvény	4 949	601 809	197 924	32,9
Temperöntvény ¹	-	-	-	-
Vasöntvény összesen ²	28 111	2 934 198	741 619	25,3
Ötvözetlen acélöntvény	5 504	560 577	72 593	12,9
Ötvözött acélöntvény	3 777	700 974	79 392	11,3
Ötvözetlen prec. acélöntvény	149	66 071	7 918	12,0
Ötvözött prec. acélöntvény	362	317 957	107 555	33,8
Acélöntvény összesen	9 792	1 645 579	267 458	16,3
Vasalapú öntvény összesen	37 903	4 579 777	1 009 077	22,0
Rézöntvény ¹	-	-	-	-
Bronzöntvény	781	354 802	102 711	28,9
Sárgaréz öntvény	87	35 360	10 723	30,3
Cinköntvény	102	40 792	15 200	37,3
Ólomöntvény ¹	-	-	-	-
Nehézfém öntvény összesen	970	430 954	128 634	29,8
Ötvözetlen alumíniumöntvény	48	22 907	3 533	15,6
Ötvözött alumíniumöntvény	6 216	2 590 744	1 746 646	67,4
ebből kokillaöntvény	1 153	442 581	229 643	51,9
kisnyomású öntvény	155	87 729	13 038	14,9
nagynyomású öntvény	4 352	1 865 016	1 453 875	78,0
homok- és egyéb öntvény	556	195 418	50 090	25,6
Alumíniumöntvény összesen	6 264	2 613 651	1 750 229	67,0
Öntvény összesen	45 137	7 624 383	2 887 940	37,9

¹ A KSH nem adhat adatot² Temperöntvényvel együtt, az összes vasalapú öntvényből számolva



4. táblázat

A CAEF-tagországok öntvénytermelése 1994-ben és változása (94/93)

Ország	Lemezgrafitos vasöntvény		Gömbgrafitos vasöntvény		Temperöntvény		Acélöntvény		Könnyűfém öntvény		Nehézfém öntvény	
	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%
Ausztria	63,3	+4,6	70,5	+2,1	11,4	+24,8	12,8	-22,5	52,8	+18,3	10,7	+13,8
Belgium ^a	113,7	+1,2	24,3	+1,7	0,04	+21,2	49,0	+11,5	18,8	+24,3	3,0	-9,1
Dánia	45,0 ^a	+3,9	25,0 ^a	+12,1	-	-	0,2	+6,9	1,5	+2,0	0,9	-
Finnország	51,4	+29,1	32,7 ^b	+48,0	-	-	15,5	+20,4	2,6	-3,5	4,5	+18,4
Franciaország	961,4	+15,5	869,2	+7,3	10,3	+1,4	135,8	+14,8	229,2	+14,8	64,0	+13,3
Hollandia	58,2	+24,3	67,7	+18,4	3,7	-13,7	-	-	13,8 ^a	+16,3	-	-
Nagy-Britannia	628,0	+5,2	392,0	+1,8	20,0	+5,3	86,6	+2,0	106,5	+20,3	35,5 ^a	-47,8
Németország	1992,3	+10,7	979,2	+8,9	78,5	+4,3	168,1	+1,7	438,2	+11,5	158,8	+10,6
Norvégia	26,9	+7,6	24,5	+32,4	2,3	+76,9	3,2	+23,1	3,2	-4,6	4,9	+32,4
Olaszország	1131,0	+5,2	242,5 ^c	+39,5	5,3 ^d	-42,0	83,3	+10,2	396,5	+13,9	186,1	+16,8
Portugália	49,6	+4,4	17,2	+12,4	6,3	-24,5	16,6	+42,6	10,3	+4,7	3,7	+15,6
Spanyolország	290,0	+6,9	270,0	+56,1	19,2	+23,9	63,8	+3,6	92,7	+10,4	38,7	+6,3
Svájc	70,6	-1,8	44,6	+17,4	-	-	-	-	14,8	+16,5	5,6	+16,7
Svédország	175,3	+25,2	53,8 ^b	+22,3	-	-	12,7	+10,4	28,2	+19,0	13,3	+17,7
Összesen	5656,8	+9,3	3113,2	+13,1	157,1	+3,2	647,6	+6,5	1409,7	+13,8	529,7	+4,6

^a becsült^b temperöntvényvel együtt^c cső nélkül^d fitting nélkül

növekedett. Ez az értékesítés árbevételét és szerkezetét vizsgálva azt is jelenti, hogy az öntvénykészlet és valószínűleg a saját felhasználású öntvény mennyisége a termeléshez viszonyítva 35%-ról mintegy 26%-ra csökkent, illetve az értékesítés árbevétele 26%-kal, ezen belül az exporté 32,2%-kal nőtt. Ez – az áremelést és a forint leértékelését is figyelembe véve – jelentős eredmény.

A különböző anyagú öntvényekre vonatkozó elemzés eredményei eltérőek. Jelentős mértékben növekedett az ötvözetlen acélöntvény, az ötvözött precíziós acélöntvény, a gömbgrafitos vasöntvény, a nagynyomású ötvözött alumíniumöntvény és a cinköntvény értékesítése (ezen belül az exportja), míg a lemezgrafitos vasöntvény és a sárgaréz öntvény értékesítése csökkent.

Az öntvényexport növelésére a nyugat-európai konjunktúra miatt megnövekedett öntvényigény adott lehetőséget. Ez utóbbit támasztja alá az Európai Öntődei Egyesületek Szövetsége (CAEF) tagországainak 1994. évi öntvénytermelése is (4. táblázat). Az 1993. évi visszaesés után minden anyagminőségben és szinte valamennyi országban növekedett az öntvénytermelés. Különösen a gömbgrafitos vasöntvény és a könnyűfém öntvények termelésének növekedése volt jelentős.

Információink szerint az országok többségénél 1995. I. félévében is folytatódott

a termelés növekedése. Az évközi adatszolgáltatásra kötelezett hazai öntődék 1995. I. féléves összesített termelési adatait összehasonlítva 1994 azonos időszakának adataival megállapítható, hogy az acélöntvény termelésének növekedése várhatóan nem folytatódik, és a nehézfém öntvény termelése tovább csökkent, illetve a vasöntvényeké kissé, az alumíniumöntvényeké nagyobb mértékben növekedett (5. táblázat). Összeségében az öntvénytermelés közel azonos szinten maradt.

Az öntvénygyártás (TEÁOR: 273, Fémöntés) területén teljes munkaidőben foglalkoztatottak száma 1994-ben az egy évvel korábbihoz viszonyítva 6,4%-kal csökkent, ezen belül a szellemi foglalkozásúak száma csökkent nagyobb mértékben (6. táblázat). A csökkenés alig valamivel haladta meg a termelés visszaesését, így a termelékenység gyakorlatilag változatlan maradt. Ugyanakkor a bruttó keresetek növekedése meghaladta az inflációét, azaz a reálkereset növekedett. A táblázat keresetekre vonatkozó adatait néhány országos adattal

5. táblázat

Magyarország öntvénytermelése 1995. I. félévében

Öntvény megnevezése	Termelés t	95/94 %
Vasöntvény	20 835	+3,7
Acélöntvény	4 124	-10,8
Alumíniumöntvény	2 579	+7,7
Nehézfém öntvény	831	-13,9
Összesen	28 367	+1,1

6. táblázat

A teljes munkaidőben foglalkoztatottak száma és keresete az öntőiparban

Foglalkoztatottak	Átlagos statisztikai állományi létszám		Munkaviszonyból származó összes bruttó havi kereset	
	Fő	94/93, %	Ft/fő	94/93, %
Összes foglalkoztatott	8854	-6,4	35 122	+28,7
- fizikai foglalkozású	7624	-5,0	32 208	+28,2
- szellemi foglalkozású	1230	-14,0	53 180	+35,1

összehasonlítva az állapítható meg, hogy az öntészetben az átlagos bruttó havi kereset nagyobb, mint az iparban (33 375 Ft/fő) és a hozzánk közel álló kohászati-fémfeldolgozás ágazatban (33 300 Ft/fő).

Havasi László

A XIV. magyar öntőnapok

1996. szeptember 27–28-án lesznek Győrött. A rendezvény motója: „Új öntészeti anyagok, technológiák és minősítési eljárások a korszerű járműipar szolgálatában”. Az öntőnapok után, szeptember 29-én ugyancsak Győrben tartja az OMBKE 84. küldöttközgyűlését.

VÁLLALATI HÍREK
Kiemelkedő eredmények a DÖM Kft.-nél

A *Diósgyőri Öntöde Munkás Kft.* méltó folytatója a 225 éves diósgyőri vasöntészeti, mintakészítési és a 110 évet meghaladó acélöntészeti – felbecsülhetetlen értékű – szakmai kultúrának. Az öntöde átküzdötte magát az ipari szerkezetváltás nehézségein, a 100%-os dolgozói privatizáció révén, mai szervezeti formájában 1995. január 1-jén kezdte meg működését. Nagyan elősegítette a veszteségmentes termelést a gondos reorganizáció, a működtetett eszközökhöz következetesen hozzáillesztett létszámgazdálkodás. Ennek következtében sikerült nemcsak visszaállítani a hazai piacot, hanem újabb exportlehetőségeket is feltártak, és kidolgozták a minőségbiztosítási rendszert.

Elnyerték a májusi *Industria '95* szakvásár nagydíját. Június 1-jén a *Lloyd's Register Quality Assurance* tanúsította az ISO 9002:1994, EN ISO 9002:1994 szabvány szerinti minőségbiztosítási rendszert.

A kelet-közép-európai régió egyik legjelentősebb öntészeti hagyományokkal rendelkező vállalata sikeresen alkalmazkodott a piacgazdaság követelményeihez.

Nyírszék Tibor

A VAW alumínium-öntödét épít Győrben

A *VAW aluminium AG* új alumíniumöntödét létesít Győrben hengerfejek gyártására. A beruházási költség mintegy 80 M DEM, a tervezett kapacitás a megvalósítás első lépcsőjében évi 560 ezer darab, a kapacitás későbbi bővítésének lehetőségét a tervezéskor figyelembe veszik. Az első kiszállításokat 1996 utolsó negyedére tervezik. A dillingeni (Németország) öntödével ellentétben, az eltérő követelmények miatt nem az öszerakott magok módszerét fogják alkalmazni. Először csak a *General Motors* osztrák leányvállalata részére fognak hengerfejeket szállítani. A beruházási terv az alkatrészek messzemenő megmunkálásával számol, hogy kielégítsék azt a követelményt, miszerint a gépjárműiparnak nem beszállító, hanem partnerre van szüksége.

Az új öntöde helyének kiválasztásában döntő szempont volt, hogy a gépjárműipar globális beszerzési politikáját tekintve, a bérszínvonalnak meghatározó szerepe van. A VAW-nek Dillingen és Leeds (Nagy-Britannia) után ez a harmadik nagy beruházása bizonyítja, hogy a cég az öntvénygyártáson belül egyértelműen a motoralkatrészek (forgattyúházak, hengerfejek) piaca felé orientálódik. (Giesserei, 1995. 13. sz.) *K. L.*

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Alumíniumötvözetek tartós szemcsefinomítására új előötvözetet mutatott be 1995 márciusában az *Aluminium Rheinfeld GmbH*, valamint a *Norsk Hydro* és az *Elkem* közös vállalata, az *Elkem und Hydrelco TiBloy* néven. Az 1,7% titán- és 1,7% bórtartalmú ötvözetet a hipo- és közepes eutektikus öntészeti alumíniumötvözetekhez fejlesztették ki. Az előötvözet nemcsak jó szemcsefinomítást végez, hanem ez a hatás hosszú ideig, illetve az alumíniumötvözet többszöri átolvasztása után is megmarad. A TiBloy ötvözzel való kezelés javítja a folyékonyságot, a formatöltés képességet és a táplálást, az ötvények kevésbé hajlamosak a megrepedésre, felületi minőségük és mechanikai tulajdonságaik jobbak. (K. L.)

Giesserei, 1995. 10. sz.

A Murexin átvette a Furtenbachot. Az osztrák Murexin (Pinkafő, Pinkafeld) a Friedrich Schmid-csoport egyik leányvállalata, 1995. január 1-jével átvette a bécsi-újhegyi *Chemische Werke Furtenbach AG-t*. A Furtenbach cégnek régi tradíciói vannak az öntészeti, továbbá az építő- és papíripari vegyi anyagok gyártásában, 1994-ben 120 munkatárssal 310 M ATS forgalmat ért el. A Murexin burkolólapokat és építőipari vegyi anyagokat gyárt, 1994-ben 40 fővel 130 M ATS forgalmat bonyolított le. (K. L.)

Giesserei-Rundschau, 1995. 3-4. sz.

Új kisnyomású kokillaöntő berendezést helyezett üzembe a németországi *Schenk AG* 1995 februárjában. A berendezéshez egy 1000 kg befogadóképességű, villamos fűtésű kemence tartozik, a szerzőfelfogó mérete 1500 x 1700 mm, a 2200 mm-es emelési magasság 1,5 m hosszú darabok öntését is lehetővé teszi. Igen nagy felületű öntvények öntéséhez két felszállósóvet lehet használni, ezáltal a hidegfolyás elkerülhető. A nagy öntvényeket eddig a cég kizárólag homokba öntötte. Az elektronikus vezérlés lehetővé teszi, hogy a szerzőfelfogó sebességét öt fokozatban változtassák. (K. L.)

Giesserei, 1995. 6. sz.

Százéves a singeni Georg Fischer. A németországi Singenben 1893-ban kezdett telkeket vásárolni *III. Georg Fischer*, 1895 augusztusában indult meg a fittinggyártás. A következő évben 558 t vasöntvényt gyártottak, 1910-ben már tízszer annyit. A fejlődés 1928-29-ben érte el tetőpontját, az öntést részben automatizálták. A gazdasági válság súlyosan érintette a singeni öntödét is, számos dolgozót el kellett bocsátani. 1937-ben a svájci vezetőket németekkel cserélték le, a gyár átállt a haditermelésre. A háborút követően 1946-ban indult meg újból a gyár (bár hiány volt munkaerőben), a vezetők is

mét svájciak lettek. Később a vállalatot jelentősen bővítették és korszerűsítették. 1995-ben a termelés meghaladja a 80 000 tonnát, a foglalkoztatottak száma az 1500 főt. (K. L.)

Georg Fischer Intern., 1995. 2. sz.

Öntött nemesacél szórószemcsét ajánl a hattingeni *Vulkan Strahlverfahrenstechnik GmbH & Co. KG* (Németország). Az alumínium-, cink- és nemesacél öntvények felületének a szemcse-szórás után gyakran teljesen simának és fényesnek kell lennie, nehogy később elszíneződés vagy korrózió lépjen fel. Erre a célra igen alkalmas az öntött Chronital szemcse, amely az üveg-, korund- vagy alumíniumszemcsével szemben sokkal nagyobb élettartamú, így lényegesen gazdaságosabb. A huzalból készült nemesacél szemcsékkel szemben az öntött szórószemcse mérete tetszés szerinti lehet. A Chronital mind nyomásos levegővel, mind szórókerékkel való tisztításhoz használható. (K. L.)

Giesserei, 1995. 13. sz.

A tehergépkocsik vasöntvényeit alumíniumöntvényekkel és kovácsolt acéltermékekkel kívánja helyettesíteni a *Ford Motor Co.* A következő 2-4 évben évente 70-100 ezer tonna vasöntvényt fognak kiváltani. Az új teherautók alumínium hengerfejeit főleg a Ford essexi alumíniumöntödéje, a kovácsolt forgattyús tengelyeket a woodhaveni üzem (Michigan) fogja gyártani. Az 1995 végén forgalomba kerülő, alumínium hengerfejes tehergépkocsik Észak-Amerikában az elsők, de bizonyára nem a legutolsók lesznek. Egyedül a forgattyúház marad meg mint nagy vasöntvény a teherautókban. (K. L.)

Modern Casting, 1995. 6. sz.

A FOUNDRY 2000 projectnek, amelyet a nagy-britanniai gazdasági minisztérium támogat, az a célja, hogy elősegítse az angliai öntőipar megerősödését, amely az utóbbi tíz évben 40%-os termeléseszkökenést volt kénytelen elszenvedni. A project partnerei az angliai öntőipart összefogó *British Metalcasting Council*, a *BCIRA* és a *CTI* kutató- és tanácsadó intézetek, a 41 öntöde és négy öntödei beszállító cég, továbbá a *Knigh Wendling Consultants* nemzetközi tanácsadó vállalat. Az első fázisban meghatározzák a nagy-britanniai és a nemzetközi öntőipar helyzetét, amely az átfogó stratégia kidolgozásának alapját képezi. A projectben részt vevő öntödék megkapják ezt a jelentést. A második részben kidolgozzák a műszaki és piacgazdasági javaslatokat a versenyképesség növelése érdekében. Szemináriumokat, munkacsoportokat is fognak szervezni a hatékony tapasztalatcsere érdekében. (K. L.)

Giesserei, 1995. 18. sz.

FÉMKOHÁSZAT

Az anyagok mennyiségének, összetételének vizsgálata hazai timföldgyárak egyes gyártási fokozataiban

HORVÁTH ZOLTÁN

Elméleti számítási módszer ismertetése a timföldgyári anyagáramokra. Figyelembe véve a mérhető adatokat, meghatározhatók a körfolyamat egyes pontjain megjelenő összetételek. Megállapítja, hogy a magyar timföldgyárakban milyen fajlagos anyagmennyiségek felhasználására kerül sor.

A magyar timföldgyárakban kialakult technológia legfontosabb lépéseit az 1. ábra mutatja. (A jelölések magyarázata a cikk végén található.)

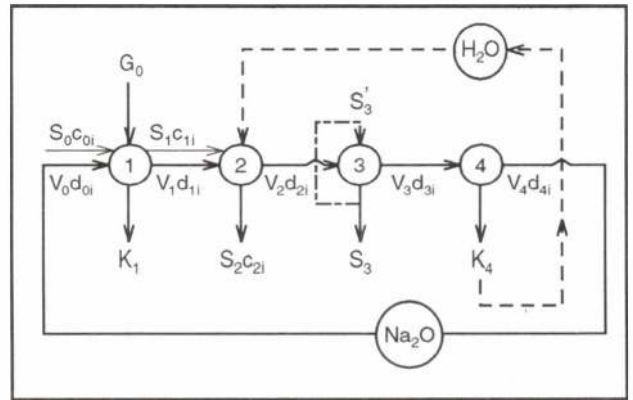
Az eljárás egy fő-, és két kiegészítő körfolyamatból áll. Az elsőkben az Na_2O minden fokozaton végighalad, az egyik kiegészítőben a hígításhoz adott többletvíz csak a hígítás és a bepárlás között tartózkodik a rendszerben, a kikeveréshez adott oltóanyag pedig csak a kikeverésen, a hozzá kapcsolódó szűrésen és mosáson belül kering.

Az alapadatok meghatározásának matematikája

Ha tömegtörtben kifejezve az egész timföldgyártási folyamat hatásfokát η -val, a feltárását η_f -fel jelöljük, akkor 1000 kg timföld előállításához $1/\eta \cdot 1000$ kg Al_2O_3 -at tartalmazó bauxitot kell bevinnünk. A feltáráskor ebből az Al_2O_3 -ból $\eta_f/\eta \cdot 1000$ kg kerül az oldatba. A kikeverésnél ezt az Al_2O_3 -mennyiséget kell V_2 térfoga-

A cikk 1991 januárjában érkezett szerkesztőségünkbe. A tanulmányt technikai okok miatt rövidítve és sajnos igen nagy késéssel közöljük, amiért Horváth professzor úr szíves elnézését kérjük. (A téma iránt különösen érdeklődő olvasóink számára a teljes cikket – a másolási és postaköltségek átutalása ellenében – elküldjük. Szerk.)

Horváth Zoltán, a Miskolci Egyetem nyugdíjas tanára 1944-ben Sopronban szerzett kohóméteri oklevelet. 1948-ban egyetemi doktor, 1952-ben a műszaki tudományok kandidátusa. 1961-ben „A cinkkohászatban lejátszódó folyamatok termodinamikája” c. értekezése alapján a műszaki tudományok doktorává minősítették. 34 éven át vezette a NME Fémkohászati Tanszékét. 1947 óta tagja az OMBKE-nek. A BKL Kohászatban számos cikke jelent meg. Érdeklődési területei az elméleti kohászatban, továbbá az egyetemnek és a fémkohászatnak a művészetekkel kapcsolatos története.



1. ábra. A Bayer-körfolyamat elvi vázlatja (a jelölések a szövegben alkalmazott jelölések azonosítására szolgálnak)

1 – feltárás; 2 – hígítás, ülepítés, mosás; 3 – kikeverés; 4 – bepárlás

tú, d_{21} g/l Al_2O_3 -at tartalmazó oldatból kiejteni, miközben V_3 térfogatú és d_{31} koncentrációjú kikevert oldat keletkezik.

Tehát

$$V_1 d_{11} - V_0 d_{01} = V_2 d_{21} - V_3 d_{31} = \eta_f / \eta \cdot 1000 \quad (1)$$

A feltáráshoz vitt oldat Al_2O_3 -tartalma a $v\text{Na}_2\text{O}$ pótlása előtt és utána

$$V_{00} d_{001} = V_0 d_{01} = \frac{1 - \eta_k}{\eta_k} \frac{1 - \eta_f}{\eta} 1000 \quad (2)$$

a feltárásból kikerült oldaté

$$V_1 d_{11} = \frac{1}{\eta_k} \frac{\eta_f}{\eta} 1000 \quad (3)$$

Ez egyenlő a hígított oldatban lévő Al_2O_3 mennyiségével:

$$V_2 d_{21} = \frac{1}{\eta_k} \frac{\eta_f}{\eta} 1000 \quad (4)$$

Kikeveréskor ennek η_k -szorososa válik ki és $(1 - \eta_k)$ -szorososa marad az oldatban, ezért:

$$V_3 d_{31} = \frac{1 - \eta_k}{\eta_k} \frac{\eta_f}{\eta} 1000 \quad (5)$$

Bepárláskor az oldat Al_2O_3 -tartalma nem változik:

$$V_4 d_{41} = \frac{1 - \eta_k}{\eta_k} \frac{\eta_f}{\eta} 1000 = V_{00} d_{001} = V_0 d_{01} = V_3 d_{31} = \quad (6)$$

$$= (1 - \eta_k) V_1 d_{11} = (1 - \eta_k) V_2 d_{21}$$

A kikeverés hatásfoka:

$$\eta_k = \frac{d_{21} - d_{31}}{d_{21}} = \frac{\eta_f}{\eta} \frac{1000}{V_2 d_{21}} = 1 - \frac{\alpha_2}{\alpha_3} \quad (7)$$

ahol α a megfelelő molviszony. Ez csak azzal a feltételezéssel érvényes, hogy $V_2 = V_3$ és $d_{22} = d_{32}$. Ilyenkor természetesen a két oldat kNa_2O -tartalma egyenlő egymással, azaz $V_2 d_{22} = V_3 d_{23}$.

Az üzemekben a számításokhoz a következő adatok állnak rendelkezésre: η , η_f , η_k , d_{02} , d_{22} , α_{00} , α_1 és vNa_2O . Ezekből az értékekből az üzemvitel minősítésére alkalmas főbb mutatók kiszámolhatók (1. táblázat).

A hazai timföldgyáraink főbb adatai

A magyar timföldgyárak dr. Pintér Tihamér által közölt és számított főbb adatait a 2. táblázat (2.a – 2.d) tartalmazza.

Következtetések

a. Az előző számítások tájékoztató jellegűek, mivel az előkovasavtalanítást nem vettem figyelembe és feltételeztem, hogy a Na_2O -vesztéseget szilárd $NaOH$ -val pótolják, és a hígításnál csak vizet juttatnak a körfolyamatba. Ha folyékony lúgot adnak, akkor V_0 értéke kb. $0,2 \text{ m}^3$ -rel megnő, $d_{11,2} \text{ g/l } Na_2O$ -t tartalmazó oldattal való hígításkor pedig a hígító oldat térfogata:

$$V_{11} = \frac{d_{12} - d_{22}}{d_{22} - d_{11,2}} V_1 \quad (8)$$

lesz. Tehát a hígításra felhasználandó oldat mennyisége $d_{11,2}$ növekedésével hiperbolikusan nő. Így az 1980-ban a hazai timföldgyárakban 1 t timföld előállításakor a hígításhoz adandó víz mennyisége timföldgyáranként ($V_2 - V_1 =$) 4,147; 2,812; 3,435 és $3,43 \text{ m}^3$ -nek adódott. Ha víz helyett $70 \text{ g/l } Na_2O$ -t tartalmazó oldattal hígítunk, akkor a hígító oldat mennyisége kb. 4 m^3 -rel nő meg. Ilyenkor kb. $700 \text{ kg } Na_2O$ nyerhető vissza azon az áron, hogy a hígításnál és a kikeverésnél megnövekedett mennyiségű, megváltozott koncentrációjú oldatot kell mozgatnunk, a bepárlásnál pedig kb. 4 m^3 -rel több vizet kell elpárologtatnunk.

2. táblázat

A magyar timföldgyárak főbb technológiai adatai Pintér Tihamér számításai alapján (a dőlt betűs adatok a mért eredmények)

2.a Ajka 1.		η_f	0,8407			
		η	0,8061			
		η_k	0,524			
		$p Na_2O$	219,74			
		d_{002}	186,8			
		d_{22}	130,4			
		α_{00}	3,05			
		α_1	1,46			
i	00	0	1	2	3	4
$0_{11} = V_1 d_{11}$	947,39	947,39	1990,3	1990,3	947,39	947,39
d_{11}	100,75	100,75	211,66	146,92	69,94	100,75
d_{12}	186,8	210,17	187,86	130,4	130,4	186,8
α_1	3,05	3,43	1,46	1,46	3,067	3,05
V_1	9,403	9,403	9,403	13,55	13,55	9,403

2.b Ajka 2		η_f	0,8418
		η	0,8061
		η_k	0,532
		$p Na_2O$	219,74
		d_{002}	185,8
		d_{22}	139,2
		α_{00}	3,17
		α_1	1,44

i	00	0	1	2	3	4
$0_{11} = V_1 d_{11}$	918,66	918,66	1962,95	1962,95	918,66	918,66
d_{11}	96,42	96,42	206,02	159,02	74,42	96,42
d_{12}	185,8	208,86	180,35	139,2	139,2	185,8
α_1	3,17	3,56	1,44	1,44	3,027	3,17
V_1	9,528	9,528	9,528	12,34	12,34	9,528

2.c Almásfűzitő		η_f	0,8518
		η	0,824
		η_k	0,564
		$p Na_2O$	189,9
		d_{002}	197,3
		d_{22}	136,9
		α_{00}	3,43
		α_1	1,46

i	00	0	1	2	3	4
$0_{11} = V_1 d_{11}$	799,13	799,13	1832,87	1832,87	799,13	799,13
d_{11}	94,62	94,62	217,03	154,25	67,25	84,62
d_{12}	197,3	219,79	192,62	136,9	140,22	197,29
α_1	3,43	3,82	1,46	1,46	1,46	3,43
V_1	8,445	8,445	8,445	11,88	11,88	8,445

2.d MOTIM

i	00	0	1	2	3	4
d_{11}	87,93	87,93	203,07	149,59	62,26	87,93
d_{12}	181,2	201,62	176,53	128,3	128,3	181,2
α_1	3,39	3,77	1,43	1,43	1,43	8,39
V_1	9,13	9,13	9,13	12,56	12,56	9,13

1. táblázat

A fontosabb üzemviteli adatok számítása

Az oldat megnevezése	Kiindulási oldat	Na_2O -pótlás utáni oldat feltárás előtt	Feltárás utáni oldat	Hígított oldat	Kikeverés utáni oldat	Bepárolt oldat
Térfogat, V	V_{00}	V_0	V_1	V_2	V_3	V_4
Koncentráció d, g/l	$d_{001} = (1,645/\alpha_{00}) d_{002}$	$d_{03} = (\alpha/1,645) d_{02}$	$d_{12} = (\alpha_1/1,654) d_{11}$	d_{22} (ismert) $d_{22} = (1,654/\alpha_2) d_{22}$	$d_{31} = 1(,654/\alpha_3) d_{32}$	$d_{42} = (\alpha_4/1,654) d_{41}$
Molviszony	d_{00} (ismert)	$\alpha_0 = 1,654 (d_{02}/d_{01})$	α_1 (ismert)	$\alpha_2 = \alpha_1$	$\alpha_3 = \alpha_2/(1 - \eta_k)$	$\alpha_4 = \alpha_{00}$



b. A hazai timföldgyárak 1988-ban 50,61; 50,58; 52,05 és 50,6% Al_2O_3 -at tartalmazó bauxitot dolgoztak fel.

c. A bauxitban lévő Al_2O_3 -nak 80,61; 80,61; 82,4 és 82,02%-a került a timföldbe, mert az Al_2O_3 -nak diaszpor- illetve alumogóthit-alakban lévő hányada még adalékos feltáráskor is csak részben oldódik, az SiO_2 szilárd halmazállapotban köt meg Al_2O_3 -at a $100 \eta_f$ % oldatba kerülő Al_2O_3 -ból $100 (\eta_f - \eta)$ % adszorpcióval, idő előtti hidrolízissel és kimosatlanul a vörösiszapba kerül vagy kalcináláskor elvész.

d. A magyar timföldgyárakban kikeveréskor az oldat Al_2O_3 -tartalmának 52–57%-a válik ki, a többi a körfolyamatban marad.

e. 1 t timföld előállításához gyáranként 2,441; 1,442; 1,31 és 1,39 t száraz bauxitra van szükség.

f. Az $1000/\eta$ kg bauxitban lévő Al_2O_3 -ból $\eta_f/\eta \cdot 1000$ kg oldódik, és ennek felvételéhez 9,403; 9,528; 8,445 és 9,13 m^3 oldatra van szükség.

g. A feltárás után ($V_1 d_{11} =$) 1900,3; 1962,95; 1832,87 és 1835,97 kg Al_2O_3 lesz az oldatban, kikeverés után pedig ($V_3 d_{31} =$) 947,39; 918,66; 799,13 és 802,77 kg marad a körfolyamatban, a kikeveréskor tehát ($V_1 d_{11} - V_3 d_{31} =$) 1042,91; 1044,29; 1033,74 és 1051,2 kg Al_2O_3 válik ki. Ebből lesz 1 t timföld. Így az egyes timföldgyárakban a vörösiszapon való adszorpció, az idő előtti hidrolízis, a mosási veszteség miatt és a kalcinálásnál ($V_1 d_{11} - V_3 d_{31} - 1000 =$) 42,91; 44,29; 33,74 és 51,2 kg Al_2O_3 megy veszendőbe.

Ezek alapján a timföldgyárak Al_2O_3 -mérlege a 3. táblázat szerint írható fel.

h. 1 t Al_2O_3 oldatba viteléhez elméletileg $1000 \cdot (62/102) = 607,84$ kg Na_2O -ra van szükség. Timföldgyárainkban a feltáráshoz vitt oldat ($V_0 d_{02} =$) 1967,23; 1990,02; 1856,13 és 1840,79 kg Na_2O -t tartalmaz. Ebből a körfolyamatban lévő $V_0 d_{01}$ kg Al_2O_3 által elméletileg lekötött mennyiség ($V_0 d_{01} - 62/102 =$) 575,86; 558,40; 485,75 és 487,967 kg, az elméleti felesleg ($V_2 d_{02} V - V_0 d_{01} \cdot [62/102] - v \text{Na}_2\text{O} - 607,84 =$) 572,79; 604,04; 572,64 és 558,59 kg Na_2O .

i. A feltáráshoz bevitt Na_2O egy része SiO_2 -hoz vagy TiO_2 -hoz kötve szilárd alakban távozik a vörösiszappal, a másik része a rendszert a vörösiszapzagy oldatfázisával együtt hagyja el. Kiszámítottuk, hogy – 1988-ban – Almásfüzitőn és az ajkai timföldgyárakban a mosási Na_2O -veszteség ($v \text{Na}_2\text{O}^m =$) 57,56; 52,7 és 24,82 kg/t timföld volt.

Mivel az üleptőben a vörösiszapot a hígított nátrium-aluminát-oldattól választjuk el, azért – a szelektív adszorpcióval nem számolva – feltételezhetjük, hogy az iszapokban lévő oldat Al_2O_3 - és Na_2O -koncentráció hányadosa, c_{11}/c_{12} azonos a hígított aluminátoldattal (d_{31}/d_{32}). Ekkor a mosási Al_2O_3 -veszteség ($v \text{Al}_2\text{O}_3^m = d_{31}/d_{32} \cdot v \text{Na}_2\text{O}^m =$) 65,04; 59,38 és 28 kg/t timföld.

j. A körfolyamatban lévő víz mennyisége gyakorlatilag az oldat térfogatával azonos, azaz az 1. és a 4. fokozat-

3. táblázat

A magyar timföldgyárak Al_2O_3 -mérlege (kg)

1 t timföld előállításához	Ajka 1	Ajka 2	Átő	MOTM
kell $1000/\eta$	1240,54	1187,93	1213,59	1219,21
nem oldódik $(1 - \eta_f)/\eta \cdot 1000$	197,62	196,25	179,85	168,0
oldódik $\eta_f/\eta \cdot 1000$	1042,92	1044,29	1033,74	1051,21
elvész adszorpcióval, idő előtti hidrolízis miatt, a mosás során és a kalcinálásnál $(\eta_f/\eta - 1) \cdot 1000$	42,92	44,29	33,74	51,21

ban V_0 -val, a 2. és a 3. fokozatban V_2 -vel egyenlő. A hígításhoz használt víz mennyisége ($V_2 - V_0 =$) 3–4 m^3 , a 70 g/l Na_2O -t tartalmazó hígítóoldat pedig 7–8 m^3 . Így a hígított oldat térfogata ($V_2 =$) 16–19 m^3 is lehet.

k. Bepárláskor ezt a hígításra felhasznált kb. 3–4, illetőleg 7–8 m^3 vizet kell elpárologtatni.

l. A körfolyamatban az Al_2O_3 -koncentráció (d_{21}) 60–220 g/l, az oldatok kNa_2O -tartalma 128–220 g/l között változik. 1 m^3 feltáróoldat ($d_{11} - d_{01} =$) 110–123 kg Al_2O_3 -at képes feltáráskor feloldani, illetőleg kikeveréskor leadni. Azonos mennyiségű oldatra vonatkoztatva az oldat Na_2O -tartalma lényegesen – az Na_2O -veszteségnek megfelelően – a feltárás közben módosul.

m. Hígításkor az oldatban az Na_2O -koncentráció (d_{22}) 128–140 g/l-re csökken. A 140–150 g Al_2O_3 /l tartalmú oldat (az Aluterv FKI koordinálásával végzett kutatások szerint) abba az oldattartományba esik, amelyben az Al szerkezeti vizet nem tartalmazó, tetraédes $\text{Al}(\text{OH})_4^-$ ionok alakjában van jelen. Ebből az oldatból a hűtést követően kikeveréskor pszeudooktaédes gibbsit csak úgy keletkezhet, ha az ionok nemcsak hexaméreké alakulnak és polimerizálódnak, hanem a környezetükből vizet is vesznek fel. Ez a körülmény lassúbbá teszi és gátolja a kikeverést [1, 2, 3, 4]. Ezért az európai timföldgyárakban vizsgálták a hígabb oldatokkal való dolgozás lehetőségét. Újabb vizont az amerikai timföldgyárak töményebb oldatokkal dolgoznak azért, hogy az ezzel járó kisebb térfogatú oldatok mozgatása olcsóbb legyen [5].

n. A magyar timföldgyárakban ($d_{02} =$) 201–220 g/l Na_2O -t tartalmazó, 3,43–3,82 molviszonyú oldattal tárnak fel, mialatt a molviszony 1,43–1,46-ra csökken. Ebből a megfontolásból levezethető, hogy a feltárás közben az Al_2O_3 koncentrációjának a növekedése:

$$d_{11} - d_{01} = 1,654 d_{02} \left(\frac{1}{\alpha_1} - \frac{1}{\alpha_0} \right) - 1,654 \frac{v \text{Na}_2\text{O}}{V_1} \frac{1}{\alpha_1} =$$

$$= 110\text{--}123 \text{ g/l}$$

A tényleges és az így számított ($d_{11} - d_{01}$) érték közötti különbség 5–6 g/l is lehet, mert a számításoknál a keletkezésből adódó pontatlanság megsokszorozódhat.

Összefoglalás

A fentiek alapján 1 t timföld előállításához

- 2,31–2,442 t száraz bauxitra,
- 186,4–219,74 kg Na_2O -ra,
- 2,8–4,1 m^3 hígítóvízre,
- 50–153 kg kausztifikáló mészre

van szükség, és közben

- 3,868–4,444 m^3 =
1,29–1,48 t nedves vörösiszap
keletkezik.

Körfolyamatban van

- 799–947 kg Al_2O_3 ,
- 1666–1770 kg Na_2O és
- 7732–8810 kg H_2O .

Jelölések

B	szilárdanyag-tartalom	kg/t timföld
C	oldható anyag az iszapban	kg/t timföld
D	oldható anyag a tiszta oldatban	kg/t timföld
G	gőz	
K	kondenzvíz	
S	szilárd anyagot tartalmazó iszap mennyisége	m^3 /t timföld
V	a vizes oldat mennyisége	m^3 /t timföld
b	a szilárd anyag fajlagos mennyisége	kg/ m^3
c	fajl. oldható anyag az iszapban lévő oldatban	kg/ m^3
d	fajlagos oldható anyag a tiszta oldatban	kg/ m^3
α	molviszony	
η	hatásfok	

Indexek

az első számjegy az elhagyott fokozatra utal:

- 00 az Na_2O -adagolás előtt
- 0 az Na_2O -adás után

a második számjegy a komponens minőségét jelzi:

- 1 Al_2O_3
- 2 k Na_2O
- 3 SiO_2
- 4 Fe_2O_3
- 5 TiO_2
- 6 H_2O

f feltárás

k kikeverés, kausztikus

p pótol

v veszteség

IRODALOM

- [1] Zámbo J.: Structure of Sodium Aluminate Liquors, Molecular Model of the Mechanism of their Decomposition. Proc. 115. Ann. Meet. AIME, New Orleans (Lou.) Light Metals, 199/1989.
- [2] Zámbo J.: A nátrium-aluminát oldatok szerkezete és bomlásmechanizmusának molekuláris modellje. BKL Kohászat, 119 (1986) 11. sz. 506–513. old.
- [3] Dr. Horváth Z.: A nátrium-aluminát oldatok szerkezetének változása a Bayer-eljárásban. BKL Kohászat, 120 (1987) 333–334. old.
- [4] Dr. Horváth Z.: Adalékok a bepárlás elméletéhez. BKL Kohászat, 117 (1984) 11–12. sz. 543–545. old.
- [5] 'Sigmund Gy. – Ónodi L.-né: A Bayer-technológia a '80-as években. BKL Kohászat, 119 (1986), 7. sz. 321–326. old.

Nemesfémötvözetek aranytartalmának vizsgálatára alkalmas mérési módszerek ismertetése és minősítése

HORVÁTH JUDIT

Hazánkban a nemesfém-ötvözetek aranytartalmának vizsgálatára a karcvizsgálatot, a tűzi vizsgálatot és az ICP spectrofotometriás módszert használják. A cikk a három módszert és eredményességét hasonlítja össze.

A nemesfémötvözetek aranytartalmának meghatározására a Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézetben – az európai gyakorlatnak megfelelően – jelenleg a karc- és a tűzi vizsgálatot használják.

A kézirat 1995 szeptemberében érkezett szerkesztőségünkbe.

Horváth Judit okl. kohómémök 1984-ben érettségizett Marosvásárhelyen. Felsőfokú tanulmányait a Kolozsvári Műszaki Egyetemen kezdte, majd 1990-től a Miskolci Egyetemen folytatta. 1994-ben szerzett diplomát a Miskolci Egyetem Kohómémöki Karának fémkohászattani tanszékén. Érdeklődési területe a nemesfémötvözetek és a nemesfém-tartalmú hulladékok minőségvizsgálata. Jelenleg a Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézet munkatársa. Tagja az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek.

A karcvizsgálat hagyományos roncsolásmentes vizsgálati módszer. Egyszerűségénél fogva széles körű alkalmazásra talált nemesfém-ből készült árucikkek minden típusának vizsgálatára. A karcvizsgálat nem okoz jelentős rongálást, minimális anyagmennyiséget és felszerelést igényel, gyorsan elvégezhető. A karcvizsgálat az alábbi esetekben alkalmazható:

- az ötvözetben lévő alapfém mennyiségének azonosítására,
- készáruk finomságvizsgálatára,
- mintavizsgálatra finomabb analitikai módszer alkalmazása előtt.

A karcvizsgálat lényegében összehasonlító módszer. A karc-köre felkarcolt, vizsgálandó mintát hasonlítjuk össze az ismert összetételű, színben megegyező etalon-tű karcmezőjével. Ez az eljárás csak megközelítő eredményt szolgáltat. Optimális feltételek mellett tapasztalt vizsgálat kb. 10–20 ezrelékes finomságbeli különbséget képes kimutatni. A pontosságot számos tényező befolyásolja, melyek közül megemlíthető a karc-kő minősége, a



vizsgáló rendelkezésére álló karctűk fajtája és színsorozatának teljessége, a használt savak erőssége, világítási feltételek, valamint a vizsgáló tapasztaltsága, az ötvözet-összetételek. Emiatt nagy a hibalehetőség, és ezért szükség van arra, hogy egyéb vizsgálati módszereket is alkalmazjunk, amelyek a Fémjelzési Törvényben előírt tűrészhatáron belül pontos eredményt szolgáltatnak.

Az aranyalapú és más nemesfémötvözetek aranytartalmának meghatározására alkalmazott, legpontosabb módszer a *tűzi vizsgálat*. A vizsgálat főbb lépései: pontos bemérés mikrogramm pontosságú analitikai mérlegen, csomagolás ólomfóliába, űzés villamos fűtésű tokos kemencében.

Az űzés oxidáló olvasztás, amely során a mintában lévő nem nemesfémek eltávoznak. Az oxidáló reagenst (a levegő oxigénjét) az ólom közvetíti a mintához, ez egyben a gyújtóreagens, amely a nemesfémeket ólom-nemesfém ötvözet formájában, az ún. ólomreguluszban összegyűjti. Ezért az űzéshez fémólom szükséges, amelyet tableta formájában adunk az űzéshez, figyelembe véve a csomagoláshoz felhasznált ólom tömegét is.

A keletkezett fénoxidok beszívódnak az űzőke anyagába, az ólom-oxid egy része gőz alakban távozik. Ezért szükséges az elszívás biztosítása. Az űzőkében visszamaradó fémszemcse a mintában lévő összes nemesfémot tartalmazza.

Az űzéshez felhasznált ólom annál több, minél magasabb a minta nemnemesfém-tartalma. Az űzés végét a fémszemcse villanása jelzi, ha az ólom utolsó nyomai is eltávoztak, a nemesfém fényes felületet mutat. Fontos, hogy a regulusz lassan szilárduljon meg, mert az ezüst O_2 -oldó-képessége az olvadásponton nagymértékben csökken (1. ábra).

Az arany meghatározásához kvartezüst szükséges, egyébként a tűzi vizsgálat utolsó fázisában történő oldáskor, az ötvözetben jelenlévő HNO_3 -ban nem oldódik ki. Az oldás nem minden ötvözetösszetételnél játszódik le. Az Ag-Au ötvözet lapcentrált kockarácsban kristályosodik. A Tamman-féle rezisztenciahatár szerint az elemi rácsban lévő 14 atom közül min. 7-nek Ag-nek kell lennie ahhoz, hogy az oldódás meginduljon. Eszerint az ezüst HNO_3 -ban való oldhatósága az ötvözet ezüsttartalmának növekedésével nem folytonos görbe szerint változik. A 2. ábrán látható, hogy az 50 atom%, azaz 35,4 tömeg% ezüsttartalom eléréséig a g/l-ben kifejezett oldhatóság 0, az előbbi összetételnél ugrásszerűen megnő és a továbbiakban gyakorlatilag állandó marad. Mivel 35,4 és 70% ezüsttartalom között az oldódás nagyon lassú, 80% ezüsttartalom fölött pedig por alakú a visszamaradó Au, ezért a választás szempontjából legkedvezőbb, ha az ötvözet 70% ezüstöt tartalmaz.

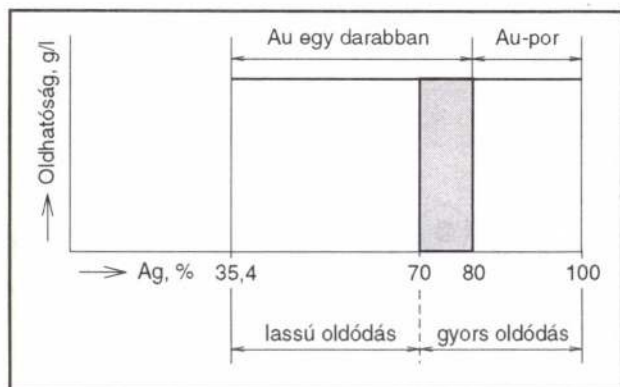
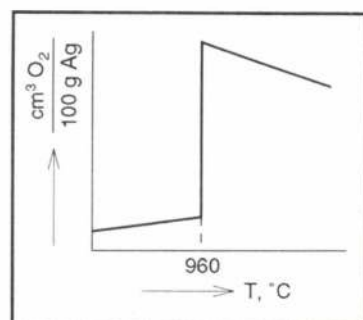
Az oldási folyamat végén az ötvözetben lévő arany mennyiséget kapjuk meg. A folyamat pontos eredményt szolgáltat, hátránya, hogy roncsolásos vizsgálat.

A nemesfémötvözetek korszerű műszeres vizsgálati módszere az *induktív csatolású plazma*, röviden ICP spektrofotometriás módszer.

Ez a módszer a gázok kivételével a periódusos rendszer valamennyi stabil elemének vizsgálatára alkalmas, akár egyidejűleg, akár egymás után.

A berendezés az égőfej és ICP plazmagenerátorból, diffrakciós optikai rendszerből áll (3. ábra). A vizsgálandó mintát oldat formájában porlasztórendszeren keresztül juttatjuk a nagyfrekvenciás indukált argonplaz-

1. ábra.
Az ezüst O_2 -oldó-képességének változása a hőmérséklettel



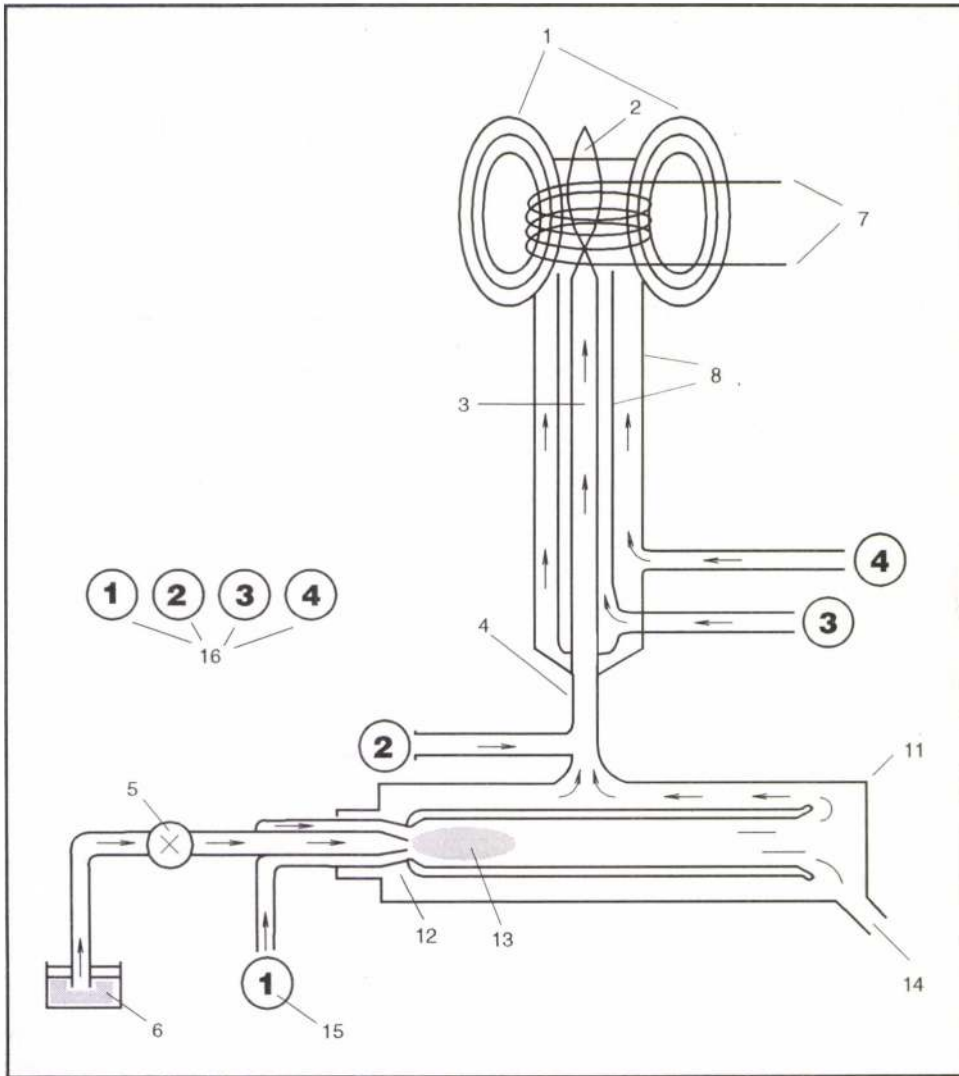
2. ábra. Az oldhatóság és az ezüsttartalom közötti összefüggés

mába. Az ide beporlasztott minta elemei gerjesztődnek, s a szerzett energiájukat elektromágneses sugárzás alakjában bocsátják ki. Ez az energia a jelenlévő elemekre jellemző hullámhosszon jelentkezik, és intenzitásuk az illető elemek koncentrációjával arányos. Az eljárás egyik előnye, hogy az eddigi módszerekkel ellentétben nemcsak az alapfém, hanem az ötvözet valamennyi komponensének meghatározására alkalmas. A módszer másik előnye, hogy könnyen automatizálható, és jó minőségű eredményt szolgáltat. A módszer hátránya, hogy a vizsgált mintát oldatba kell vinni, tehát roncsolásos vizsgálati módszernek tekinthető.

Roncsolásmentes vizsgálatra alkalmas berendezés a *pásztázó elektronmikroszkóp* (Scanning Electron Microscope). A röviden SEM-nek nevezett berendezés nagyfelbontású elektronmikroszkóp, amelyben nagy energiájú elektronsugárral bombázzuk a vizsgálandó tárgyat. Az elektronsugár és a próba anyagának kölcsönhatása révén keletkező RTG- (= röntgen) sugárzás felhasználásával lehetőség nyílik az anyag kis felületének ill. térfogatának roncsolásmentes kémiai elemzésére, minőségi és mennyiségi vizsgálatára, tehát a vizsgált terület teljes RTG-spektrumának elemzése révén meghatározható annak átlagos összetétele. Ha a vizsgált területen a kapott RTG spektrumának mindössze egyetlen komponensét detektáljuk, s a beütésszámmal arányos jelet képalkotásra használjuk a kapott RTG-kép az adott elem területi eloszlását mutatja.

Az eddigiekben ismertetett mérési módszerek minősítése során az alábbi feladatokat végeztük el:

— statisztikai próbák segítségével meghatároztuk az egy mérési sorozathoz tartozónak tekinthető, normális eloszlású statisztikai sokaságot alkotó minták körét,



3. ábra.

Az ICP-forrás vázlatja

- 1 – nagyfrekvenciájú mágnes-tér,
- 2 – gerjesztett és ionizált állapotok,
- 3 – injektor,
- 4 – ármékológység,
- 5 – perisztaltikus szivattyú,
- 6 – minta,
- 7 – nagyfrekvenciájú energia,
- 8 – kvarccsövek,
- 9 – hűtőgáz,
- 10 – segédház,
- 11 – ködkamra,
- 12 – ködfeljesztő,
- 13 – aerosolos kód,
- 14 – nagy cseppek levezetése,
- 15 – aerosol hordógáz,
- 16 – argonbelépés

- minden mérési módszerhez tartozó sorozat esetén meghatároztuk a sorozat statisztikai jellemzőit,
- vizsgáltuk a különböző mérési módszerek tűzi vizsgálathoz viszonyított egyenértékűségét,
- végül meghatároztuk a különböző mérési módszerek tűzi vizsgálatra vonatkozó kalibrációs egyenesének regressziós egyenletét.

Az eredmények értékelése során elmondható, hogy az előírt aranytartalomtól való eltérés az ötvözés és az elemzés együttes hibájából adódik. A számítás alapján 95%-os valószínűséggel állítható, hogy valamennyi vizsgált minta alulötvözött volt az elméleti értékhez képest.

A különböző mérési módszerek tűzi vizsgálathoz viszonyított egyenértékűségének meghatározása során a tűzi-karc és a tűzi-SEM mintacsoport várható értéke között nincs szignifikáns eltérés. Az ICP-vizsgálat várható értéke eltér a tűzi elemzés várható értékétől, ami azal magyarázható, hogy a módszer alapvető funkciója a szennyezőkoncentrációk meghatározása.

A módszerek pontosságát vizsgálva elmondható, hogy a vizsgált elemzési módszerek közül az ötvözetek aranytartalmának meghatározására a tűzi vizsgálat bizonyult a legpontosabbnak. Végül a különböző mérési módszerek tűzi vizsgálatához vonatkozó kalibrációs

egyenes egyenletének meghatározásakor elmondható, hogy a karc-, ill. az ICP-egyenlet használata ajánlható. A módszerek minősítések alkalmazott számítások hibáját csökkenteni lehetne a mintacsoport elemszámának növelésével.

A vizsgálati eredmények rámutatnak arra, hogy további kutatásokra van szükség olyan roncsolásmentes vizsgálati módszer kidolgozására, amely helyettesíteni tudná a hagyományos karcvizsgálatot, ill. kiegészítené az egyéb elemzési módszereket.

IRODALOM

- [1] Walchi, W.: Nemesfémek karcvizsgálata. Svájci Nemesfém-felügyelőség, Basel
- [2] Vitézy A.-né: Tűzi vizsgálatok, műveletek. Belső szabályzat
- [3] Horváth Z. – Szepessy A.-né: Fémkohászat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1983.
- [4] ICP Spectroanalysers. General, Joben Yvon, Műszerkönyv
- [5] Hegyi M.-né: Nemesfémvizsgálatok ICP spektrometriás módszerrel. Előadás, HID Konferencia, 1991.
- [6] Brünner, O. – Heydenreich, J. – Krebs, K. H. – Schneider, H. G.: Szilárd testek vizsgálata elektronokkal, ionokkal és röntgensugárral. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
- [7] Pungor E.: Analitikusok könyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.
- [8] Sach, L.: Statisztikai módszerek. Mezőgazd. Kiadó, Bp, 1985.



VÁLLALATI HÍREK

Csepeli Fémmű – ISO 9002

A Csepeli Fémmű Rt. ebben az évben ünnepli fennállásának 100. évfordulóját. Több éves előkészítő munka eredményeként megszerezte minőségbiztosítási rendszerének ISO 9002 szerinti tanúsítványát. A minőségbiztosítási rendszer felülvizsgálatát a TÜV Rheinland Europa auditorai végezték. Az okirat ünnepélyes átadására 1995. október 4-én került sor.

A Csepeli Fémmű Rt., amely csepeli és móri telephellyel rendelkezik, a réz- és nikkel-ötözetű kohászati féltermékek – huzalok, rudak, csövek, szalagok – egyedüli hazai gyártója. E termékek fő felhasználói az elektrotechnikai, elektronikai, híradástechnikai és az építőipar, valamint a gépipar. A vállalat termékkibocsátása és fejlesztési elképzelései a korábbi években a hazai ipar ellátására ala-

pultak, kiegészülve azzal a szándékkal, hogy a fennmaradó kapacitást külföldön kell értékesíteni. Az elmúlt években a hazai felhasználói iparban bekövetkezett recesszió következtében a színesfém fegyártmányok iránti igények erősen csökkentek. Szükségszerű elhatározásként a vállalat a fejlett országok piaca felé erőteljesebben nyitott. Ehhez szükség volt a termékek minőségének javítására és stabilizálására.

A gyártásban alkalmazott minőségbiztosítási eljárásokat a nemzetközi követelményekhez kellett igazítani. Az értékesítés több éves visszaeső irányzatát az utóbbi két évben sikerült emelkedőre fordítani. Ebben jelentős szerepe volt annak, hogy az ISO 9002 szerinti minőségbiztosítási rendszert alkalmazták.

A Csepeli Fémmű Rt. 1994-ben 9462 M Ft-ban értékesített, ebből 4320 M Ft értékben exportált. 1995. évben az értékesítés várhatóan meghaladja a 12 Mrd Ft-ot, aminek már 50%-a exportbevételből származik. Összehasonlításként: az export részaránya 1991-ben 36% volt. A legnagyobb hazai felhasználók a Magyar Kábel Művek (Siemens), a GE-Tungstam (General Electric), a Lehel Hűtőgépgyár (Elektrolux), a Fégtherm, a Kaposvill, a Kontavill (LeGrand). Az export legnagyobb része az Amerikai Egyesült Államokba irányul. Az európai országok közül a legnagyobb felvevőpiac Németország, Olaszország és Nagy-Britannia.

A külföldi, és ma már a hazai üzleti partnerek is a piacra való belépőnek tartják az ISO 9000 szabványsorozat szerinti tanúsítvány meglétét. Az értékesítési tevékenység eredményességéhez így járul hozzá a minőségbiztosítás.

Dokumentumok a magyar alumíniumipar történetéből II.

A Székesfehérvári Könnyűfémmű 1954-1962 közötti, több fázisban lezajlott fejlesztésével új prés- és húzóművet létesítettek. Ugyanez időben már szerződést kötöttek a későbbi hengerművi bővítés gépeire is.

A magyar-szovjet vegyes vállalatok fennállásának időszaka műszaki fejlesztés szempontjából is előnyös volt: kialakultak a Szovjetunióval és a szovjetunióbeli üzemekkel a műszaki-tudományos kapcsolatok. Ennek keretében egyrészt szovjet tapasztalatokat vehettünk át, másrészt a Szovjetunió keresztül az iparilag fejlett nyugati országok alumíniumipari eredményeiről is tájékozódhattunk.

Még a vegyes vállalati időszakban, 1954. július 27-én kelt a Magyar Népköztársaság Minisztertanácsának 540727/13/1954. sz. határozata, amely a gyár 10 000 t-ra bővítését jóváhagyja:

„A Minisztertanács a Székesfehérvári Könnyűfémmű 10 000 t-ra bővítését az alábbi beruházási program értelmében jóváhagyja:

- 1.) A beruházás megnevezése: MASZOBAL Székesfehérvári Könnyűfémmű jelenlegi 5000 t-ról 10000 t kapacitásra való bővítése.
- 2.) A felépítés helye: Székesfehérvár, Adonyi út 64.
- 3.) Jellege: bővítés.
- 4.) Csoportosítás: jóváhagyott értékhatár feletti.
- 5.) Rendeltetése (profilja): nagyszilárdságú alumínium ötvözetek gyártása és fegyártmányú való feldolgozása.

6.) Kapacitása (teljes termelése): 10000 t alumíniumötözet és fegyártmány. A jelenlegi kapacitás 5000 t/év.”

A határozat még feltünteti a beruházót, amely a MASZOBAL Székesfehérvári Könnyűfémmű és a generáltervezőt, amely a Dunavölgyi Timföldipar Rt. Tervező Irodája.

A vegyes vállalati időszak 1955. január 1-jével lezárult, amikor is a szovjet fél érdekleteit a magyar félnek átadta. Az átadásról szóló egyezményt 1954. november 6-án, Moszkvában írták alá. Az addigi együttműködés eredményeképpen felkészült magyar szakembereket vette át, mégpedig zökkenőmentesen, a termelés irányítását, az ipar vezetését és új periódust indított el a magyar alumíniumiparban.

A vegyes vállalat megszűnése különösen a székesfehérvári üzemet érintette, amelynél 1954–1957-re a hengermű bővítését tervezték. A most már teljesen magyar tulajdonú vállalat ekkor vette fel a Székesfehérvári Könnyűfémmű nevet.

A Könnyűfémmű hengerművi fejlesztése az 1955–1956-ban elért 8,5–8,1 kt/év hengerelt termék gyártása nyomán nem állt le. 1957-ben a Szovjetunió és Magyarország közötti államközi megállapodás 300 millió rubel hosszúlejáratú hitel biztosította a Könnyűfémmű kétfélszörös további fejlesztésére. Az 1957. decemberi, kormánydelegációk közötti jegyzőkönyv erről a következőket rögzíti:

„Célszerűnek kell tekinteni a székesfehérvári alumínium hengermű rekonstrukcióját és kibővítését, valamint az alumínium-

1. táblázat

A Székesfehérvári Könnyűfémmű prés- és húzóművének termelése

Év	tuskótermelés, t	prés- és húzóművi termelés, t
1958	3277	3324,8
1959	8472	3624,7
1960	3600	2914,8
1961	4211	2334,9
1962	6631	7636,6
1963	8213	8267,7
1964	10230	11841,7

ból és ötvözetéből készült sajtolt fegyártmányok gyártásának központosítását ebben az üzemben. Azonban figyelembe véve a Magyar Népköztársaság által megjelölt fejlődési tempót az alumíniumtömbök gyártásánál és a jelenleg meglévő kapacitásokat az alumínium és ötvözetek fegyártmány gyártásánál, a hengermű rekonstrukciójának és kibővítésének irányait és méreteit célszerű eldönteni a Magyar Népköztársaság 1961–1965-ös ötéves tervében.

Ami az alumínium sajtolt fegyártmányok gyártásának kibővítését illeti az elektrotechnikai ipar számára, úgy a szovjet fél elvileg hajlandó berendezéseket szállítani a megjelölt ipar számára olyan mértékben, hogy a présmű kapacitása 1960-ig ki legyen bővítve kiegészítőleg évente 11.000 tonnával. A szovjet fél elvileg hajlandó berendezéseket szállítani a présüzem kapacitásnövekedéséhez szükséges öntőde üzem számára.”

A beruházási programot Czottner Sándor nehézipari miniszter a 10 548/III/1958. sz., 1958. május 6-i határozatával hagyta jóvá:

„... határozat a Székesfehérvári Könnyűfémű területén létesítendő új Prés- és Hengermű beruházási programjának jóváhagyásáról.

A Minisztertanács 2103/VII/1956. számú határozatában nyert felhatalmazás alapján a Székesfehérvári Könnyűfémű területén létesítendő új Prés- és Hengermű beruházási programját az 1. sz. mellékletben foglalt főbb mutatók és előírások alapján jóváhagyom.”

Ennek nyomán 1958. novemberében Moszkvában szerződést kötöttek a hengermű bővítésére, de már a 60-as évekre előremutatón:

„1. cikkely:

A Szovjet Szocialista Köztársaságok Szövetsége Kormánya biztosítja a magyar szervek részére, hogy a szovjet szervek a Borsodi Nitrogén Műtrágyagyár (földgáz bázison való) bővítéséhez szükséges tervek kidolgozásához és a berendezések szállításával, a Székesfehérvári Könnyűfémű (Alumíniumhengermű) ötvözött alumíniumlemez gyártó műhelyének építéséhez, valamint gépolaj kéneltető berendezés felállításához műszaki segítséget nyújtanak, továbbá három hőerőmű részére kazánautomatákat és komplett hőtechnikai műszereket szállítanak Magyarországra.

2. cikkely:

A jelen egyezmény 1. cikkelyében foglaltak teljesítésére a szovjet szervek: ...

— a Székesfehérvári Alumíniumgyár három „Quarto” állványos, évi 15 ezer t ötvözött alumíniumlemez gyártási kapacitású üzemben és időpontban, konzultációt nyújtanak a fenti üzemegység tervezéséhez a magyar szervek részére, valamint az 1965-1966. években három, összesen kb. 8 ezer t súlyú „Quarto” állványt szállítanak Magyarországra azzal, hogy az állványok tervezéséhez szükséges tervfeladatokat a magyar szervek átadják a szovjet szerveknek 1963. első negyedévében. A többi berendezésre vonatkozó specifikációt pedig 1964. első negyedévében. ...

4. cikkely:

A szovjet szervek szovjet szakértőket küldenek ki Magyarországra a különböző szakterületek igényeinek megfelelően, a felek megállapodása szerinti számban és határidőkre, a magyar szerveknek a jelen egyezmény alapján előírányozott műszaki segítség nyújtása céljából.

A szovjet szakértők kiküldése Magyarországra a mindenkor érvényben lévő, a kérdésre vonatkozó szovjet-magyar egyezmény feltételeinek megfelelően fog történni.

5. cikkely:

A jelen egyezmény értelmében szovjet szervek által nyújtott műszaki segítség kifizetése magyar áruknak a Szovjetunióba való szállításával fog történni, a mindenkori érvényben lévő szovjet-magyar kereskedelmi megállapodás keretében.

6. cikkely:

A jelen egyezmény által előírányozott műszaki segítségnyújtás a szovjet és a magyar szervek által megkötendő szerződések alapján fog lebonyolódni, amely szerződéseket a megfelelő műszaki segítségnyújtás évét megelőző év első felében kell megkötöni.

Ezen szerződésekben a felek meghatározzák többek között a kötelezettségek terjedelmét, határidejét, az árat és más részleteket.”

Az első beruházási ütem előírányzata 562 millió Ft volt és 40 millió rubel devizaigénnyel számolt a szovjet gépek beszerzésére. A beruházás keretében új tuskóöntőde épült 14,3 kt/év sajtolási tuskó, illetve 9,6 kt/év hengeresztő tuskó kapacitással. Új prés- és húzómű is létesült ugyanezen beruházás során, amelynek tervezett kapacitása 10,72 kt/év volt. Az üzembehelyezés nyomán a termelés 1962-ben már ugrásszerűen megnőtt (1. táblázat).

Búcsú egy kutató-fejlesztő intézettől

Ez év második felében határozat született az Aluterv-FKI Kft. lényegében vett felszámolására. Ezzel gyakorlatilag megszűnik a már részben privatizált illetve privatizálás alatt álló magyar alumíniumipar K+F bázisa. Szomorú tény, de ez következménye annak is, hogy alumíniumiparunk nem tudta baj nélkül átvészelné az elmúlt év válságát, és annak is, hogy alumíniumiparunk országunknak ma már nem stratégiai iparága.

Ily módon egy nagyműtű, 47 évet működött intézettől kell búcsút vennünk. Ez a fejlesztőbázis jelenlegi formájában 1976. július 1-jén jött létre (a szovjet VAMI intézet mintájára) az Alumíniumipari Tervező Vállalat (1968-ig intézet) ALUTERV és a Fémipari Kutató Intézet FKI egyesítésével, és működött 1995-ig.

Tekintsük át röviden a két előd eredményeit:

A tervezési tevékenység

Az Aluterv elődei között első a Dunavölgyi Timföldipar Tervező Intézete volt, amely 1947-től az Almásfüzitői Timföldgyárat tervezte. 1949-1952 között ezzel párhuzamosan történt a Tatabányai Alumíniumkohó új csarnokkal való bővítése. Felsőtüskés kádakkal Inota tervezésére alakult a Könnyűfémipari Tervező Iroda.

Ezek bázisán hozták létre 1955. január 1-jén az Alumíniumipari Tervező Intézetet.

Ez az intézet a már említett tervezések mellett a Székesfehérvári Könnyűfémű bővítésének, majd 1968-1983 közötti jelentős fejlesztésének és a francia ismeretanyag honosításának munkáját végezte, megtervezte továbbá az új ajkai, az indiai (Korba), a jugoszlávai (Obrovac) timföldgyárakat, valamint részt vett a romániai (Tulcea) és a másik jugoszlávai (Zvornik) timföldgyár tervezésében, a hazai timföldgyári csőfeltárás kifejlesztésében és megtervezésében, hogy csak néhány jelentősebb munkát említsünk meg. Az előbbi három gyár építészeti, gépészeti és technológiai tervezése teljesen az intézet munkáját dicsérte.

Az érdekes műszaki feladatok megoldására az intézet vezetői között nagy üzemi és szakmai tapasztalattal rendelkező szakembereket találhattunk, többek között – a teljesség igénye nélkül – *Selmezi Béla, dr. Juhász Adam, dr. Aliquander Endre, Pohl Károly, Bartha Lajos, dr. Signond György, Steiner János, Kolosy Ernő, Koder Frigyes és Hirtling Ferenc* kollégákat.

Mind a tervezési munkákkal, mind a szellemi kapacitásával az Aluterv komoly nemzetközi hírnevet ért el még a 70-es években. A tervezési tevékenység az energia- és az ipari válságok következtében a 80-as évek végére összezsugorodott, és az

intézetnek főleg hazai munkákra kellett koncentrálnia. Mivel a hazai alumíniumipar extenzív fejlesztése a 80-as évek elején befejeződött, az elmúlt évtizedet intenzifikálási tervezési munkák jellemezték.

A kutatási munka

A hazai alumíniumipar kutatóbázisát, a Fémipari Kutató Intézetet (FKI) 1948-ban alapították, mint minisztériumnak alárendelt intézményt, amely 1955-től az akkori VEM Alumíniumipari Igazgatósághoz tartozott. Csak 1963-tól került a Magyar Alumíniumipari Tröszt, majd az utód Hungalu Rt. szervezetébe.

A kutatóintézet feladatai között főleg olyan technológiai jellegű kutatások szerepeltek, mint a titán-előállítás, magnéziumkinyerés hazai nyersanyagból, vanádiumszinítés, a timföldgyártás technológiájának több fázisban való korszerűsítése, technológiai vegyi jellegű zavarok okainak tisztázása, az alumíniumelektrolízis intenzifikálása, felfűrtmányok és nyersanyagok anyagvizsgálata – ezzel kapcsolatban az anyagtudományos szemlélet elterjesztése – a vörösiszap-hasznosítás lehetséges útjainak keresése, a hazai galliumkinyerési technológia egyik változatának kifejlesztése, a magyar korund- és kádkőgyártás tudományos megalapozása, hogy csak néhány érdekesebb témát ragadjunk ki. Ugyanezért az intézet szorosan



együttműködött az Alutervvel a technológiai tervezéshez szükséges vizsgálati adatok szolgáltatásában. Az intézet teljes kutatómunkájára jellemző volt már a 60-as évek végétől olyan komplex, anyagtudományos elemzések elvégzése, amelyekből technológiai következtetéseket lehetett levonni, ill. ajánlásokat lehetett tenni.

És kik fémjelezték az FKI kutatási munkáját? Az alapítók között *prof. Gillemot László* akadémikus, igazgató neve áll az első helyen, de nem felejtjük el *dr. Lányi Béla*, *dr. Szakál Pál*, *dr. Papp Elemér*, *dr. Domonyi András* és *dr. Csokán Pál* nevét sem, akik az intézet nemzetközileg elismert és komoly nemzetközi hírnévvel rendelkező kutatótervezői voltak. A vezetők közül nem hiányozhat *Jakóby László* – aki a hazai fémkohászat jelentős egyénisége volt – és *dr. Becker Ervin*, akiben a magyar alumíniumkohászat atyját tisztelhetjük. A később felnőtt és ugyancsak nemzetközileg elismert szakemberek közül – ugyancsak a teljesség igénye nélkül – csak néhányat sorolnánk fel, közöttük *dr. Zámbo Jánost*, *dr. Várhegyi Győzöt*, *Romwaller Alfrédot*, *dr. Solymár Károlyt*, *dr. Bujdosó Ernőt*, *Lichtenbergerné dr. Bajza Edüet*. Mindegyik névhez az intézet egy-egy munkaterületének markáns, külföldön is értékelt eredményei tartoznak.

1968-ban az intézet 20 éves fennállására rendezett tudományos konferencián a világ jelentős – nagyrészt nyugati – alumíniumipari szakemberei gyűltek Budapestre. A 25 éves fennállást szerény keretek között ünnepelte az intézet, de mun-

kait változatlanul a külföld érdeklődése kísérte.

Külön megemlítendő az FKI-ban, majd az egyesített intézetben folytatott kutatás-szervezési munka, amelynek keretében tudományos megoldásokat kerestek a legeredményesebb, hatékony és költségkímélő kutatás elérésére. E szervezőmunka motorja és kiemelkedő egyénisége volt haláláig *dr. Illyés Tibor*.

Az intézet évtizedekre terjedő együttműködést folytatott a volt szocialista országok kutató intézeteivel, így az orosz VAMI-val, a lengyel IMN-nel, a cseh VUK-kal és a keletnémet FNE-vel. Ennek eredményeit szakértői ülészek összehozták, és publikációkban kerültek nyilvánosságra.

Az intézet az 1963-ban történt megalakulása óta tagja volt az International Committee for the Study of Bauxites, Alumina and Aluminium (ICSOBA) nemzetközi tudományos szervezetnek, és el látta az ICSOBA magyar nemzeti bizottságának titkársági feladatait. Az ICSOBA keretében több nagy nemzetközi szimpózium és a szervezet két tudományos kongresszusa megrendezésével fórumot biztosított az alumíniumipar szakembereinek mind az öt földrészről, és a hazai eredmények bemutatásával öregbítette iparágunk hírnevét.

Az egyesített intézet helyzete az alumíniumipar fejlesztési ütemének erőteljes csökkenése, majd 1990 után az alumíniumipar válsága miatt kritikussá vált. Különösen azt követően, hogy Magyarország két alumíniumkohóját, egy timföld-

gyárát (Ajka I.), a másik timföldgyár nedvesüzemét leállították, a fémgyártmánygyártást privatizálták és az amerikai partner (Alcoa) határozza meg a termelést és adja át a K+F eredményeit, az intézet kutató és tervező kapacitása (az időközbeni leépítések ellenére is) nagyon bizonyult. Ennek és az 1994. decemberi kormányhatározatnak köszönhetően elkerülhetetlenné vált, hogy az értékes műszerekkel felszerelt, komoly kutatótervező szakemberekkel rendelkező, 19740 kötetes szakkönyvtárat felépítő intézet szinte megszűnjék. Országunk szellemi tőkéje ezzel ismét – és pótolhatatlanul csökken. Az intézet 47 éven át működött, sajnos már nem érhetette meg a jubileumi 50. évét. Bár egyelőre még egy kb. 30 főből álló maradék-intézet – önálló kft-ként működve – megmarad, ennek további sorsa is bizonytalan. Ezért fájó szívvel búcsúzunk az intézet valamennyi munkatársától, de reméljük, hogy a fémkohászat más területén tovább dolgozva is lapunk szerzői között üdvözölhetjük majd őket.

(Jelen írással kapcsolatban felhívjuk olvasóink szíves figyelmét a BKL Kohászat 1995. 8. számának 287. oldalán megjelent cikkre. (szerk.)

IRODALOM

A magyar alumíniumipar 50 éve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984. *Travaux ICSOBA*, 18. No. 21. 7–104. (1988).

A Fémipari Kutató Intézet 25 éve. Budapest, 1973.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az orosz alumíniumipar piacgazdaságra való áttérésének nehézségeiről közölt összefoglalót *S. C. Manaktala*, a Kaiser Aluminium Russia képviselője. Az 1986-ban megindult átalakulási folyamat felgyorsult a 90-es években. Ehhez járult azonban, hogy 1991-től 94-ig az infláció meghaladta a 23500%-ot, a GDP pedig 36,3%-ára csökkent. A rubel elvesztette értékének 99%-át. Ilyen körülmények között Oroszország és a korábbi szovjet tagköztársaságok új játékosokká váltak a világ alumíniumpiacain.

A korábban rendkívül expanzívan fejlődő szovjet, illetve orosz alumíniumipar Közép-Szibériában építette fel a világ legnagyobb alumíniumkohóit, a 850000 t/év kapacitású bratszki és a 800000 t éves kapacitású krasznnojarszki kohókat az Angara, ill. a Jenyiszej vízi energiájára alapozva. Mindezek Söderberg-elektrodosak voltak. A Szajanszban felépült tadzsik kohó már blokkános technológiájú volt a 80-as években. A teljes 3,7 millió tonnás szovjet kohókapacitásból 2,9 millió t kapacitás az orosz fode-

ráció területén épült fel. Amint az elemzés mutatja, 1988–1994 között a termelés mintegy 90%-os kapacitáskihasználással folyt. Ez vezetett – a nagy export következtében – az alumíniumpiac válságához.

A nagy termelés mellett a hazai (orosz) felhasználás ugyanezen évek során meredeken lecsökkent az 1988. évi 1,94 millió t-ról 1993. ill. 1994-re 672, ill. 550 ezer tonnára. Ezzel szemben nőtt az export mennyisége, amely 1994-ben a 2,4 millió t környékén alakult.

Az orosz alumíniumkohók is beleestek az állami privatizációs programba, amely azzal indult, hogy az orosz lakosság részére allokált voucherek révén az állampolgárok részvényeket vásárolhattak ezen állami vállalatoknál. A vállalat menedzsmentje és tulajdonosa azonban a részvények 51%-át megtartotta, 29% a regionális kormányzathoz, 20%-a pedig a központi kormányzathoz került Moszkvába. Ezen állami (moszkvai) részvénypakett kerülhet árvérezésre, és esetleg külföldi tulajdonosok, kereskedők kezébe. A bonyolult rendszer eredményeképpen

ma a részvények nagyobb része külföldi alapon működő kereskedő vállalatok tulajdonába került.

A kohászat alapját képező timföldgyártás 1993-ban összesen 5 millió t-t tett ki, és 1994. I. félévében már 20%-kal csökkent. Ezt motiválja a diaszpóros érc, ill. a nefelinből történő timföldgyártás. A timföldgyártásban a fűtőanyagigény a nefelin feldolgozásánál a legnagyobb (1642 kg egyezményes fűtőanyag/t), ugyanakkor a felhasznált villamosenergia az alunit feldolgozásánál mutat kiemelkedő értéket (5644 kWh/tonnát). Ha a timföldgyártás összes energiaigényét tekintjük, amely a nyugati cégeknél 11,4 GJ/t Al_2O_3 , ez az orosz és volt szovjet timföldgyárakban a bauxit feldolgozásakor 31,0; nefelin feldolgozásánál 83,2 és az alunit feldolgozásánál pedig 100 GJ/t fölött van.

Az oroszországi, ill. a FÁK kohói 1994. I. félévében 92,8%-os működési kihasználtsággal működtek, és összertermelésük 1348,1 ezer tonnát tett ki. Mind a timföld, mind a fém előállítását jelentősen befolyásolta az energiaár növekedése, amely 1993 januárjához képest 1994. jú-

niusra közel 30-szorosra nőtt, de a vasúti tarifa növekedés (szállítás) sem volt elhanyagolható, ez a fent említett másfél év alatt közel 20-szorosra növekedett.

A kohó modernizálásának költsége, amely egyre szükségesebbé válik, az éves tonna-kapacitásra vetítve 500–2500 USD között változik. Ez a nagy tartomány megköveteli, hogy a racionalizálás során optimális megoldást keressenek mind az áramhatásfok és áram felhasználásnál, mind az egyéb közgazdasági feltételekben. Jelentős figyelmet kell fordítani a fém minőségére is, mert az a régi időkben nem volt igen jó. A szennyezések elsősorban a viszonylag rossz minőségű, hazai nyersanyagból (tímföld és szén) származtak. A minőségjavulás már megkezdődött, és ebben elsősorban az import tímföld játszik szerepet. Jelenleg a szibériai fém termelési költsége tonnánként 1050–1100 USD-ban állapítható meg.

Lényeges még a környezetvédelem kérdése, amely most került előtérbe. 1993-ban az orosz kohókban a kátrány-emisszió a felsőtűskés Söderberg elektrod esetén 4–6,2 kg/t Al értékű volt, az oldaltűskés kádaknál 12,5–21,1 kg/t, a korszerűsített anód-paszta (nem masszal)

bevezetése révén ezt a krasnojarszki kohóban jelentősen le tudták csökkenteni, és éves szinten mindössze 1984 t a kátrány kibocsátás.

Végezetül a tanulmány megállapítja, hogy várható a 2,8 millió t/év tímföldtermelés megtartása, míg a kohófém kapacitás a 3 millió t környékén marad, de 85–95%-os kapacitás kihasználtsággal. Ebből várható, hogy Oroszország 1,5–2,2 millió t fém fog a világpiacra exportálni. (ko) JOM, 47. No.5. p 14–18 (1995)

Söderberg alumíniumkohók emissziós értékeit vizsgálták a *Kaiser Aluminum Tacoma* üzemében, amelyet 1942-ben építettek és 400 kohóakkal működik. Elsősorban a 10 µm alatti szemes anyagot elemezték, továbbá az extrahálható szerves anyagot és a szénhidrogén-vegyületeket, amelyet az oldaltűskés kádakkal működő kohó kibocsát. A poliaromás szénhidrogének közel 25%-a három, másik 25%-a öt szénatomú vegyületekből állt a csarnoktérben. Ha vegyületenként tekintjük a csarnok levegőjének szennyezőit, akkor a fenantrén 32%-kal, az acenafén 15,5%-kal, a naftalin 15%-kal és az antracén 14%-kal volt a szennyezők között képviselve. Csekély, 0,08–0,15% volt

a benzol- és a dibenzolszarmazékok aránya.

A szennyezőket az elszívott levegőből nedves szkruberrrel mossák ki, amely az antracéntermékekre 90,4%-os, a benzolszarmazékokra 99,6%-os hatásfokkal működik. (ko)

JOM, 47. No. 5. p. 20–21. (1995)

A Louisiana State University professzora, *Ben Q. Li* elemzést közöl az ikerretes öntvehengerréssel készülő vékonyzalagokról. A vízszintes öntvehengelő eljárást az alumíniumipar, az függőleges öntvehengelő megoldást az acélipar használja. Mindkét megoldásban a K+F munka lényege arra irányult, hogy a megdermedést, a szolidifikálást és a megleghengerlést egyetlen műveletbe vonja össze, és a folyamat kis tökebefektetéssel (beruházással), és kis működtetési költséggel megoldható legyen. Az eljárással készült vékonyzalagok finom fém szerkezetet mutatnak, finomszemcsés intermetallikus részecskével. Ez az eljárás most újra az érdeklődés homlokterébe került, főleg a minőség kérdésével kapcsolatban. (ko)

JOM, 47. No. 5. p. 29–33. (1995)

40 éves testvérlapunk, a Rudy i Metale Niezelazne

Megújult köntösben és értékes tartalommal jelent meg a lap negyvenedik évfolyama. Amint *Prof. Dr. Z. Misiołek* főszerkesztő bekezdőintőjében írta, az 1956 közepén induló Rudy i Metale Niezelazne (RMN) hasznos szolgálatot tett a lengyel színesfémérc-bányászatnak és fémkohászatnak a mintegy 4000 cikk közlésével. Ennek során hírt adott többek között a lublini térség réztartalmú hányóinak feldolgozásáról, a glogówi két rézkohó felépítéséről, a Miasteczko Śląskie-ben épült cinkkohóról és a konini alumíniumkohó építéséről, továbbá a szopenicei és a boleslawi kohók korszerűsítéséről.

A 40 éves folyóiratot értékelve a gliwicei Instytut Metali Niezelaznych (IMN – Színesfémipari Kutatóintézet) igazgatója, *Prof. J. Botor* is rámutatott, hogy intézetének munkatársai a 40 év alatt 626 közleményt publikáltak az RMN hasábjain, különösen sokat az 1961–1970 közötti évtizedben. Ma ez az egyetlen – megmaradt – színesfémipari folyóirat Lengyelországban, amely felvállalta a környezetvédelem, hulladékhasznosítás és a gazdaság kérdéseiről való tájékoztatást is.

A lengyel kohászati egyesület, a SITPH főtűkára, *E. Racza* az RNM-nek írt jókívánságai mellett rámutatott, hogy a lap fenntartása milyen jelentőségű és a szerkesztőségnek törekednie kell az érdekes, attraktív közlemények megjelentetésére és újabb szponzorok megnyerésére.

A lap jubileumi évfolyamának eddig megjelent közleményei közül *J. Czerniecki* a réz extraktív metallurgiájának helyzetével és a fejlesztés irányával foglalkozott [1]. Megállapította, hogy a világ réztermelésében a finn Outokumpu kemencés eljárás dominál (kb. 33%-os részesedéssel) és ezzel 2 825 000 tonna rezet állítottak elő 1992-ben. Egyéb megoldások csak 10% alatti részarányban szerepelnek a termelésben. Ugyanekkor ismertette a kén kinyerésére és hasznosítására alkalmazott módszereket is.

A celesztin-stroncianit és elektrolitoldat (NaCl) rendszerben végzett kutatásairól számoltak be *Al-Yousef* és munkatársai [2],

vizsgálva a SrSO_4 és SrCO_3 viselkedését. A szopenicei rézkohó igazgatója a szabadpiac felé vezető út kilátásait és a lengyel rézkohószat eredményeit ismertette [3].

Svéd közlemény számolt be a korszerű érc-törés-aprítás eszközzeiről és ezek hatásáról [4], más közlemény pedig bemutatta a rézkonzentrátumok (színporok) víztelenítésével kapcsolatos korszerűsítések eredményeit [5].

Az RMN leírást közölt a galenit-konzentrátumokból történő hidrometallurgiai ólomkinyerésről. E célra három eljárást mutatott be: a klóros ($\text{FeCl}_3 + \text{NaCl}$) lúgozást az ezt követő elektrolízissel, a salétromsavas kétlépcsős lúgozást ugyancsak elektrolitikus ólomleválasztással és a vas(III) szilikofluoridos [$\text{Fe}_2(\text{SiF}_6)_3$] kinyerést, amelynél cementálást követő elektrolízissel nyerik ki a tiszta ólmot [6].

Szilíciumbronzok kiváló keményedési görbéinek széles tartományban való vizsgálatát is ismertették [7]. A 3,5–5,2% Si-tartalmú bronzoknál 293–1073 K hőmérséklettartományban mérték a szakítószilárdságot és a nyúlást.

A lap a tudományos cikkek mellett a színesfémkohászat szakfolyóiratairól is közöl összefoglalót, valamint szabványosítási híreket (pl. a bevezetett új szabványrendszer eredményeit és hatását ismerteti), és a közzétételi adatok alapján bemutatja az új lengyel szabadalmi bejelentéseket.

Testvérlapunk 40 éves fennállásához örömmel és őszintén gratulálunk, és az RMN szerkesztőségének ezúton kívánunk a további munkához

Jó szerencsét!

- ko -

IRODALOM

- [1] Czerniecki, J.: RMN 40. (1995) No. 7. 235
- [2] Al-Yousef, A.: RMN 40. (1995) No. 7. 230
- [3] Stasiak, R.: RMN 40. (1995) No. 7. 248
- [4] Fiaestad, M.: RMN 40. (1995) No. 8. 262
- [5] Brok, S. et al.: RMN 40. (1995) No. 8. 285
- [6] Mulak, V. et al.: RMN 40. (1995) No. 8. 322
- [7] Gronostajski, Z. J.: RMN 40. (1995) No. 9. 348

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

A plazma-acélgártás hazai kísérleti eredményei

HÉDAI LAJOS

Plazmakemencében a direkt redukciós acélelőállítást vizsgálták. Az eljárás előnye, hogy mind a hidrogénes plazma, mind a nagy hőmérsékletű olvadt fémekben lévő karbon redukálhatóságát kihasználja. További előny, hogy viszonylag egyszerű berendezéssel a gyártás megvalósítható.

A plazma-acélgártás többféle változata ismeretesek, amelyek egy részét már üzemi termelési szinten alkalmazzák, másokat viszont tovább kutatják, kísérletezik, részben laboratóriumi, részben félüzemi méretben.

A plazma-acélgártás eljárásai alapvetően két csoportba sorolhatók. Az első csoportba azok az eljárások tartoznak, amelyek lényegében a hagyományos ívkemencés acélgártást folytatják különböző típusú plazmaíves kemencében. Ezek technológiája hasonló a hagyományos elektroacélgártáshoz, bizonyos különbségekkel [1].

A másik csoport teljesen újszerű megoldása viszont a plazmakemencében megvalósított direkt redukciós acélgártás, amely a különböző típusú ércekből és oxidos nyersanyagokból lényegében egy lépcsőben állít elő acélt. A plazmatermikus direkt redukciós acélgártásnál redukáló anyagként általában hidrogént, földgázt vagy karbontartalmú melléktermékeket használnak fel, kiiktatva ezáltal a jóminőségű koksztűkséget.

Az acélgártási célra használt ívfény-plazma kemencék általában egyenáramúak és az áramkör zárásához fenékelektrodát alkalmaznak. Újabban azonban megjelentek a háromfázisú váltóáramú ívfény-plazma kemencék is, amelyek a fenékelektroda elhagyásával jelentős konstrukciós egyszerűsítést jelentenek.

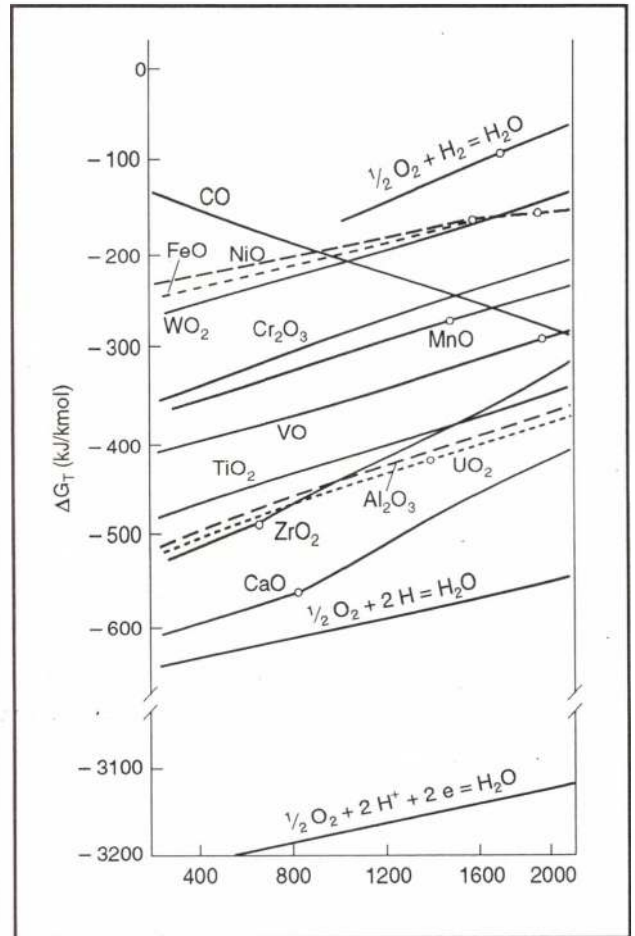
E munkában a plazma direkt redukciós acélgártás terén elért hazai eredményeket mutatjuk be.

Elméleti alapok

A plazma direkt redukciós eljárások alapvető előnyei, hogy:

- az egylépcsős acélgártás megvalósulása következtében jelentősen csökken az alkalmazott berendezés

Hédai Lajos 1958-ban Miskolcon, az NME-n szerezte meg vas- és fémkohómérnöki oklevelét. Jelenleg nyugdíjas, kutatási területe a plazmatechnológiák kifejlesztése és alkalmazása. Az OMBKE-nek 1978, a Nemzetközi Elektrotermiás Szövetségnek (Union Internationale d'Electrothermie) 1986 óta tagja.



1. ábra. Fémoxidok és a molekuláris, atomos és ionizált hidrogénből képződött H₂O képződési szabad energia változása

- a költségek száma, ami beruházás és általános költségmegtakarítást eredményez;
- dinamikusan tudnak alkalmazkodni a különböző, változó piaci igényekhez, valamint a nyersanyag el látottsághoz (pl. feldolgozhatókká válnak a különböző poralakú és aprózemcsés ércek, hulladékok és nyersanyagok).

Az ismertett előnyök kihasználására kutatást végeztünk a plazmaolvasztásos direkt redukciós acélgártás megvalósítására. Az elvégzett kísérleteknél kettős redukciót alkalmaztunk a következők szerint.

A plazmafáklýába bevezetett poralakú érc, ill oxidos komponens a nagy hőmérsékletű atomos állapotú hidrogénnel érintkezve részlegesen redukálódik. Az ato

mos (vagy esetleg ionos állapotú) hidrogénnel való redukció előnyei jól láthatók, ha felírjuk a különböző típusú hidrogénnel való redukció reakcióegyenleteit [2, 3, 4]:



A felírt (1–3) reakcióegyenletek és a hozzájuk tartozó Gibbs-féle szabadenergia értékek alapján látható, hogy a molekuláris, atomos és ionizált hidrogénnel való vas redukció szabadenergia változásai nagyságrendekkel tolódnak el egymástól fokozatosan negatív irányba. Ez a körülmény azt jelenti, hogy az atomos és ionos állapotú hidrogénnel való vas redukció nagyságrendekkel kedvezőbb termodinamikai feltételek között hajtható végre, mint molekuláris hidrogénnel (1. ábra). Hidrogénplazma alkalmazása esetén még egy további jelentős előnyhöz juthatunk, ugyanis az alkalmazott hidrogén plazmafáklya egyidejűleg a már redukált nyersacél dezoxidálására is alkalmas. A hidrogén a vasban oldott oxigénnel a következőképpen reagál:



E (4) reakció egyensúlyi állandóját kísérleti úton határozták meg és arra a következő összefüggés adódott:

$$\log K = \frac{9440}{T} - 4,536 \quad (5)$$

a fenti összefüggésből pedig az oxigén koncentráció $F_0 = 1$ -nél a következő lesz:

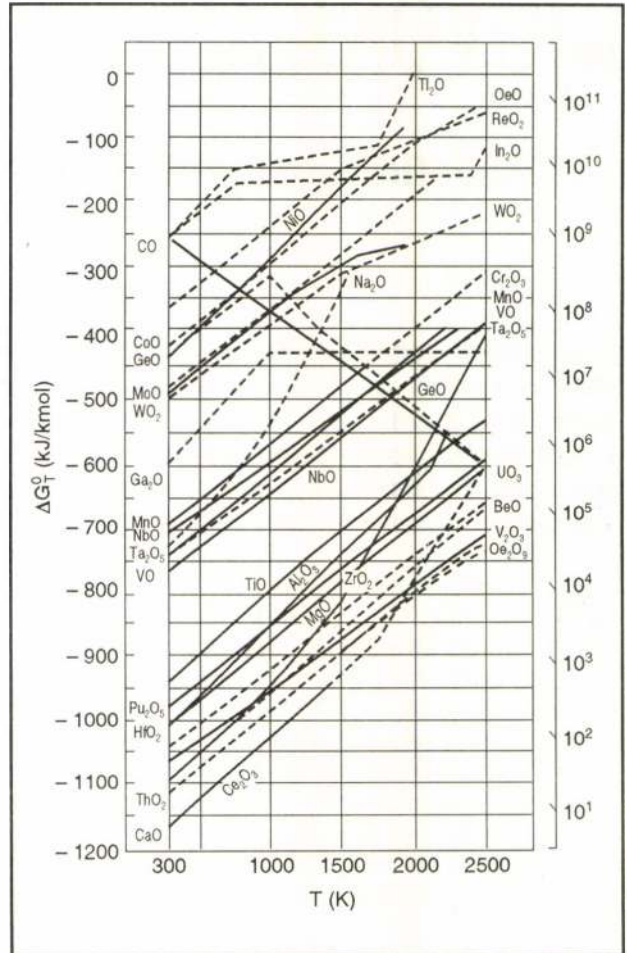
$$[\text{O}] = \frac{1}{K} \frac{P_{\text{H}_2\text{O}}}{P_{\text{H}_2}} \quad (6)$$

A (6) összefüggés alapján az argon + hidrogén plazmafáklyában a hidrogén dezoxidációs képességét a gázfázis $p_{\text{H}_2\text{O}}/p_{\text{H}_2}$ aránya fejezi ki. A $p_{\text{H}_2\text{O}}/p_{\text{H}_2}$ arány a tárgyalt plazma direkt redukciós acélgyártásnál várhatóan kisértékű lesz, mivel a plazma gázáram folyamatosan eltávolítja a kemencetérből a H_2O gőzöket, a hidrogént pedig folyamatosan utána pótolja.

A hidrogénnel való dezoxidáció kettős előnnyel jár:

- egyrészt nincs szükség külön dezoxidáló ötvözetek alkalmazására,
- másrészt, mivel a dezoxidációs termék gáznemű (H_2O gőz), ezért az acélban nem maradnak vissza szilárd állapotú végtermékek, tehát az acél gyakorlatilag zárványmentes lesz [4, 5].

A kettős redukció második fázisa a plazmával túlhevített fémolvadékban hajtható végre a folyékony fémekben oldott karbon tartalommal. Irodalmi adatokból ismeretes, hogy a vasoxid redukciója a fémekben oldott karbonnal lényegesen gyorsabb, mint az ércolvadékba adagolt vagy belekevert szilárd karbonnal [6, 7, 8]. A redukciót úgyszintén gyorsítja a hőmérséklet növelése, amelyre kiváló lehetőséget biztosít a plazmahevítés. Plazmahevíttel ugyanis viszonylag könnyen elérhető a fürdő 1800–2000 °C körüli hőmérséklete, ahol már jelentősen felgyorsulnak a redukciós folyamatok.



2. ábra. A CO és különböző fénoxidok ΔG_T^0 értékének változása a hőmérséklet függvényében

A hőmérséklet hatását a folyékony fémekben oldott karbonnal való redukció esetén jól szemléltetik a különböző fénoxidok és a CO képződési szabadenergia változásai (2. ábra). Az ábra alapján megállapítható, hogy 2300 K körüli olvadék-hőmérsékleten, (tehát 1900–2000 °C hőmérsékleten) a fénoxidok és főleg a vasoxid képződési szabadenergia változása jóval pozitívabb, mint a CO képződési szabadenergia változása, ami azt jelenti, hogy a vasoxid és a különböző ötvözőfémek oxidjai a folyékony fémekben oldott karbon tartalommal kedvező termodinamikai feltételek között redukálhatók.

Plazmaolvasztásos kísérletek

A fentiekben ismertetett elméleti megfontolások alapján kísérleteket végeztünk különböző vasoxid-tartalmú hulladékanyagok, másodnyersanyagok, ill. gyenge minőségű ércek plazmaolvasztásos direkt redukciós feldolgozására. A kísérletekhez 100 KVA névleges teljesítményű plazmagenerátort használtunk, amelynek a fontosabb műszaki adatait az 1. táblázat mutatja. Az alkalmazott kísérleti plazmakemence vázlatát a 3. ábrán látható.



1. táblázat

Az olvasztási kísérletekhez használt plazma-generátor fontosabb műszaki paraméterei

Névleges teljesítmény	100 KVA
Áramerősség	500 A
Feszültség	200 V
Elektromos hatástok	0,8
cos φ	0,85
Vivógázok	technikai tisztaságú argon és hidrogén
Argongyújtás	3,5 Nm ³ /óra = 58 lit./perc
Az argon üzemi nyomása	3,0–3,5 bar
Hidrogéngyújtás	2,0 Nm ³ /óra = 33 lit./perc
A hidrogén üzemi nyomása	3,5–4,0 bar

A kísérleteknél használt kiindulási anyagok a következők voltak: öntöttvasforgács, acélreze, poralakú vasérc, poralakú vas-mangán érc. A kettős redukciós elv alkalmazása esetén a felsorolt kiindulási anyagokból a darabosakat (öntöttvasforgács és acélreze) az olvasztás megkezdése előtt beadagoltuk a kemencetérbe. A poralakú kiindulási anyagokat viszont a plazmafáklyába fúvattuk be, ahol a hidrogénnel (elsősorban az atomos állapotú hidrogénnel) végbemegy egy előredukció és az előredukált és nagy hőmérsékletre felhevített oxidos anyagokat a nagy sebességgel áramló plazmagázok a megfelelően túlhevített fürdőbe röptik, ahol a folyékony fémekben oldott kARBONTARTOMMAL való reagálás eredményeként végbemegy a redukció második fázisa is. A fenti elv szerint elvégzett plazmaolvasztásos direkt redukciós acélgártási kísérle-

2. táblázat

A kettős redukciót alkalmazó plazmaolvasztásos kísérletek fontosabb adatai

	Adagösszetétel, g				öntöttvasforgács	Az alkalmazott plazmagenerátor jellemzői a kísérletek alatt		
	acélreze	vasérc	Cr-Ni-es vasérc	vasmangán érc		feszültség, V	áramerősség, A	teljesítm., kW
1.	1000	1000	–	–	2000	210	270	56,7
2.	500	1500	–	–	2000	235	280	65,8
3.	–	2000	–	–	2000	205	265	54,3
4.	1500	500	–	–	2000	210	260	54,6
5.	–	–	1500	–	2000	216	275	59,4
6.	500	–	1000	–	2000	220	245	53,9
7.	–	–	–	2000	2000	225	250	56,2
8.	–	–	–	1500	2000	220	240	53,8
9.	–	–	500	1500	2000	215	245	52,6
10.	–	–	1000	1000	2000	220	240	52,8

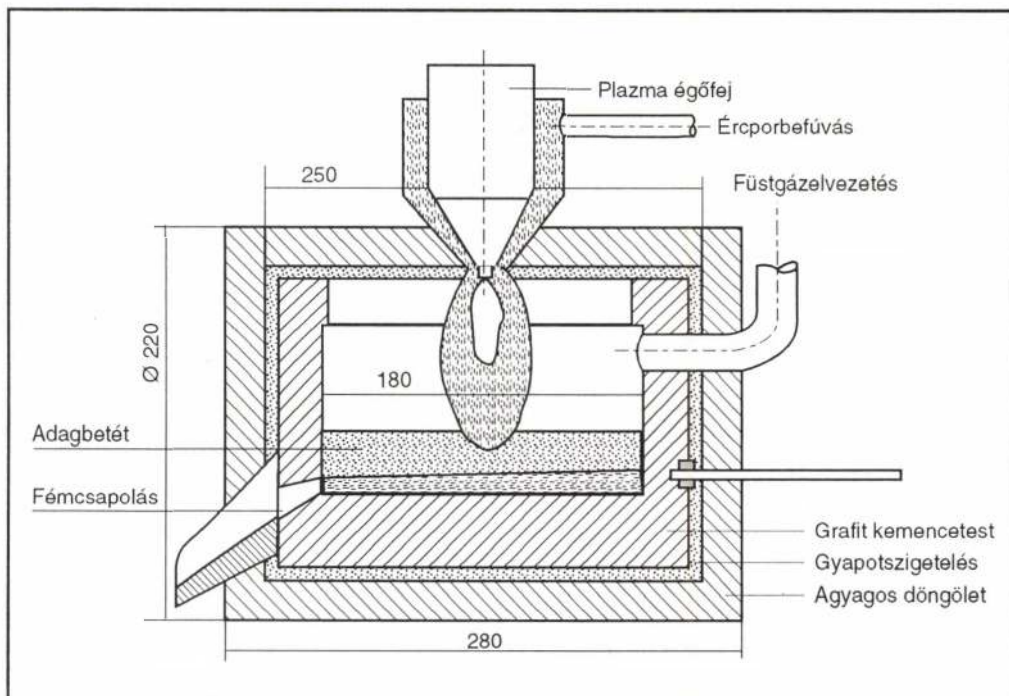
Az előállított fémes termék mennyisége, g	összetétele						A hevítés időtartama, perc	
	C	Si	Mn	Cr	Ni	S		P
2987	0,09	1,10	0,05	–	–	0,007	0,008	38
2920	0,07	0,08	0,05	–	–	0,008	0,009	40
2843	0,08	0,08	0,07	–	–	0,009	0,009	40
3087	0,06	0,09	0,08	–	–	0,005	0,007	38
2704	0,08	0,08	0,07	2,7	3,2	0,008	0,006	40
2851	0,06	0,07	0,05	1,7	2,9	0,007	0,005	38
2410	1,6	0,4	9,0	–	–	0,007	0,006	39
2325	1,7	0,37	8,5	–	–	0,007	0,005	40
2507	1,5	0,30	8,6	0,6	0,4	0,04	0,09	41
2714	1,4	0,27	6,8	1,1	0,96	0,009	0,009	40

tek fontosabb műszaki paraméterei a 2. táblázatban találhatóak.

Az elvégzett kísérletek eredményei alapján a következő alapvető megállapítások tehetők [9–14]:

— a kettős redukció alkalmazása – a plazmafáklyában az atomos hidrogénnel, majd a plazmával túlhevített fémolvadékban a folyékony fémekben oldott kARBONTARTOMMAL – más direkt redukciós eljárásokkal összehasonlítva kedvező és hatékony lehetőséget biztosít ötvözött és ötvözetlen acélok előállítására;

— a kettős redukciós technológiánál alkalmazott plazmakemence felépítése viszonylag egyszerű és annak megvalósítása nem igényel túlságosan nagy beruházási költségeket.



3. ábra. A kísérleti plazma-olvasztó kemence vázlatos rajza

IRODALOM

- [1] Arc Plasma Processes. A Maturing Technology in Industry. UIE Arc Plasma Review. Paris - La Défense, 1988.
- [2] Dembovsky, V.: Plasma Metallurgy. The Principles. Amsterdam - Oxford - New York - Tokyo, 1985.
- [3] Dembovsky, V.: Die Problematik des Mechanismus und der Thermodynamik der Plasmametallurgie. Előadás az MTA VEAB Metallurgiai munkabizottsága ülésén. Veszprém, 1985. július 9-10.
- [4] Hédaï L.: Energia és Atomtechnika. 41. 245. (1988).
- [5] Dembovsky V.: Energia és Atomtechnika. 41. 284. (1988).
- [6] Astier, J.: Journal of Metals 15. 619. (1963).
- [7] De Sy A.: Paper Electrochem. Soc. Conference. "Methods of Reducing Iron Ore". Chicago, May 1960.
- [8] Thelmann, R. - Steffen, R.: Stahl und Eisen 101. No. 13. 71. (1981).
- [9] Hédaï L.: La réduction des oxydes métalliques dans un bain métallique chauffé par plasma. IX. Congrès International de l'UIE. Cannes, 20-24. octobre 1980.
- [10] Hédaï L.: Acta Technica (Budapest), 93. 115. (1981).
- [11] Hédaï L.: La création des mini-usines a plasma dans les pays en voie de développement. XI. Congrès International de l'UIE. Malaga (Espagne), 3-7. octobre 1988.
- [12] Astier, J.: La place de l'Acierie Electrique dans les pays en voie de développement. Cahiers Francais de l'Electrothermie, Industrie. 1991. No. 7.
- [13] Hédaï L.: La création de mini-acieries dans les pays en voie de développement. Cahiers Francais d'Electrothermie, Industrie, 1991. No. 11.
- [14] Hédaï L.: A plazmatechnika szerepe és lehetőségei az anyagtechnológiai folyamatok fejlesztésében. Miskolci Egyetem Dunaujvárosi Főiskolai Kar. Dunaujváros, 1991.

A Német Anyagkutató Program (1985-94)

(Ismertetés, II. rész)

Az Advanced Performance Materials 1994. I. számában Seitz, E. tollából cikk jelent meg a Német Anyagkutató Programról. Az elmúlt tíz évben ez a program határozta meg Németországban az anyagkutató fő vonalát. A dolgozatban a szerző kitér a németországi K+F-tevékenység szervezeti hátterére és a finanszírozás módjára is. Most, amikor hazánkban az anyagtudományi kutatás és fejlesztés szervezeti és pénzügyi háttere teljesen átalakul, és a K+F-célok is újra kell fogalmazni, a dolgozat ismertetése nem lehet minden tanulság nélküli. A programról szóló ismertetés második részében a polimerekkel és a kompozitokkal kapcsolatos témákról, valamint az európai együttműködés kereteiről számol be a szerző.

Új polimerek

Fő kutatási feladat: olyan, különleges teljesítőképességű, ún. „high performance” polimerek kifejlesztése és kísérleti mennyiségben való előállítása, amelyeknek az eddig ismerteket felülmúló vagy teljesen új fizikai, kémiai és mechanikai tulajdonságaik vannak, vagy a tulajdonságaik együttese jelent újrást.

A polimerekkel kapcsolatos speciális kutatási területekre vonatkozó példaként az alábbiakat említhetjük:

- olyan termoplasztikus aromás polikarbonátok előállítási technológiájának kidolgozása, amelyeknek az üvegátmeneti hőmérséklete a 190 °C-t közelíti;
- duromerek szívósságának növelése folyadék kristály adalékolással;
- fejlett feldolgozási eljárásokhoz alkalmas folyékony kristály polimerek fejlesztése;
- hőálló polimerek fejlesztése;
- jó vezetőképességű, stabilis polimerek fejlesztése;

- kis veszteségű (<100dB/km) optikai polimer szálak fejlesztése;
- ultravékony polimer rétegek előállításának optimalizálása, jellemző tulajdonságaik leírása és alkalmazási lehetőségeik feltárása;
- új elektrolumineszcens polimerek kifejlesztése;
- nemlineáris optikai jellemzőjű polimerek kifejlesztése;
- olyan fotorezisztens anyagok (lakkok) kifejlesztése, amelyekkel nagy felbontóképességű rajzolat (<0,2mm) hozható létre;
- optikai információk tárolására, valamint optikai és polarizációs holográfiához alkalmas, festéket is tartalmazó új folyadékkristály polimerek kifejlesztése.

Általánosságban megállapítható, hogy a sikeres K+F-programok kémiai és fizikai alapú kutatási eredményekre épülnek, amelyeket elsősorban a polimerek molekula szerkezetének megismerése és a molekulák közötti kölcsönhatások, valamint a molekulatervezés számítógépes modellezése területén értek el.

Az „Optikailag, elektronikailag és biológiailag hatékony rendszerek alapjául szolgáló ultravékony polimer rétegek (UTPL = ultra thin polymer layer)” című program eredményeit a [1]-ből ismerhetjük meg. Ez a közös kutatási program az Anyagkutató Program korábbi szakaszában futott, alapozó jellegű kutatási programra épült. A programot 50-50%-ban a BMFT és az ipar fedezte. A Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz, a Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie, Göttingen, Universität Mainz, a BASF AG, a Bayer AG, a Hoechst AG és a Siemens AG voltak a partnerek.

Az inkább alapú kutatás jellegű témák alapvetően a szupermolekula-szerkezetek kutatására irányultak, beleértve a szupermolekula-szintézist, az új molekulákra vonatkozó elképzeléseket és ezek anyagtudományi vonatkozásait is. A cél olyan polimerek megtervezése, amelyeknek alapvetően új tulajdonságaik vannak (pél-



dául olyan molekulák „megtervezését”, amelyek önszerveződési képességet mutatnak). Ugyanezt a célt szolgálják a molekulák manipulációs technikájának fejlesztésére irányuló munkák is. Várható, hogy így olyan nem konvencionális tulajdonságú molekulák hozhatók létre, amelyek

- elektronos/ionos áramvezetésre képesek,
- optikai tulajdonságaik különlegesek és
- felismerő képességet mutatnak, ami a szenzorikában kamatoztatható.

A nagy teljesítőképességű polimerek fejlesztésére irányuló, de inkább alkalmazott kutatás jellegű témák közül az alábbiakat lehet kiemelni:

- az ultra vékony polimer rétegek jellemzőinek optimalizálása és szelektív ion-és gázszenzorok kifejlesztése, továbbá olyan, kedvező új UTPL-eken alapuló felületi szerkezetek létrehozása, amelyeknek kedvezőek a tribológiai tulajdonságai;
- Langmuir-Blodgett-rétegek tulajdonságainak optimalizálása, és egy új, LBL-en alapuló optikai bioszenzor kifejlesztése;
- molekuláris mono- és multirétegek fizikai-kémiai leírásának kidolgozása, elsősorban nem lineáris optikai alkalmazások céljából;
- az UTPL-ek nem lineáris optikai viselkedésének és szenzorikai tulajdonságainak feltárása.

Kompozitok

Fő célkitűzés: a monolit (nem társított) anyagokhoz képest rendkívüli tulajdonságú vagy tulajdonság-kombinációjú kompozitok kifejlesztése és kísérleti előállítása. Különös figyelmet fordítottak az előállítási és megmunkálási technológiák költségvonzatára.

Néhány jellemző és önkényesen kiválasztott konkrét téma a kompozitkutatási területről:

- Al_2O_3 szálak és szövetek előállítása;
- karbonszál erősítésű, hőre lágyuló polimerek tulajdonságainak figyelemre méltó mértékű javítása az erősítő szálak megfelelő elrendezésének segítségével;
- Mg- és Al-ötvözetek melegszilárdságának növelése szálerősítéssel;
- karbonszál erősítésű karbon nagy hőmérsékletű oxidációs ellenállóképességének javítása;
- a hibára kevésbé érzékeny, szálerősítéses kordierit és SiC kifejlesztése;
- nagy tisztaságú porok előállítása és a terméktulajdonságok egyenletességének javítása „tiszta szoba” körülmények között;
- megfelelő, elsősorban a határfelületi jelenségek vizsgálatára alkalmas roncsolásmentes vizsgálati módszerek fejlesztése.

Réteg-, szál- és részecske erősítésű kompozitok sikeresen alkalmazhatóak a legkülönbözőbb területeken. Sokféle anyag társítható nagyon sokféle módon, legyen az adott anyag mátrix vagy erősítő anyag: üveg, fém, kerámiák, karbon és polimerek. Így, ez a program a felsorolt anyagtipusok kombinációjával foglalkozik, és szoros kölcsönhatásban van az eddig tárgyalt fő kutatási irányokkal.

A hagyományos polimer kompozitokat alkotó polimerek közötti fizikai jellegű kötés szilárdsága kémiai kötéssel javítható, ha az erősítő anyagok a mátrixba molekuláris szinten juttathatók be, polimerizáció előtt vagy az alatt. Jobb hőmérsékletállóság érhető el termoplasztikus anyagok alkalmazásával.

A fém bázisú kompozitokat elsősorban a nagy melegszilárdság és a kedvező kifradási tulajdonságok elérése céljából fejlesztették ki, különböző típusú erősítő anyagok vagy bevonatok alkalmazásával. A kerámia bázisú kompozitokat elsősorban a monolit kerámiák kis törési szilárdságának „áthidalására” fejlesztették ki.

A különböző típusú kötések (hegesztett, forrasztott és ragasztott) megvalósíthatósága, a megmunkálhatóság és az újrahasznosíthatóság az új kompozitokkal szemben támasztott legfontosabb járulékos követelmények, amelyek sajátos technikai problémákat vetnek fel. Ertelemszerűen, e kérdésekkel kapcsolatban a gazdaságossági szempontokat is értékelni kell. Az utóbbi időkben az erősen innovatív K+F-tevékenység támogatásának intenzitásában változás figyelhető meg: a támogatás egyre nagyobb hányada jut a fém és a kerámia bázisú kompozitok kutatására, a polimer alapú kompozitok kutatásának támogatottsága visszaszorulóban van. Ezzel párhuzamosan, a polimer bázisú kompozitok területén 1988 óta elsősorban a szálerősítésű műanyagok alkalmazási lehetőségeit bemutató szolgáltató központok fokozott támogatása figyelhető meg.

Tipikus gépipari programként említhető egy MMC (*metal matrix composite*) kifejlesztésére irányuló közös program, amelynek címe a következő volt:

„Sajtoló öntéssel előállított, szál erősítésű Al-ötvözetből készült alkatrészek kifejlesztése és tulajdonságaik optimalizálása”.

Ezt a programot röviden a [2]-ban ismertetik. A kutatási program egy COST (*European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research*) kutatási keretprogramban valósult meg, amelynek címe „Casting and solidification technology (COST 504) volt. Német részről a programot a BMFT és az ipar 50–50%-ban finanszírozta. A német résztvevők a következők voltak: Fraunhofer-Institut, Labor für Betriebsfestigkeit Darmstadt, Kolbenschmidt AG és a Didier-Werke AG. Az osztrák partner, a BMW-Motoren GmbH, Steyr volt felelős a dugattyú tervezéséért és annak vizsgálatáért, valamint e tevékenységek finanszírozásáért. A COST K+F -tevékenységet az egyes országok maguk fedezték.

A fent említett COST-programon alapuló MMC-fejlesztés legfontosabb eredményei az alábbiakban összegezhetők:

Jó és reprodukálható minőségű erősítő szálakat fejlesztettek ki, amelyek a további gyártástechnológiai lépések (sajtoló öntés) igényeinek és a kompozit viselkedésével kapcsolatos követelményeknek megfelelnek. A szálakkal helyileg erősített Al-ötvözetek sajtoló öntését, megmunkálását és vizsgálatát dízel motor dugattyúkkal kapcsolatban dolgozták ki. Meghatározták az alkatrész tervezéséhez és az élettartam-bebecsléséhez szükséges jellemző anyagtulajdonságokat. Roncsolásmentes vizsgálati módszereket dolgoztak ki, és magán a dízel motoron végeztek tesztek a motor előállításáért.

Más programokban szereplő anyagfejlesztési témák

A korszerű anyagoknak meghatározó szerepük van meglévő technológiáink továbbfejlesztésében és az új technológiák bevezetésében. Így nem csodálkozhatunk azon, hogy jelentős anyagfejlesztési témák futnak olyan programokban, amelyeknek más az alapvető célja. Ebben a részben inkább az anyagfejlesztés/anyagelőállítás kifejezést használjuk az anyagkutatás helyett. Ennek a különbségtételnek inkább csak hangulati, mintsem tartalmi jelentősége van.

Energetikai programok

Abban a programban, amelynek címe *Program on Energy and Technology* volt, széleskörű munka folyt a „high performance” anyagok kifejlesztése és alkalmazása érdekében. Csak néhány példát említünk. A kutatási kapacitás meghatározó részét gazdaságos energia-átalakítási és -tárolási technológiák kidolgozására fordították. Új elégető rendszereket, a füstgázok érzékelésére új elven működő érzékelőket, továbbá jobb hatásfokú hőcserélőket fejlesztettek ki. A nátrium-kén elemek, a tüzelőanyagcellák és a hidrogénre építő eljárások fejlesztése területén is alapvető eredmények születtek. Ezekben a fejlesztésekben meghatározó szerepet játszanak a szilíciumkarbid, a korund és a cirkonoxid. Egy másik téma a kombinált ciklusú erőművekkel foglalkozott, amelyben kiemelt figyelmet fordítottak az új generációs gáz- és gőzturbinákra, a szénelgázosításra és a nyomás alatti fluidágyas elégetésre. Az Fe- és Ni-alapú szuperötvözetek játsszák a fő szerepet a közeli jövőben, de a későbbiekben, főleg a turbinalapátok és a hógátak anyagaként, a Si_3N_4 és a SiC játszik majd meghatározó szerepet. Ami az új energiaforrásokat illeti, a SiC-ot, mint a termikus napenergia gyűjtésére szolgáló fémalappú rendszerek alternatív anyagát vizsgálták (gázzal hűtött, nap-torony erőmű, GAST).

Úrkutatási programok

Az anyagfejlesztés ezen a területen elsősorban olyan kis sűrűségű anyagokra irányul, amelyeknek még nagy hőmérsékleten is nagy a folyási határuk, megbízhatóságuk jó, ugyanakkor a korrózióknak és az oxidációnak ellenállnak, stb. Így szerkezetű anyagként elsősorban a karbon-polimer kompozitok, a könnyűfém ötvözetek és kompozitjaik állnak az érdeklődés középpontjában.

Információs technológia

Két szóval lehet jellemezni a szövetségi kormány által támogatott programokat a mikroelektronika, az információs és kommunikációs technológia területén: ezek a mikro és a periféria szavak. Különös hangsúlyt kapott ezen a területen belül a szenzorika és a teljesítményelektronika. A félvezetők, valamint a funkcionális fémek és polimerok fejlesztése sem maradt ki a fejlesztési témák közül.

Környezetvédelmi technológiák

A BMFT „*Program on Environmental Research and Technology*” című programja olyan új anyagok vizsgálatát és

gyártási eljárásainak fejlesztését támogatja, amelyek bevezetésével, alkalmazásával a hagyományos és a korszerű technológiáknak a környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatása mérsékelhető, vagy megszüntethető.

Fizikai technológiák

Ezek a témák a fejlett felületkezelési technológiák lehetőségeinek kiaknázását célozzák meg. A lézer-, a plazma- és az ionimplantációs technológiák egyaránt alkalmasak vékony- és vastagréteg problémák megoldására is. A témacsoporton belül még a nagy hőmérsékletű szupravezetők kutatását említjük meg.

Egészségügy

Azt a programot, amely korund csuklóizületek fejlesztésére és klinikai vizsgálatára irányul, 1973 óta támogatja a BMFT a „*R+D in the Service of Health*” program keretén belül. Az $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ nagy fokú kopásállósága és stabilitása következtében a korundból készült mesterséges végtagok élettartama megnövekedett. Ma még a kutatómunka egyik súlypontja az élő csontszövet és a kerámia felülete között kialakuló kölcsönhatás jobb megismerése. További erőfeszítések szükségesek azonban a hosszú idejű stabilitás, a bioaktivitás fokozása és az implantátumokból származó anyagoknak az élő szervezetre gyakorolt hatásának tisztázása érdekében.

A BMFT Anyagkutatási Programja mellett, amely szövetségeknek tekinthető, az egyes tartományok kormányainak is vannak anyagkutatási programjai. Ezek a programok szintén a tudomány és az ipar együttműködésén alapulnak. Ezekon túlmenően vannak olyan, kifejezetten alkalmazásorientált programok, amelyeket a Szövetségi Védelmi vagy Iparügyi Minisztérium finanszíroz. Ezeknek szintén vannak anyagfejlesztési vonatkozásai. Az egyes tartományi minisztériumok is támogatnak lokális érdekű programokat. Példaként az „*Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen Otto von Guericke*”-t említjük, amelyet az Iparügyi Minisztérium támogat anyagilag. Olyan, egyes ipari szektorok igényei szerinti kutatás-fejlesztés folyik ezekben a programokban, amelyeket speciális tudású (know-how-jú) intézetek hajtanak végre és a trösztök tudományos és ipari testületei menedzselnek. Az érdekelt ipari szektoroknak legalább akkora összeggel kell támogatniuk a programot, mint amennyi a minisztériumi támogatás. 3–5 millió DM jut ilyen csatornákon anyagfejlesztésre.

Nemzetközi együttműködés

Négy olyan nemzetközi együttműködési program van, amelyet a Német Anyagkutatási Program is támogatott, és ahol a német részvétel jelentős volt. Ezek a COST, az EUREKA, az IEA és a VAMAS.

COST

A COST a tudományos és műszaki kutatások területén folytatott európai együttműködést fogja keretbe (COST: *Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research*). A programban az Európai Közösség, az EFTA tagállamai, valamint a Cseh Köztársaság, Magyarország, Horvátország, Lengyelország, Szlovákia, Szlovénia és



Törökország vesznek részt. Az anyagfejlesztési kutatások területén folytatott együttműködés 1971-ben kezdődött. Ugyanúgy, ahogy a korábban említett Anyagkutatási Programban, a COST keretén belül is a mérnökök és a tudósok a munkák célszerű megosztásának elve alapján dolgoznak, de nem nemzeti, hanem európai keretek között. A COST-programokban (amelyeket egyébként „action”-nak neveznek) a részvétel önkéntes. Az anyagi támogatást maga a COST-tagállam biztosítja, központi támogatásra általában nincs mód.

A német részvétellel folyó programok a következők:

- 501 Erőművi berendezések korszerű anyagai
- 503 Porkohászat
- 504 Öntészeti és dermedéssel kapcsolatos kutatások
- 507 Az új kőnyűfém ötvözetek termodinamikai adatainak meghatározása
- 509 Betonnal érintkező fémek korróziója és korrózió elleni védelme
- 510 1500 °C felett is alkalmazható korszerű anyagok. Vizsgálati módszereik kifejlesztése
- 511 Ipari körülmények között alkalmazott anyagok kölcsönhatása mikroorganizmusokat tartalmazó közegekkel
- 512 Anyagtudományi és -előállítási folyamatok modellezése (MMSP)
- 513 Az intermetallikus anyagok minőségének és hozzáférhetőségének javítása
- 514 Ferroelektromos keramikus vékony rétegek
- 515 Plazma- és ionfelületkezelések (PISE) különféle anyagokhoz

Két program előkészítés alatt áll, ezek a következők:

- 518 Korszerű eszközök molekuláris anyagai és funkcionális polimerei
- 519 Üvegfelületek módosítása.

A COST anyagtudományi programjainak komoly hagyományai vannak a magas színvonalú európai tudományos együttműködés keretein belül. Különösen eredményesek voltak azok a programok, amelyek nagy szilárdságú és kis sűrűségű szerkezeti anyagok fejlesztésére irányultak. Ezeket az eredményeket elsősorban az energiaipar, a környezetvédelem és a szállítás hasznosította (COST 501–509). Az ipar és a tudósok képviselőivel folytatott párbeszéd új COST-programok lehetőségét tárta fel. Bár az eddigi területeken is szükség van további K+F-aktívításra – mégis az európai K+F-vonalon fokozott érdeklődés nyilvánul meg az információs és kommunikációs technológia fejlesztése iránt. Hasonlóan hangsúlyeltolódás figyelhető meg a korszerű bio- és orvosi technikák irányába is. A hagyományos területekhez a nemfemes korszerű anyagok kutatási területe csatlakozott (kerámiák/üvegek, polimerek). Így a korszerű anyagok kutatásának teljes palettája képviselve van a COST anyagtudományi programjaiban. Ezek mindegyike az alapvető, ún. kulstechnológiák fejlődését segíti elő, és hozzájárul az európai ipar versenyképességének megőrzéséhez (COST 510–519).

Érdemes megemlíteni, hogy néhány esetben nem COST-tagországok részére is lehetővé tették a részvételt a közös kutatásokban. Ez olyan esetekben vált lehetővé, amelyekben a partner tudományos súlyához nem fért kétség, és a nem-tagország részvétele kölcsönös előnyökkel szolgált. Például a COST 507-ben a moszk-

vai Bajkov-intézet munkatársainak részvétele meghatározó jelentőségű volt a sokalkotós Al-ötvözetekre vonatkozó termodinamikai adatok meghatározásakor.

EUREKA

Az EUREKA az európai alkalmazott kutatási és fejlesztési együttműködés másik fontos kezdeményezése, amely 1985-ben indult. Szintén az EK és az EFTA tagállamait fogja össze. A pénzügyi támogatás ismét csak a tagállamoktól származik, nincs központi finanszírozás, és alapvetően lefedi az „új anyagok” területét. Ilyen értelemben nagyon hasonlít a COST-hoz. Ellentétben azonban a COST-tal, itt nincsenek koncentrált programok, hanem egyes, különálló nemzetközi közös programok vannak. Németország 23 olyan közös EUREKA-programban vesz részt, amely anyagfejlesztéssel foglalkozik. Ha figyelembe vesszük a műszaki jellegű anyagprogramokat is, akkor az EUREKA-n belül az anyagok fejlesztésére irányuló programoknak van a különböző technológiai területek között a legnagyobb súlyuk.

IEA

Ez egy kétoldalú kutatási program, az Egyesült Államok és Németország részvételével. Kizárólagos kutatási területe a nagy teljesítőképességű, gépkocsikban alkalmazható kerámiák.

VAMAS

A korszerű anyagok fontos szerepet játszanak a *Versailles Project on Advanced Materials and Standards* (VAMAS) című programban is. Hét ország és az Európai Közösség országai vesznek részt a programban. Elsősorban a korszerű anyagok jellemzésére és vizsgálatára vonatkozó eljárások fejlesztése, ezek előzetes szabványosítása áll a program középpontjában.

A Brite/EuRam Európai Közösségi program

Az Európai Közösség 1985 óta finanszíroz K+F-programokat a technológiai és kutatási keretprogramokon belül. A legfontosabb, most befejeződött program a következő címet viselte: „*Industrial and Materials Technologies*” (1991–1994), amelyet Brite/EuRam II programnak is neveznek (*Basic Research in Industrial Technologies for Europe/European Research on Advanced Materials*). Ennek a programnak 1,2 milliárd DM-es keretösszegének fele az anyagkutatást szolgálja, beleértve a nyersanyagoktól az újrahasonosításig terjedő vonulatot. Három fő területet jelöltek ki:

1. terület: Anyagok/nyersanyagok
2. terület: Tervezés és gyártás
3. terület: Aeronautikai kutatás

A Brite/EuRam programokban alapvetően közös, prekompetitív kutatási témák szerepelnek. Ebben a programban mint alvállalkozók vehetnek részt a közep-kelet-európai országok.

(-kr-ub-)

IRODALOM

- [1] Wegner, G.: *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* (1993) Vol. 235. 1–34
- [2] Neite, G. – Mielke, S.: *Mat. Sci. Eng.* (1991) A 148. 85–92.

Call for Papers

XX International Mineral Processing Congress

Aachen, Germany
September 21-26, 1997



The series of International Mineral Processing Congresses, dating back to 1952, has traditionally provided the definitive forum for the presentation of new knowledge in the science and technology of minerals processing, as well as an opportunity to discuss and evaluate the application of research results in industry.

Due to the increasing importance of mineral processing techniques in the fields of waste treatment, recycling and soil remediation, special attention will be paid to these topics at the 20th IMPC.

The congress program will consist of paper presentations in plenary and parallel technical sessions. The organising committee has issued a call for papers, with contributions invited on the following topics:

- Material Analysis and Characterisation
- Comminution, Classification and Agglomeration
- Mineral Processing Fundamentals
- Physical Enrichment Processes
- Flotation and other Physical-Chemical Processes
- Solid-liquid Separation
- Hydro- and Biohydrometallurgy
- Waste Treatment and Recycling
- Soil Remediation
- Computer Aided Mineral Processing, Modelling and Controlling

Abstracts not exceeding one page should reach
the congress secretariat no later than 31 March 1996:

„XX IMPC 1997“
Institut für Aufbereitung
Templergraben 55
D-52056 Aachen
Germany

Telephone: +49-241-805701
Telefax: +49-241-8888232
e-mail: impc@rwth-aachen.de

Hosted by the GDMB German Society of Mining and Metallurgical Engineers
Veranstaltet von der GDMB Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute e.V.



GDMB

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Szerencse föl! Szerencse le!

Kunoss Endre bányászdalai és a Bányászhimnusz eredete

ZSÁMBOKI LÁSZLÓ

A 20. század eleje óta magyar Bányászhimnusként énekelt dal első részének eredetét eddig nem ismerték, német dalokból származtatták. Irodalmi kutatás eredménye: a szöveg szerzője Kunoss magyar költő, versei 1838–40 között jelentek meg. Dallama az 1850–70 közötti magyar népszínműi színjátszás közegeiben született, formálódott, s nem a hagyományos német bányászdallamvilágból merített.

BÁNYÁSZDAL.

Kunoss-tul.

Szerencse föl, szerencse le!
Isten hozzád te szép világ,
Melly annyi bűn keserven át
Örömhöz juttatál,
Én kincseid legfőbbikét,
Mí nélkül oly szegény a' lét, —
Egy hű kebelt adál.
Szerencse föl, szerencse le!
Köszöntlek úji alvilág,
Hová csak a' bányászfi hág
Megborzadatlannal;
Hol a' föld sziklakebliben
Rabembereknek érez terem
Szívok bálványau!
Szerencse föl, szerencse le!
A' bányaelet szertelen;
Mikint hajó a' tengeren,
Veszély turkában áll,
'S mint bérzetetűt a' fergeg
Váratlanul rohanja meg.
A' hirtelen halál.
Szerencse föl, szerencse le!
Fogadj üledbe rémtanya;
'S ha ég föld összeomlans,
Orizz meg engemet;
O mert tőn egy leányka vár,
Kí nélkülén sem élni már
Sem halni nem szeret.
Szerencse föl, szerencse le!
Isten hozzád te szép világ,
Melly annyi bűn keserven át
Örömhöz juttatál,
Én kincseid legfőbbikét,
Mí nélkül oly szegény a' lét,
Egy hű kebelt adál.

1. ábra. Limbay: Magyar daltár. 6. köt. 1888.

* A kiadvány könyvészeti adatai: Közreadja a ME könyvtára, levéltára és múzeuma, OMBKE egy. oszt. és MTA MAB bányászattört. munkabiz. Miskolc, 1995. 98 p. — Kaptható: ME Könyvtár, ára: 300 Ft.

Három esztendei gyűjtőmunkám eredményeit adtam közre 1995 tavaszán a „Szerencse föl! Szerencse le! Kunoss Endre (1811–1844) bányászdalai és a Bányász himnusz eredete” című kis füzetemben*. Közleményemmel három főbb célt kívántam szolgálni.

Először: ismertetni a hazai szaktársadalommal Kunoss 1838–40-ben közreadott 10 tételből álló bányászdalciklusát, mint a „bányász” irodalmi megjelenítésének – minden bizonnyal – első kísérletét a magyar irodalomban.

Másodszor: hozzájárulni a Bányászhimnusz eredetétése körüli, immár évszázados homály oszlatásához, bizonyítva, hogy a himnusz első részének szövege nem német eredetű, nem fordítás-átültetés, hanem *eredeti, magyar*

V.

Nem kincs után sóvárgok én.
Az untig van aknám öten;
Bányászleányt ohajtanék,
Kí szivemben bányászokdjék.

E szív még most is parlagon,
Holott ben annyi kincs vagyon,
Hogy Körmöcz, minden kincselvel,
Csak távolról sem éri fel.

Kökényszemű kis fürge lány!
Bányászni jér szegődj hozzám!
Kincsemben osztazol velem;
E kincs — a házta szerelem.

2. ábra. Kunoss: Dalfűzér, 1840.

1188. Dallam.

Szerencse föl! szerencse le!

— Bányászdal. —

Szerencse föl! szerencse le!

A bányásznak jelégéje,

[S váratlanul rohanja meg,
Mint bérzetetűt a fergeg.

Nem kincs után sóvárgok én,

Bányász leányt ohajtok én,

[Bányász leányt be szeretnék,
Kí szivemben bányászokdjék.

Kökényszemű barna kis lány,

Jöjj szivembe, bányászokdjál!

[Kincsekből osztazol velem,
E kincs a tiszta szerelem!

Arany érczet tör a csákány,

Aranyat ér az oly leány.

[Aki bányász leányt ölel,
Szerencse le, szerencse föl!

Arany az ércznek legszebbje,

Gyémánt az oly leány szeme,

[Aki bányász leányt ölel,
Szerencse le, szerencse föl!

3. ábra. Bányászdal Kunoss-tul. — Lombok, 1838.

költő alkotta irodalmi mű, amely a „nép ajkán” formálódott háromnegyed évszázadon át, és vált azzá, ami ma: kristálytisztává, megrendítővé.

Harmadszor: azzal tisztelni a himnuszalkotó emlékének, hogy – szemben lexikonainkkal, irodalomtörténeteinkkel stb. – maradéktalanul összegyűjtsük és rögzítsük az életére és műveire vonatkozó valós adatokat; születésének-sírjának helyét méltóan megjelöljük az utánunk következő bányászművelődés számára.

Most, itt, a BKL lapjain, csak a Bányászhimnusz eredetével kapcsolatos újabb eredményeket foglalom össze egészen tömören. (A téma iránt bővebben érdeklődők kimerítő bibliográfiára támaszkodó, részletes feldolgozást kaphatnak az említett kiadványban.)

A napjainkig közreadott írások [1] nem jutottak túl *Hegyi Ferencnek* az 1940-ben a BKL-ben megjelent kutatási eredményein [2]: a Bányászhimnusz két különálló részből ötvöződött össze valamikor a 19/20. század fordulóján; az első rész szövegének és dallamának szerzőjét, eredetét nem ismerjük, de biztosra vehető a német forrás, bár német megfelelőjét még nem találták meg; Hegyit nyilván *Aradi János* 1910-es visszaemlékezése [3] vezette el az Országos Széchényi Könyvtárba, ahol a szöveg forrását megtalálta a *Vahot-Szerdahelyi-féle* Bányarém népszínmű versbetéteiben [4]; a himnusz második része közismert német bányadal átültetése, fordítóját azonban nem ismerjük.

Bökkenő a fentiekben persze több is van. Az egyik, hogy a Hegyi óta publikálók belenyugodtak: az OSZK-ban csak egy Bányarém-kézirat volt az 1850-es pesti bemutatóról. Ezzel szemben ma az OSZK további négy példányt is őriz, amelyeknek tanúsága szerint a darabot 1850 és 1900 (!) között legalább 13 városban mutatták be. A nagy népszerűséget jelző bemutatóknak ez nyilván csak a töredéke. Nincs köztük például az Aradi által említett [3] 1850-es évekbeli bányavárosi turné. További gond, hogy a Hegyi által is ismert, s a ma rendelkezésre álló kéziratokban lévő versbetétekből csak a „*Szerencse föl! Szerencse le!*” valamint a „*mint bérzetőt a forogteteg, váratlanul rohanja meg...*” szövegű sorok hozhatók kapcsolatba a mai himnusszal. Aradi pedig emlékszik a „kesergő lány dalára” is: „*Nem kincs után sóvárgok én, mit szűm óhaj: bányász legény. Bányászlegény, az kell nekem, ki szívemben bányász legyen...*” [3]. Így már lassan kerekedik, de ez meg nincs Vahotban. Ki, mikor és hogyan kapcsolta össze ezeket a sorokat? A jelenleg rendelkezésünkre álló források szerint ez a Bányarém bányavárosi turnéjának hatására történhetett meg az 1850-es évek dereka után. Találtam egy Vácon 1854-ben kiadott „Játékszíni emlény”-t [5], amelyben Kunoss nevével egy Bányászadal szerepel, s ez a „*Nem kincs után sóvárgok én*” stb. Pesttől az út a bányavárosok felé pedig Vácon keresztül vezet (gondoljunk csak *Görgeyre* 1848-ban). A két vers összekapcsolódása persze nem a századfordulón, hanem jóval korábban történt meg: az általam talált legkorábbi szövegközlés *Limbaytól* származik, az 1879–88 között kiadott gyűjteményéből [6]. Tekintve, hogy Limbay 1200 „magyar népdal”-t tartalmazó hat kötetébe csak a széles körben, szerte hazánkban énekelt népszerű számokat vette be, a himnusz mai szövegének és dallamának már jóval ko-

rábban, legalább az 1860-as években ki kellett alakulniuk.

A reformkori magyar irodalom ligeteiben barangolva találtam rá Kunoss Endre Bányász-dalára az általa szerkesztett *Természet* c. folyóirat Lombok néven kiadott irodalmi mellékletében, egy *Vilt* névvel jelölt szerző megzenésítésében. Ezután Kunoss gyűjteményes kötetében (1840) egy ciklusban további kilenc bányászversre bukantam [7]. Az 1. és az 5. vers az előbb említett „*Szerencse föl!*” és „*Nem kincs után...*”. A Bányarém jelenleg ismert öt változatában pedig a Kunoss-versekből az említett elsőtől kivül a 4. („*Hull a sírt, ne tékozzoljad...*”) és a 10. („*Aknám ölen ha dolgozom...*”) is szerepel. Ezt az utóbbit egyébként *Pálinkás* 1973-ban kiadott komáromi bányászdalgyűjteményébe dallammal együtt fölvette: szerinte „*dallam és verse együtt, az ősi, eredeti bányászadal*” [8]. Persze, a dallam általánosan elterjedt magyar népdalvariáns. Kunoss és Vahot annak idején közeli kapcsolatban, talán baráti viszonyban is voltak. Abban a korban a szerzői jogokkal mit sem törődtek, a népszínművekbe a verset-dallamot belopták, ki dobták, aszerint, ahogyan tetszett a nagyrédeműnek.

Kunoss, mint „lantos költő” a 19. század egész folyamán rendkívül népszerű volt: antológiák, almanachok, alkalmi kiadványok stb. sora közli verseit az ifjan elhunyt költőnek: nemegyszer együtt *Petőfi* és Kunoss! Számos versét sok különböző megzenésítésben játszották, énekeltek országszerte. Az említett *Limbay-gyűjteményben* is szerepel a „*Kitárul reszkető karom...*” és a „*Képeddel alszom el...*” c. dala, mindkettő Kunoss nevével. A „*Szerencse föl!*



4. ábra. Kunoss sírja Kálozon. (A szerző felvétele, 1994.)

Szerencse le!” – mint láttuk – név nélkül jelent meg.

A Bányászhimnusz eredetétetésében tehát sikerült jelentősen továbblépnünk: jóleső érzéssel nyugtázhatjuk, hogy az első rész szövege magyar költő, eredeti magyar alkotása. A szöveg és a dallam összekapcsolódásának most már bizonyított, sokkal korábbi időpontja (1860-as évek), valamint a *magyar nyelvű színjátszás* közege, amelyben összeforrt, illetve kifermálódott, egyértelműen a magyar népszínmű – verbunkos hagyományokra is támaszkodó – zenevilágára utal. Zenekutatóinknak – véleményem szerint – ezen az ösvényen kellene haladniuk, s nem a német eredetetés erőltetésén.

Befejezésül a himnuszköltő nyughelyéről. Megtaláltam a Sárvíz melléki Káloz református temetőjében a székesfehérvári barátai által fölállított „*vörösmárvány*” sírkövét. Főirata: „*Kunossnak tisztelői 1846*”. A sír gondozatlan, a helyiek semmit sem tudtak Kunossról. Az OMBKE egyetemi osztálya és a bányászszakszervezet kezdeményezésére



ELNÖKSÉGI HÍREK

Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1995. szeptember 21-én, 14 órakor ülést tartott az Egyesület klubjában.

Napirend:

1. Tájékoztatás az OMBKE 83. küldöttközgyűlésének előkészületeiről.

Előadó: *Dr. Tardy Pál* fűtőkár

2. Tájékoztató az új alapszabály előkészítéséről

Előadó: *Dr. Imre József* az alapszabály-bizottság vezetője

3. A közgyűlésen átadandó kitételek előterjesztése, jóváhagyása

Előadó: *Kreffly Gábor* az érembizottság vezetője

4. Beszámoló az egyesület nemzetközi kapcsolatainak alakulásáról

Előadó: *Dr. Tardy Pál* fűtőkár

5. Egyebek

Dr. Fazekas János megnyitotta az elnökségi ülést, és felkérte *Dr. Tardy Pál* fűtőkárt az első napirendi pont ismertetésére.

Tardy Pál ismertette a küldöttközgyűlés tervezett napirendjét. Helyszín: Gyöngyös, időpont: 1995. november 18. 10 óra.

Program:

1. Zenei köszöntő
2. Megnyitó
3. Üdvözlések
4. Előadás
5. Fűtőkári beszámoló
6. Az ellenőrző és alapszabály-bizottság jelentése
7. Kitételek átadása
8. Hozzászólások, indítványok
9. Határozati javaslat
10. Elnöki zárás, fogadás.

Közreadta a fűtőkári beszámoló tematikáját, és kérte, hogy a szakosztályok október 20-ig adjanak ehhez szakmai anyagokat.

Dr. Fazekas János beszámolt arról, hogy a privatizációs miniszterrel tárgyalásokat folytat az előadás megtartására. A válasz várható időpontja: október 11.

Molnár István az elnökségi beszámolóhoz kiadott tematika szerint kérte a szakosztályok, elnökségi bizottságok és főszerkesztők beszámolóit október 5-ig.

Schmidt György beszámolt arról, hogy a helyszín és a technikai feltételek biztosítottak, a Mátrai Erőmű a költségeket fedezi, ill. a polgármester úr vendéglátója a rendezvénynek.

A jelenlévők a közgyűlésről szóló beszámolót egyhangúlag elfogadták.

A 2. napirendi pont kapcsán *Dr. Imre József* ismertette az új alapszabálytervezetet, melyet a beérkezett észrevételek 80%-ának figyelembevételével állított össze az alapszabály-bizottság. Előterjesztett további öt vitatott témát, és

kérte az elnökség állásfoglalását, hogy beépítsék-e az alapszabályba.

Szűcs Imre bejelentette, hogy a bányászati szakosztály a beterjesztett javaslatot nem tudja elfogadni, mert ez nem új alapszabály.

A témához többen hozzászóltak: *Dr. Fazekas János*, *Dr. Károly Gyula*, *Csath Béla*, *Dr. Tóth István*, *Schmidt György*, *Várhegyi Rezső*, *Dr. Tardy Pál*, *Kiss Csaba*, *Kreffly Gábor*, *Dr. Pilissy Lajos*, *Pantó Dénes*, *Szalai Ferenc*.

Az elnökség egyetértett abban, hogy a szolnoki közgyűlés határozatát végre kell hajtani, és a régi alapszabályon alapuló, korszerűbb új alapszabályt kell készíteni. Tekintettel arra, hogy nem alakult ki közös álláspont arról, hogy mit nevezünk új alapszabálynak, ezért az elnökség úgy döntött, hogy a korszerűsített alapszabályt a közgyűlés elé terjeszti. Mivel az észrevételek 80%-át figyelembe vették, és a beterjesztett alapszabály-tervezet korszerűbb a korábbiánál, ezt az anyagot a tagság a következő közgyűlésig véleményezheti, illetve az 1996. évi közgyűlésen fogadjuk el az új alapszabályt. Az öt vitatott téma közül hármát, a küldöttek számára, a tiszteleti tagságra és a területi szervezetekre vonatkozó javaslatokat az elnökség elfogadta, és az alapszabályba beépítésre javasolta.

Továbbá elfogadta, hogy az elkészített alapszabály tervezetet a közgyűlési anyagokkal együtt meg kell küldeni a küldötteknek, és az elnökség várja a közgyűlés szabályai szerint az írásos észrevételeket a közgyűlés előtt.

A 3. napirendi pontban *Kreffly Gábor* előterjesztette az érembizottság javaslatát. A korábban jóváhagyott 30 fős keretnek megfelelően tették javaslatot az érmekre, plakettekre és oklevelekre, valamint bejelentette, hogy a 40, 50, 60 éves jubiláns tagtársak száma 50 fő.

Továbbá javasolta, hogy az érmekről, valamint a kitételek ügyrendjéről adjunk tájékoztatást a lapokban.

Óz Árpád felhívta a figyelmet, hogy a Kőolaj és Földgáz c. lapban folyamatosan közölnek egy sorozatot az érmekről.

Kreffly Gábor javasolta, hogy a tiszteleti tagok létszámát maximálja az alapszabály 40-50 főben.

Dr. Fazekas János még két személy kitételére tett javaslatot, amit az elnökség egyhangúlag elfogadott. Majd megköszönte a bizottság munkáját, és javasolta az előterjesztések elfogadását, amit az elnökség egyhangúlag megtett.

A 4. napirendben *Dr. Tardy Pál* számolt be az egyesület nemzetközi munkájáról. Ismertetőjében elmondta, hogy a vaskohászati szakosztály két, a bányászati szakosztály két, a fémkohászati szakosztály egy, az öntészeti szak-

megindultak a munkálatok: az OMBKE elnöksége már 1995 halottak napjára rendbe tette a sirt és környékét, s emléktáblával jelöli meg.

Nyugodj békében, sokat szenvedett ifjú költőnk! S ha hallod valahol, valahonnan felszendülni Bányászhimnuszunk megrázó hangjait, gondoldj arra, most már tudjuk, hogy voltál, s ki voltál, s vagy ma is nekünk, magyar bányászoknak!

IRODALOM

- [1] Legutóbbiakból: BKL Bányászat, 1994. 582-590 és BKL Bányászat, 1995. 237-244.
- [2] *Hegyi Ferenc*: „Szerencse fel, szerencse le!” Bányászati és Kohászati Lapok, 1940. 147-148.
- [3] *Aradi János*: Egy öreg bányász visszaemlékezései. Bányászati és Kohászati Lapok, 1910. 242-249, 286-295, 351-357, 423-429.
- [4] *Vahot Imre*: Bányarém. Hajdankori néprege. Dalokkal és tánccal 3 felv. Zenéjét szer. *Szerdahelyi József*. H. é. n. 72. Bem. Pest, Nemz. Színház 1850. márc 3. – Kézirat az OSZK Színházotrt. Osztályán Bányarém. Énekes színmű 3 szakaszban. Zenéjét szer. *Szerdahelyi József*. H. n. 1864. 40 lev. Bem. Székesfehérvár, 1899-1900. – Kézirat az OSZK Színházotrt. Osztályán. Bányarém. Hajdankori néprege dalokkal és tánccal 3 felv. Zenéjét szer. *Szerdahelyi József*. H. n. 1860 körül. 38 lev. Bem. Miskolc, 1876, Szabadka, 1878-79, Debrecen, 1882, Arad, 1886, Budai Színház, 1888, Temesvár, 1888, 1894, Szabadka, 1891. – Kézirat az OSZK Színházotrt. Osztályán Bányarém. Hajdankori néprege. Dalokkal és tánccal 3 felv. Zenéjét szer. *Szerdahelyi József*. H. é. n. 44+2 lev. Bem. Kolozsvári Nemzeti Színház 1881, 1887-88. – Kézirat az OSZK Színházotrt. Osztályán Bányarém. Néprege dalokkal és tánccal 3 felv. Zenéjét szer. *Szerdahelyi József*. H. é. n. 54 lev. Bem. Népszínház, 1881. – Kézirat az OSZK Színházotrt. Osztályán
- [5] *Hajó Géza*: Játékszíni emlény. Vác, 1854. *Plessel Lipót*. 16. – Benne: *Kunoss*: Bányászadal – Nem kincs után sóvárgok én...
- [6] *Limbay Elemér*: Magyar daltár. A magyar nép dallamainak egyetemes gyűjteménye. Gyűjti és szerk. –. 1-6. köt. Győr, 1879-1888. *Hennicke Rezső*. – 1200 dalvers szövegét közli. *Limbay Elemér*: Magyar dal album etc. Gyűjti és szerk. –. Zongorára alk. 1. köt. *Bolla Gábor*. 2-6. köt. *Nemesovits Antal*. Braunschweig, 1879-1888. H. Litolf Verl. – Dallamok az első versszak szövegével.
- [7] *Dalfüzér*. Pozsony, 1840. *Schmid Antal*.
- [8] *Pálinkás József*: Bányászadalok Komárom megyéből. Közread. Komárom m. Múz. Ig. Bp. 1973. 135.

osztály két és az OMBKE egy nemzetközi szervezet tagja. Kétoldali nemzetközi együttműködés keretén belül a vaskohászoknak 11, a bányászoknak 7, a kőolajosoknak 6, a fémkohászoknak 3, az öntészeknek 6 országgal van kapcsolatuk. 1994-ben 59 személy kiutazására került sor, ez a szám 1995-ben (szeptember 15-ig) 22 fő. A kiutazások költsége 1995-ben 1100 eFt volt, melyet 99%-ban a vállalatok fedeztek ill. konferenciák terhére egyenlítették ki.

Ősz Árpád javasolta, hogy az utazásokról kötelezően kelljen jelentést adni az OMBKE-nek vagy a lapoknak. A főtitkár beszámolóját illetve a kiegészítő javaslatot az elnökség egyhangúlag elfogadta.

Az Egyebek napirendi pontban az elnök először Schmidt György ügyvezető munkaviszonyának kérdését vetette fel, melyre dr. Tardy Pál készített előterjesztést. Ehhez a kérdéshez *Pantó Dénes*, *Kovács János*, *dr. Károly Gyula*, *Ősz Árpád*, *dr. Hatala Pál*, *dr. Pilásky Lajos* szólt hozzá, akik az elmúlt négy éves tevékenység alapján egyetértettek az előterjesztésben szereplő négy éves meghosszabbítással (1999. július 31-ig). Az elnökség a javaslatot egyhangúlag elfogadta. Ezután Schmidt György megköszönte a bizalmat.

Dr. Fazekas János a következőkben a selmecbányai ünnepségről számolt be, mely *Dánfy László* és *Puzs Ferenc* jó előkészítésében sikeresen zajlott le. A közel 100 kiutazó sikeresen vett részt a „világörökség” városi ünnepségén, a szalamanderfelvonuláson és a professzorsírok megkoszorúzásán. Közös jó együttműködésben állapodtak meg a város vezetőivel.

A továbbiakban megbízta dr. Hatala Pált, hogy klubunk megszűnése miatt kérjen információkat „székház”-vásárlás ügyében a korábban kijelölt bizottsággal együtt. Ezt az elnökség egyhangúlag elfogadta.

Csath Béla az ICOHTEC technikatörténeti konferencia előkészítési munkáiról adott tájékoztatást, valamint beszámolt a Péch Antal emlékülésről és a koszorúzási ünnepségről.

Ezután *Pantó Dénes* köszöntötte a jelenlévő *Kreffly Gábort* 75. és *Szebényi Ferencet* 70. születésnapja alkalmából. Dr. Tardy Pál a bányásznap alkalmából magas állami kitüntetésben részesült dr. *Fazekas Jánost* és *Kovács Jánost* köszöntötte.

Elnökünk bejelentette, hogy lehetőség van Gábor Dénes-díj adományozására, melyre vonatkozó értesítést minden szakosztály megkapott. Az elnökség állást foglalt abban, hogy a tavalyi javaslatunk szerepeljen első helyen, és a többi szakosztály is adjon javaslatot.

Ezek után dr. Fazekas János az elnökségi ülést bezárta.

Schmidt György

KÖSZÖNTÉS

Dr. Visnyovszky László gyémántdiplomás vaskohómérnök, a műszaki tudomány doktora 1995. november 23-án tölti be 85. életévét.

A miskolci Református Főgimnáziumban tett érettségi után 1932-ben szerzett Sopronban vaskohómérnöki oklevelet.

1933-tól 1951-ig Diósgyőrben a Nagyvolvasztóműben működött mint üzemmérnök, majd mint üzemvezető, s széleskörű tapasztalatot szerzett a nyersvasgyártás technológiai kérdéseinek megoldásában. Diósgyőri munkásságának idején szabadalma alapján épült fel az első ércdúsító üzem. 1947-ben felépítette az első magyarországi teljesen páncélozott nagyvolvasztót.

1951-től a Vasipari Kutató Intézet tudományos munkatársa, majd az ércmetallurgiai osztály tudományos osztályvezetője volt. Sikeresen oldotta meg a hazai vas-, mangán- és titánérc dúsítását, darabosítását. Foglalkozott a vörösiszap feldolgozásával és vaszivacsgyártással, valamint ferroötvözetek előállításával.

1967-ben a „Fémoxidok, főleg vasoxidok redukciómechanizmusának vizsgálata termikus analízissel” disszertációjának megvédésével nyerte el a műszaki tudomány doktora címet.

1971-ben nyugdíjba vonult, de még évekig szaktanácsadóként tevékenykedett.

Nyolc szabadalma van, közte a vasérc mágneses dúsításához alkalmazott, a forgó mágneses mező elvén alapuló szeparátor.

Három szakkönyvben az acélötvöző fémekkel és ferroötvözetekkel, vala-



Dr. Visnyovszky László

mint a nyersvasgyártás kérdéseivel foglalkozott.

Negyven publikációja jelent meg hazai és külföldi lapokban és kiadványokban, legtöbb a BKL-ben.

Éveken át tagja volt a NME Kohómérnöki Kar állami vizsgáztató bizottságának.

Az OMBKE vaskohászati szakosztályának 1947 óta tagja. A 60-as évek elejétől 1972-ig a vaskohászati szakosztály vezetőségi tagja, a pályázati kiírásokkal és a pályázatok bírálatával foglalkozó munkabizottság vezetője volt.

Szakmai, illetve egyesületi munkájáért többször kapott a „kohászat kiváló dolgozója” kitüntetést.

1972-ben az OMBKE elnöksége a magyar vaskohászat fejlesztése terén elért eredményeinek és egyesületi tevékenységének szóló elismerését a Kerpely Antal Érem adományozásával fejezte ki.

Jelenleg visszavonultan él, de az OMBKE életét figyelemmel kíséri.

Selmeczi Béla aranydiplomás fémkohómérnök, külkereskedelmi közgazdasági mérnök, egyesületünk tiszteleti tagja novemberben tölti be 80. 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 üzem-



Selmeczi Béla

vezetőként 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 1978-ig a KGYV-nál főmérnök, majd Algériában az annabai acélmű építésében tevékenykedett. Nyugdíjasként a Csepeli Csőgyárban, majd a KGYV-nél működött. 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 tím-föld–alumínium egyezmény kidolgozásában. Számos szakcikke jelent meg, elsősorban lapunkban. Több kohászati szakkönyv társszerzője. Szerkesztője a vaskohászati iparág 1945–1987 közötti fejlődését összefoglaló tanulmányának. Egyesületünknek 1938 óta tagja, 1953–54-ig a vaskohászati szakosztály elnöke, 1960-tól 1963-ig egyesületünk főtitkára, majd a Kohászati Lapok szerkesztőségében és 1971–1988-ig az alapszabály-bizottságban működött. Lapunk szerkesztőbizottságának évtizedeken keresztül volt tagja. Észrevételeivel, építő kritikájával részt vett lapunk mindenkor arculatának kialakításában.

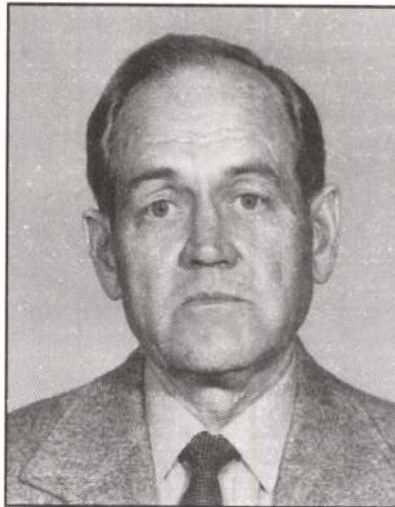
Kitüntetései: Munka Érdemrend arany és ezüst fokozata, Szocialista Munkáért Érdemrend, KGST-émlékérem. Egyesületünk a Zorkóczy Samu és Soltz Vilmos emlékérem bronz és arany fokozatával ismerte el hasznos munkáját. 1992-ben Centenárium Emlékéremet kapott.

Selmezi Béla neve és élete szorosan összefügg egyesületünkkel, amelynek meghatározó alakja maradt a mai napig.

Reméljük, hogy tanácsaival, tapasztalatával a jövőben is segíti az OMBKE munkáját, hogy könnyebben vészelhessük át a még ránk váró nehéz időket.

Grega Oszkár az ÓKÜ nyugalmazott osztályvezetője ebben az évben ünnepelte 75. születésnapját.

1920-ban született Budapesten. A polgári iskolát Putnokon, felsőfokú tanulmányait Ózdon végezte. Ezután a RIMA-nál helyezkedett el, kezdetben gyakornokként, majd kohómesterként dolgozott. 1947-től a kohóüzem tevé-



Grega Oszkár

kenységi köre jelentősen kibővült, ugyanakkor megnövekedett az adatszolgáltatási kötelezettség is. Feladata volt az ennek megfelelő főnökségi szervezet kialakítása. Ezután technológiai és műszaki osztályvezetői megbírást kapott. Ennek az osztálynak lett a feladata a kohók átépítésének megszervezése és lebonyolítása, valamint az új technológiák kidolgozása. 1953-ban az évek óta megoldatlan mészkőhiány miatt a vállalat saját gondozásába vette a tornaszentandrás bányát. Irányítása mellett a kőfejtő szinten álló üzemből korszerű, gépesített üzemet hoztak létre, melynek termelését megháromszorozták.

A vállalat átszervezése során a Kohó- és Acélmű összevonásával jött létre a Metallurgiai Gyáregység, melynek műszaki osztályvezetőjeként 1980-ban ment nyugdíjba.

Munkájáért 19 alkalommal részesítették elismerésben, köztük a Munka Érdemrend Bronz fokozatában is.

Az OMBKE ózdi helyi csoportjában szervezőtitkári feladatokat látott el 1981-ig. Több cikluson keresztül vezetőségi tagja volt a vaskohászati szakosztálynak. Tevékenyen részt vállalt a tizenegy hengerészkonferencia szervezésében és lebonyolításában. 1981 óta a történeti munkacsoport tagjaként igyekszik megőrizni a halódó ózdi kohászat emlékeit. Egyesületi munkájának elismeréseként Soltz Vilmos emlékérem kitüntetésben részesült.

Katona László okl. kohómérnök november 20-án ünnepli 75. születésnapját.

Hajdúszoboszlón született, középiskoláit Nyíregyházán végezte. 1944-ben



Katona László

Szegeden matematika–fizika szakos polgári iskolai tanári oklevelet szerzett. 1958-ban elvégezte a KGM izotóp tanfolyamát. 1960-ban a Nehézipari Műszaki Egyetemen vaskohász szakos oklevelet, majd 1967-ben kütüntetési hőkezelő szakmérnöki oklevelet szerzett.

1955-ig tanárként, technikai igazgatóként tevékenykedett. 1955-től az Ózdi Kohászati Üzemeknél dolgozott először mint kutatómérnök, majd 1960-tól osztályvezetőként ill. 1975-től 1981. évi nyugdíjazásáig műszaki-gazdasági tanácsadóként.

Bevezette az ÓKÜ-nél a radioaktív izotópos vizsgálatokat, ellenőrzése mellett készültek az SM kemencék elpárolgató hűtésének kazánjai és a füstgázhasznosító kazánok.

1951–75 között az ózdi dolgozók kohó-, gép- és villamosenergia-ipari technikai oktatását, a szaktechnikai tanfolyamokat és a Dunaújvárosi Felsőfokú Kohóipari Technikum kihezeltet tagozatát vezette.

Munkájáért több kitüntetésben részesült.

Szalai Erzsébet, az LKM Hengerműgyáregység nyugalmazott munkaügyi osztályvezetője novemberben tölti be 75. életévét.

1920. november 20-án született az erdélyi Petrozsényben. 1940 decemberében megelhetést keresve menekültként jött az anyaországba. Fél évi menekülttábori élet után Diósgyőr biztosított számára munkalehetőséget. 1941–48 között a Digépbén dolgozott, majd 1948 márciusában áthelyezték az LKM munkaügyi főosztályára. 1951-ben a Hengermű gyáregységhez került, ahol normatechnológus csoportvezető, majd 1953-tól 1969-ig munkaü-

gyi osztályvezetőhelyettes volt. 1970-ben a Hengermű I. gyáregység munkaes szociális ügyek osztályának vezetőjévé nevezték ki. Az LKM-nél ő volt az első nő, aki vezető beosztásba került.

Közben közgazdasági technikusiképesítést szerzett, és az évek során számos tanfolyamot elvégzett.

Kiváló dolgozó kitüntetést kapott 1966, 1967 és 1974-ben.

1975. május 19-én került nyugdíjba.

Frick Ottó gépészmunkos október 14-én töltötte be 70. életévét.

A székesfehérvári Gróf Széchenyi István Gépipari Középiskolában érettségizett 1943-ban. Az akkor induló székesfehérvári könnyűféműben kezdett dolgozni a főmérnök mellett, mint műszaki tisztviselő (a mai műszaki titkárnak felel meg). 1948-tól a Láng Gépgyárban gyártástechnológus, majd az öntöde műszaki osztályának vezetője. 1958-tól a Mechanikai Laboratórium dunakeszi telephelyén technológus, 25 éven keresztül a technológiai osztály vezetője. Részt vett a könnyűfémöntöde, majd a precíziós öntöde létrehozásában. 1986-ban ment nyugdíjba, de még öt évig dolgozott tanácsadóként a vállalat központjában. Egyesületünknek 1950 óta tagja.

Dr. Molnár László nyugalmazott főiskolai igazgató, főiskolai tanár 70 éves.

1925. október 8-án született Szekszárdon. 1935–39-ig a nyíregyházi evangélikus gimnáziumban, 1939–43-ig Pécsen a Zrínyi Főreálban tanult. Az 1943-as és 1944-es tanévben a Bolyai Műszaki Akadémia hallgatója. Végzettségének elismeréséül 1994-ben megkapta a Bolyai Akadémia aranydiplomáját. 1946–50-ig a Budapesti Műszaki Egyetemen tanult, és itt szerzett általános mérnöki diplomát. 1950–64-ig a NME mechanika tanszékén tanársegéd, majd adjunktus. Jórészt a kohászok oktatója. Oktatói munkája mellett 1951–53-ig a bányász-kohász tanulmányi osztály ill. dékáni hivatal vezetője, titkára. 1953–61-ig dr. Sályi István rektori titkára. 1963–64-ben az egyetem beruházási osztályát is vezette, 1961–64-ig az LKM kohászati tervező irodájának főstatikusa. 1964 szeptember 1-től a dunajvárosi Felsőfokú Kohóipari Technikum, majd 1969-től a jogutód NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Karának tanszékvezető tanára és igazgatója 1985. december 15-i nyugdíjazásáig.

Az üzemmérnökképzés, annak bevétele vizsgálata témaköréből 1977-ben doktorált a szegedi József Attila Tudo-



Szalai Erzsébet



Frick Ottó

mányegyetemen. Főiskolai tanárként műszaki mechanikai előadásokat tartott.

Fő tevékenysége a kohászati felsőoktatás szervezése, ennek bővítése az anyagvizsgáló és minőségellenőrzési, a karbantartás, anyagmozgatás, fémszerkezetgyártás, számítógépes rendszerszervezés, szervezési szakterületen, mely együtt járt a dunajvárosi gépészeti képzés kifejlesztésével.

Mind ehhez kapcsolódott a dunajvárosi műszaki tanár és szakoktató képzés bevezetése. A kezdetől létező kohász üzemszervező, rendszerszervező szakok tették lehetővé később a főiskolai gazdász képzést is.

A főiskola létét, fejlődését alapvetően a magyar kohászatnak és ezen belül kiemelten a Dunai Vasműnek köszönhette. Ezen kapcsolat alapjait, majd szilárd biztonságúvá válását nagyban elősegítette az igazgató és munkatársai jó



Dr. Molnár László

emberi, szakmai kapcsolata az iparággal. Így kerülhetett bevezetésre 1981-től amerikai példa nyomán az ún. IH (Ipari Hátterű) üzemmérnökképzés metallurgus és fémszerkezetgyártó ágazaton.

Munkásságáért sok elismerésben részesült. Kiváló dolgozója volt a felsőoktatásnak, az oktatásnak és kétszer a kohászatnak is.

1994-ben a város díszpolgára lett a Dunajvárosért Emlékérem elnyerésével. Számára azonban legtöbbet kb. 9000 miskolci, dunajvárosi hallgatójának szeretete, tisztelete, megbecsülése jelent.

Mindenkor aktívan tevékenykedett ill. tevékenykedik ma is. Több éven át a Dunajvárosi MTE SZ titkára majd elnöke is volt.

Az ősi selmeczi diák hagyományokat ő honosította meg Dunajvárosban, és mind a mai napig (ultra supra veteranismus-ként) fő irányítója, segítője és ezáltal ma is aktív részese a főiskolai diákéletnek.

Szakirodalmi munkássága is döntően a kohászati felsőoktatás, szakoktatás szervezésének területét öleli fel (3 évkönyv, tucatnyi publikáció, kb. ugyanennyi konferenciaelőadás).

A vaskohászati szakosztály levezető elnökeként 1994. szeptember 23-án joggal jelenthette ki dr. Molnár László (alias Laci bácsi):

„Jól ismerve a szakma minden nehézségét, csak azt tudom mondani, hogy ezt a hivatást érdemes követni, ezért a hivatásért érdemes élni, és érdemes ezen hivatás támogatásának szentelni az életet. Azért bízom abban, hogy a magyar kohászat minden nehézség ellenére élni fog, mert sok olyan ember van, aki szívvel-lellekkel támogatja szakmai munkáját.”



HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

Alumíniumipari szövetkezeti nap
Kecskeméten

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület fémkohászati szakosztályának kecskeméti helyi szervezete és a kecskeméti Alumíniumipari Szövetkezet 1995. október 6-án alumíniumipari szövetkezeti napot rendezett. Hagyomány az OMBKE életében, hogy a helyi szervezetek évről-évre szakosztályi ülésekre meghívják az ország különböző területein működő tagszervezeteket. Így történt ez most Kecskeméten is. Ez alkalommal a meghívást a mosonmagyaróvári, a székesfehérvári és a lyukóbányai helyi csoportok is elfogadták. Egyesületünk vezetését *Schmidt György* ügyvezető igazgató, a fémkohászati szakosztály vezetőségét pedig *Hajnal János* főtitkárhelyettes képviselte.

A hivatalos program 13 órakor üzemlátogatással kezdődött az Alumíniumipari Szövetkezetenél. A meghívott vendégeket *Tóth Károly* és *Maróti János* kísérték végig az üzemben. Bevezetőjükben elmondották, hogy a kecskeméti Alumíniumipari Szövetkezetet több mint negyven éve alapították. Profilját a többféle alumínium előtermék feldolgozása határozza meg. A termelés fő technológiai területei: alumíniumcsövek húzása, öntvények előállítása és -csöböl, -profilból és -lemezből késztermékek gyártása. A gazdaságosságot és termelékenységet korszerű berendezések és célgépek biztosítják. A szövetkezet piaci kapcsolatai kiterjedtek, termé-

kei sokféle keresettek, és jelentős részük exportra kerül. A szövetkezet vezetősége rugalmasan igazodik a változó piaci viszonyokhoz, piaci pozícióit korszerű és jó minőségű termékek szállítással fejleszti és bővíti.

A szövetkezet termékei az élet sok területén hasznosíthatók. Kivitelezésük megfelel a szigorú exportelőírásoknak. Örömmel hallottuk, hogy rendelkeznek az ISO 9001 szerinti minősítéssel, ami garancia a minőség továbbfejlesztésére. Természetesen az üzemlátogatás során lehetőség nyílt szakmai tapasztalatcserére, a jó módszerek és gyártási eljárások, folyamatok megismerésére. A látogatók egybehangzón úgy ítélték meg, hogy a jelenlegi nehéz gazdasági körülmények ellenére is nagyon jól működő üzemet tekinthettek meg.

Az üzem megtekintése után a szakmai nap Tóserdőn, a szövetkezet vendégházában folytatódott. Az Alumíniumipari Szövetkezet dolgozói nevében *Elényi Péter* gazdasági vezető köszöntötte a megjelenteket. Reményét fejezte ki, hogy ez a mostani összejövetel a szakmai kapcsolatokon túl a baráti szálak erősítését is jelenti. Ismertette a szövetkezet tevékenységét, hazai és külföldi kapcsolatait, nem hagyta ki tájékoztatójából az ezekkel együtt járó gondokat sem.

Nagy figyelem kísérte *Dánfy László*-nak, az OMBKE kecskeméti helyi szer-

vezete elnökének előadását. Üdvözlő szavai után tájékoztatott az OMBKE és a kecskeméti helyi szervezet kapcsolatáról és a 20 éves évfordulóra való felkészülésről.

Schmidt György, az OMBKE ügyvezető igazgatója az egyesület országos vezetősége nevében köszöntötte a megjelenteket. Kifejezte örömét afelett, hogy a helyi csoportok életében fellendülés tapasztalható. A régi jó bányász-kohász hagyományok még mindig élnek. Remény van arra, hogy a bányász-kohász szakmában a műszaki értelmiségre a jövőben is nagy szükség lesz.

Lóránt Miklós műszaki-gazdasági tanácsadó, az OMBKE borsodi csoportjának titkára a régió gondjairól tájékoztatta a kollégákat. Nagyon hasznosnak tartja az olyan szakmai napokat, ahol a baráti találkozó mellett szakmai kérdéseket is megvitatnak. Ezt igazolja a mostani összejövetel is.

A mosonmagyaróváriak és a csornaiak nevében *Csutak István*, az OMBKE helyi szervezetének elnöke köszöntötte meg a meghívást. Majd a kecskeméti helyi szervezet elnökének és a szövetkezet képviselőjének a tavaszi mosonmagyaróvári rendezvény emlékére – a város jelképével díszített – kupát ajándékozott.

A jó hangulatú összejövetel fehér asztal mellett folytatódott. A résztvevők nagyon hasznosnak ítélték a kecskeméti helyi szervezet és az Alumíniumipari Szövetkezet összefogását, amely a jól szervezett tanulmányúttal és tapasztalatcserével méltó részévé vált a bányász-kohász hagyományoknak.

László László

Szalamander '95

Az OMBKE fémkohászati szakosztály kecskeméti helyi szervezete 1995-ben is megszervezte a selmecbányai Szalamander ünnepségekre kiutazó egyesületi tagok programját. Az egyesületi delegációt *dr. Fazekas János* elnök úr vezette. A résztvevők két irányból érkeztek a ma már elengedhetetlen egyesületi ökumenia jegyében. Sorainkban a kilenc lyukóbányai bányász, a miskolci Drótáru- és Drótkötél Ipari és Kereskedelmi Kft. 38 fős csoportja, a kecskeméti és a székesfehérvári helyi szervezet tagjai mellett Bács megyei erdészek, Baranya megyei bányászok és egyesületünk seniorjai is helyet kaptak.

Ebben az évben Selmecbányát a világorökség részévé nyilvánították. A város vezetői szeptember 8-án, 15 órakor a Szent Katalin templomban bensőséges ünnepségen vették át az UNESCO-szalagot. Az OMBKE jelenlévő vezetői és a csoport képviselői hivatalosak voltak *Marian Lichner* polgármester fogadására, amelyet a Belházy palotában tartottak. Este jó hangulatban, az egyesületi zászló alatt vonultunk a gyülekezőhelyre, ahol a hodrusbányai bányászok mögött, a dunaújvárosi főiskolásokkal kiegészülve, kart-karba öltve, énekel-

ve vonultunk fel a Szalamander-menetben. Különösen nagy sikert és sok tapsot arattunk a *Clement Lajos* által vezényelt és előénekelte diákdalokkal.

Szombaton reggel a szklenőfürdői melegvízben gyógyítottuk elfáradt tagjainkat, majd dr. Fazekas János vezetésével a polgármesteri hivatalban tárgyalunk a jövőbeni együttműködés lehetőségeiről és a selmeci professzorok síremléki felújításának lehetséges megoldásairól. Tárgyalópartnerünk jelezte, hogy számítanak az OMBKE aktív részvételére az 1996. évi Szalamander megszervezésében, annak akadémiai diákhagyományainak visszaállításában.

A teljes egyesületi delegáció ezt követően felkereste a selmecbányai temetőben *Pécs Antal*, *Faller Károly*, *Farbaky István* és *Kerpely Antal* sírjait, ahol a sírgondozást követően az egyesületi himnuszok eléneklésével, koszorúzással és *Puza Ferenc* szakavatott életút-ismeretével emlékeztünk meg híres professzorainkról. Ezután Körmöcbányára vezetett utunk, a „Bolond Nap” eseményeivel ismerkedtünk meg.

Este nyolc órakor a selmec- és hodrusbányai bányászok Sachtagjára volt hivatalos delegációnk negyven tagja, ahol – ez évben először – *Dánfy László* is helyet kapott az elnökségben. A jó hangulatú szlovák szakestélyen tagjaink közül *Kiss*

Pétert (alias Sumák) meg is keresztelték a helyi szokások szerint. Csoportunk a Gaudeamus igitur intonálásával, *Dánfyne Kávássy Gabriella* előéneklése mellett nagy sikert aratott. A szakestélyről visszatért csoportrész csatlakozott a szálláshelyen maradt tagjainkhoz, és *Csömöz Ferenc* elnökletével hajnalig tartó szakestéllyel fejeztük be az ezévi hagyományörző tanulmányutat.

Vasárnap – visszatérve Selmecre – a Szlovák Bányászati Múzeum Galériájában az Erdészeti és Faipari Egyetem Múzeumának (Sopron) két kiállítását tekintettük meg: „A Selmecbányai Erdészeti Tanintézetűl a Soproni Erdészeti és

Faipari Egyetemig” és „Sopron, az 1975-ben európai műemlékvédelmi aranyéremmel kitüntetett város”.

Az ezévi Szalamander-ünnepségek kapcsán két szlovák nyelvű kiadvány látott napvilágot: „Selmecbánya a világörökség része” (Banská Štiavnica Svetove Kultúrne Dedistvo), valamint a „Selmecbányai bányászdalok” (Banskostavnicky Banicky Spevnik). Az utóbbiban a „Tisztelet a Bányászszaknak” német szövege és a Bányászhimnusz magyar szövege is megtalálható. E helyről is köszönjük *Ján Jakubík* karvezető úrnak és Marian Lichner polgármester úrnak a kiadványok megjelenésében kifejtett munkásságát. *Dánfy László*

Az I. nemzetközi regionális médiatalálkozó résztvevőinek látogatása Újmassán

Ez év júliusában, a miskolci nemzetközi kiállítás és vásár során rendezték meg az I. nemzetközi regionális médiatalálkozót, elősegítendő a kelet-közép-európai televízióstúdiók együttműködését. A hét ország 17 regionális televíziójának képviselőit levélben üdvö-

zölte *dr. Habsburg Ottó* fővédnök. A résztvevők *Boris Bergantnak*, az Európai Regionális Televíziók Szövetsége (CIRCOM) főtitkárának vezetésével meglátogatták az újmassai őskohót és a Massa Múzeumot. A látogatókat az OMBKE helyi szervezete nevében *Sipos*

István, a Diósgyőri Öntöde Munkás Kft. igazgatója fogadta. A vadregényes környezet igen jó lehetőséget adott a DÖM Kft. eredményeit, termékeit bemutató kiállításnak. A 1,5 tonnás acélharang kongatása és a vasverő műhelyben folyó patkókovácsolás emlékparkói ritka élményt jelentettek a megjelenteknek, akik elégedetten sétáltak fel a pisztrángosnál előkészített ebédhez. *Nyizsnyánszky Tibor*

KÖNYVISMERTETÉS

Magyarország vaskohászata 1800-tól 1850-ig

A vaskohász szakma történetét gazdagítja „Magyarország vaskohászata az ipari forradalom előestéjén (1800–1850)” címmel megjelent könyv, melynek szerzője *dr. Rempert Zoltán* ipartörténész.

A könyv arról számol be, hogyan jutott el a magyarországi vaskohászat a század elejétől a nagy kibontakozás szakaszáig, s milyen nehézségekkel kellett megbirkóznia ahhoz, hogy megkezdhesse felzárkózási kísérleteit a világ élvonalához. Az író a korabeli hazai és nemzetközi nyomtatott anyagra, kisebb részben pedig a visszatekintő irodalomra támaszkodik, ezáltal alaposan és olvashatóan, gazdag képanyaggal kiegészítve tekinti át a vasgyártás technológiai változásait a 18. század végétől a 19. század közepéig.

A 19. század közeledtével a világ vasgyártásában is felgyorsult a több évezredes technológia leváltásának üteme. A régi direktredukciós és az új indirektredukciós vasgyártás haladt ekkor párhuzamosan egymás mellett, és állt versenyben egymással.

A hazai vasgyártók a vasgyártás új technológiai fogásait a félszázad folyamán a külföldtől vették át. Legtöbb újítás a bécsi udvari kamara és selmeci főkamaragrófi hivatal közvetítésével jutott el az országba. A főhivatalok azonban nem a külföldi szakembereket és meste-

reket hívták segítségül, hanem a hazaiakat küldték ki külföldi tanulmányutakra, s a kiküldötteknek kellett a technológiát magukkal hozni, esetleg a kivitelezéshez megfelelő dokumentációt beszerezni. Így valósította meg a kincstár pl. Diósgyőrben az acélglyártást.

A hazai vasgyártás fejlődésének gátjait a történetíró ekként foglalta össze:

„Rendkívül alacsony volt a lakosság fogyasztása. Magyarországon a céhes kisipar jelentéktelen vasfogyasztó volt. A lakosság döntő része a mezőgazdaságból élt, földjét primitív eszközökkel művelte, ezért szintén alacsony volt a vasfogyasztása.

A 19. század első felében fejletlen volt az ország közlekedése, a szárazföldi utak gyakran járhatatlannokká váltak, a víziutak pedig a vastelepektől messze estek. Emiatt a vasárutakat jelentős szállítási költség terhelte, a zártabb területekre alig jutott el a vas.

A 19. században a világkereskedelem központja az Óceán térségében helyezkedett el. Magyarország azonban, nem lévén óceáni kikötője, a világforgalomból teljesen kiszorult, a tengeri forgalmazásra a magyar vas nem támaszkodhatott.

A Monarchián belüli kereskedelem is béna maradt, miután azt a belső vámrendszer gúzsba kötötte. Ez az akadály

csak a negyvenes évtizedtől szűnt meg, miután rendezték a vámokat, és a Monarchia piaca megnyílt a magyarországi áruk előtt.”

A monográfia választ ad arra a kérdésre is, hogy milyen helyet foglalt el a vaskohászat a 19. századi hazai gazdaság és társadalom egészében. Méltó emléket állít a szakterület nagy egyéniségeinek, illetve a vaskohászat zászlóvivőinek. Közöttük található a földesurak, akik birtokaik jövedelmét kívánták a vasgyártással fokozni, nemesi és polgári vállalkozók, akik felemelkedésüket remélték a vaskohásztól, alkalmazott vezetők és szakmunkások, akik megélhetésükről a szakágazat területén gondoskodtak. Megismerhetjük Fazola Frigyes, Andrassy György gróf, Ganz Ábrahám, Zsigmondy Vilmos, valamint Péch Antal életútját, hogy csak a legismertebbeket említsem.

S hogy mennyire a témát kimerítő tudományos mű született, arra bizonyosság a fejezetenkénti pontos forrásjegyzet, az irodalomként megjelölt több száz hivatkozás, a vaskohászat naptára 1800-tól 1850-ig, végül a földrajzi, majd szemlélynév mutató.

A könyv külleméért, szedési, nyomdai előkészítési és kivitelezési munkáiért a Dunatáj Kiadót illeti az elismerés.

Ajánlom mindazok figyelmébe, akiket érdekelnek a hazai kohászat múltbeli gyökerei. *Szente Tünde*

HAZAI RENDEZVÉNYEK

Péché Antalra emlékeztünk

Az OMBKE történeti és hagyományápoló bizottsága összevont ülést tartott a szakosztályok történeti szakcsoportjai részvételével Péché Antal halálának 100 éves évfordulója alkalmából 1995. szeptember 14-én.

Csath Béla, a THB vezetője üdvözölte a mintegy 60-65 érdeklődőt. A megnyitó előadást dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke tartotta. Az 1867-es kiengedés után a „szellem szinte minden szakmában és tevékenységi területen kiemelkedő egyéniségeket hozott felszínre, akik a magyarság érdekében tevékenykedtek... jelentős számban voltak ezek között szakmánk képviselői is. Ilyen volt Péché Antal is”, aki „világító példája volt éveken át mindnyájunknak a kötelesség, a tudás, a munka, a becsület, a hazafiság útján” – összegezte Péché életútját az előadó.

A megnyitó után Molnár László, a KBM igazgatója „A bányász Péché Antal”-ról emlékezett meg. (Az előadás szövegét a BKL Bányászat egy közeli számában ismerteti.)

A második előadást dr. Szabó József, a vaskohászati szakosztály elnökének külföldi tartózkodása miatt dr. Grega Oszkár, a szakosztály titkára tartotta „Péché Antal vaskohászatot támogató tevékenysége” címmel. Péché élete végéig megmaradt egyetemese bányásznak, aki egy személyben volt bányász és kohász is. Különösen a vasgyártás fejlesztése érdekében kifejtett tevékenysége volt jelentős. Javaslatokat, ötleteket adva hívta fel a figyelmet a pénzügyminisztériumban, majd mint a selmechányai központi igazgatóság vezetője, a különböző vasgyárak (Vajdahunyad, Diósgyőr, Salgótarján, Zólyombrézó) fejlesztésének szükségességére, az Európában megindult technológiaváltás elsajátítására, bevezetésére (pl. áttérés a kavartvasgyártásról a folytacél gyártására, ezzel párhuzamosan a singgyártásra), amely ugyan jelentős beruházást igényelt, de Péché elfogadtatta a technológiaváltás szükségességét. Az ércbányászat érdekében harcolt a parlamentben mint országgyűlési képviselő. Az általa alapított Bányászati és Kohászati Lapokban megjelent bányászathoz tartozó művek leírásából is látható, hogy Péché Antal a bányász kifejezést mindig tágabban értelmezte, amikor bányászatot említ, az alatt mindig kohászatot is ért. Ezeket összegezve Péché Antalban „a vaskohászat

egyik legeredményesebb művelőjét és támogatóját is tiszteljük” – fejezte be előadását dr. Grega Oszkár.

A harmadik előadó dr. Patvaros József, a Miskolci Egyetem bányászati és geotechnikai tanszék tanára volt, aki „Péché Antal szakirodalmi munkásságá”-ról számolt be.

Az előadó részletesen ismertette Péché Antal gazdag és szerteágazó szakirodalmi munkásságát, áttekintést adva 38 publikációra (5715 oldal) kiterjedő szakirodalmi tevékenységéről. Szakirodalmi munkássága időbeni eloszlására jellemző szakaszok voltak: hosszú, gondos előkészítés és kiértékelés (1880-ig), a nagy terjedelmű munkák biztos alapokon nyugvó kifejtése (1880-1890 között; erre az időre esik a teljes szakirodalmi termésének 35, 75%-a), és levezető finomítás, további feladatok kitűzése az utódoknak (1890 után). Szakirodalmi munkásságát kiemelkedővé tették: a magyar nyelvű szakirodalom megteremtése, a technikai-technológiai fejlődés ok-okozati kapcsolatban való bemutatása, a kiemelkedő személyek szerepének, munkásságának ismertetése, a hazai bányászati szakirodalom felvirágoztatása a BKL-ek elindításával, a tudományos kutatási eredmények és azok gyakorlati hasznosítása közötti állandó visszacsatolás szükségességének felismerésére. Írásai tömörek, világos megfogalmazásúak és egyéni stílusúak. „Péché Antal írásai fénys példát adott a magyar bányászat és a haza hűséges szolgálatáról” mondta befejezősül dr. Patvaros József.

Végül Csath Béla, a THB vezetője „Péché Antal egyesületi tevékenységéről” adott tájékoztatást. Péché törekvéseinek első lépéseje volt egy magyar nyelvű szakfolyóirat megteremtése, amelyet több oldalról jövő meg nem értés ellenére önerejéből hozott létre, amikor megalapította a „Bányászati és Kohászati Lapok”-at. Már a megalapítás előtt tagja volt a Magyar Mérnök Egylet, ill. a Magyar Mérnök és Építész Egylet bányászati szakosztályának, ahol számos előadást tartott, tanulmányt jelentetett meg az egylet lapjában. A BKL kizárólag a bányászat és a kohászat érdekeit tartotta szem előtt, e mellett egy egyesület létrehozásának is előfutára volt, s mint ilyen, a MMÉE keretén belül is lépéseket tett egy országos bányászati és kohászati egyesü-



Péché Antal szobra az Öntödei Múzeum panteonjában

let létrehozására. Bár 1885-ben a Budapesti Bányászati, Kohászati és Földtani Kongresszus alkalmával az egyesület megalósulása elmaradt, Péché Antal tovább sürgette annak megalakulását, mint a Selmechányán megalakult Bányászati és Kohászati Irodalompartoló Egyesület díszelnöke, mint a selmeci Bányáigazgatóság elnöke és mint országgyűlési képviselő. Végül is 1892-ben megalakult az OMBKE, amelynek választmányi tagja lett.

Ugyanekkor, 70 éves korában tiszteleti tagnak is megválasztották Péché Antalt, aki haláláig hűséges tagja maradt a kezdeményezésére megalakult OMBKE-nek – fejezte be előadását Csath Béla.

Dr. Fazekas János megköszönte, hogy a jelenlévők megtisztelték az emlékülést. A programnak megfelelően a megemlékező ülés után az Öntödei Múzeum szoborparkjában Péché Antal szobrát dr. Fazekas János koszorúzta meg, dr. Rempert Zoltán és Benke István kíséretében. A bányász- és a kohászhimnusz eléneklése után a megemlékező ülés véget ért.

A jelenlévők megtekintették a kibővített anyaggal átalakított múzeumot.

Csath Béla

EGYETEMI HÍREK
Nemzetközi Diáktalálkozó a Miskolci Egyetemen

A Bánya- és Kohómérnök Hallgatók Nemzetközi Szövetsége (angol rövidítéssel IFMMS) Miskolci Egyetemi Szervezete 1995. szeptember 23–30. között diáktalálkozót szervezett, amelyre négy országból összesen tizenegy külföldi diák érkezett.

Az IFMMS-t a hollandiai Delftben alapították, szerke a világban kb. 25 tagszervezettel. A szövetség létrehozásának célja a bánya- és kohómérnökhallgatók nemzetközi kapcsolatainak ápolása, a szakmai tapasztalatszerzés és – nem utolsósorban, mivel a hivatalos nyelv az angol – a nyelvi ismeretek elmélyítése volt. A tagszervezetek évente 6–8 diáktalálkozót és egy konferenciát tartanak, melyeken egyetemünk hallgatói rendszeresen részt vesznek. Az alapszabályban szerepel, hogy minden tagszervezetnek legalább háromévente „észre kell magát vettetnie”, tehát találkozókat vagy konferenciákat kell szerveznie.

Ennek keretében zajlott a Miskolci Egyetemen és annak Dunaújvárosi Főiskolai Karán diáktalálkozó. A program keretében a külföldi – holland, szlovák, spanyol és norvég – hallgatók, valamint magyar kísérőik megtekintették többek között a Kohászati Múzeumot, a dunaújvárosi szoborparkot. Szakmailag rendkívül érdekes volt a lyukóbányai mélyművelésű bánya megtekintése, amelyet a jelenlévő kohómérnök-hallgatók is nagyon élveztek. Ezenkívül előadást hallgattunk meg a fémtani tanszéken folyó NASA-kutatásokról, hosszabb program keretében ismerkedtünk meg a Dunaferri Rt. jelenével, múltjával, jövőjével és a Pécsi Uránbánya termelésével. Amennyire az egy hétre belefért, próbáltuk bemutatni az országot is: városnézést rendeztünk Egerben, Miskol-

con, Dunaújvárosban, Pécsen és Budapesten. A hagyományápolás is fontos szerepet kapott a programok között: daloskönyvek jártak kézről kézre, egymás egyenruháit tanulmányoztuk és – talán a program megkoronázásaként – Dunaújvárosban nemzetközi szakest tartott. Ez a program a legtöbb külföldi számára valódi unikum volt, melyről egészen biztos nagyon sokat fognak mesélni otthon. A feszített ütem miatt sajnos nem volt időnk mindenre, így például nem jutott időnk a Selmei Műemlékkönyvtár és – bár más okok is közrejátszottak – a Paksi Atomerőmű meglátogatására. Ez utóbbi azért is hasznos lett volna, mert a norvég résztvevőkkel elég sokat vitakoztunk az atomenergia felhasználásáról.

A rendezvény lebonyolításához szükséges javakat részben alapítványoktól, részben vállalatoktól és az OMBKE-től kaptuk. (Szövetségi alapul, hogy a külföldi résztvevők csak az utazási költséget állják, a többi a rendező egyetem feladata.) A támogatók közül szeretném kiemelni a Dunaferri Rt.-t, amely az anyagi segítségen túl nagyon jól szervezett és színvonalas programot biztosított, a MOL Rt.-t, az OMBKE-t, kinek ajándékait – az anyagi támogatáson felül – nagyon nagy örömmel fogadtuk, és a Dunaújvárosi Főiskolai Kart.

Végezetül úgy gondolom, hogy a diáktalálkozó elérte célját. Az ide látogató külföldiek – saját elmondásuk szerint is – jól érezték magukat, és sokszor a hajnalba nyúló beszélgetések révén mi is megismerkedtünk valamennyire az ő mentalitásukkal, gondolkodásmódjukkal.

Tálas Árpád

V. éves kohómérnök-hallgató

HALÁLOZÁS

Lapzártakor kaptuk a hírt két tagtársunk haláláról. Október 4-én, 88 éves korában elhunyt *Fogarasi János* okl. vaskohómérnök, aki egyesületünknek 1937 óta volt tagja. Október 5-én, 73 éves korában érte a halál *Juhász János* okl. kohómérnök, okl. kohóipari gazdasági mérnök tagtársunkat. Emléküket megőrizzük.

Fontos közlemény olvasóinknak!

1996. január 1-jétől az OMBKE tagdíjbefizetési számlaszáma

11705008-20108643-ra

változik. Tagjaink a régi OTP-csekkben befizetéseiket csak 1995. december 15-ig, és *kizárólag* az OTP fiókjában teljesíthetik, ezt követően a régi csekkek érvényüket veszítik. Az új befizetési csekket januártól fogjuk megküldeni.

A *vállalatok* tájékoztatására közöljük, hogy az OMBKE-nek az MHB 2. sz. fiókjánál (Széchenyi Bank, Gerlóczy u.) vezetett számlájának száma ugyancsak január 1-jétől,

10200830-32310119-re

változik.

Jó szerencsét!

Az OMBKE ügyvezetése

Az OMBKE budapesti helyi szervezetei **1995. december 4-én (hétfőn) 17 óra-kor** a budapesti Pálos-rendi Szent Gellért sziklatemplomban rendezik a hagyományos **Szent Borbála-napi ünnepi megemlékezést**. Szeretettel várjuk bányász és kohász tagtársainkat, hozzátartozóikat és minden kedves érdeklődőt. Kérjük tagtársainkat, hogy az ünnepségen egyenruhában szíveskedjenek megjelenni.

A helyi szervezetek titkárai

DR. SAJÓ ISTVÁN

(1921–1995)

Mors certa, hora incerta... – mondja a latin szólás, Mégis mindig megdöbbenünk, amikor egy-egy kollégánk földi útja véget ér. Különösen így van ez akkor, ha egy alkotóereje teljében lévő kolléga halálhírét kell tudomásul vennünk. Alig akartunk himni a gyorsan terjedő hírek: dr. Sajó István eltávozott közülünk.

Pedig a hír igaz volt: dr. Sajó István Eötvös-díjas vegyész, tudományos kutató 74 éves korában, 1995. augusztus 11-én váratlanul elhunyt.

Dr. Sajó István 1921. augusztus 2-án született Endrődön. Szegeden a Piarista Gimnáziumban érettségizett 1939-ben. Egyetemi tanulmányait a Pázmány Péter Tudományegyetemen végezte, kémia-fizika-matematika szakon. Disszertációját Gröh Gyula professzor tanszékén Szarvas Pál (aki ott magántanár volt) mellett készített monosaccharidák volframátkomplexeinek fogadóképességi diszperziójáról. A disszertáció készítése mellett mint gyakornok, majd mint tanársegéd dolgozott. 1947-ben doktorált.

Első munkahelye a Diósgyőri Vasgyár laboratóriuma volt, ahol Zinányi Károly mellett megismerhette a vas- és acélgártással kapcsolatos elenzéseket, analitikai problémákat. Itt kezdte el gyorselemzési módszereinek kidolgozását, látva, mennyire nagy fontossága van az állásidő csökkentésének az üzemben. Diósgyőrből néhány hónapra Csepelre küldték, hogy Török Tibortól elsajátítsa a színképelemzés fortélyait. A megszerzett tapasztalatok birtokában Diósgyőrben megszervezte a színképelemző laboratóriumot. Munka után a Műszaki Főiskolán (esti egyetemen) tanított általános és fizikai kémiát, analitikai kémiát, kohászati kémiát.

1952-ben helyezték át Budapestre a Vasipari Kutató Intézetbe, ahol egészen a Vaskutató felszámolásáig dolgozott mint a vegyészeti osztály vezetője.

Kandidátusi értekezését 1958-ban védte meg: munkájában a vanádium (V)-komplexonát képződésével és az analitikai felhasználás lehetőségével foglalkozott. Komplexometriával foglalkozó kézikönyvében foglalta össze eredményeit. Ez a kézikönyv három kiadást ért meg, és még ma is kedvelt a vegyészeti laboratóriumokban.

A gyorselemzési módszerek iránti igény kielégítése meghatározó szerepet játszott dr. Sajó István szakmai tevékenységében. Felismerte, hogy a reakcióhő alapján specifikus reagensek segítségével gyors és automatizálható memóriasági elemzés hajtható végre. A hőeffektusok nagy pontosságú mérése alapján a termometria egészen új, eredeti ágát fejlesztette ki. A módszer alkalmazásához az adott időkorszak technikai lehetőségeinek messzemenő kihasználásával analitikai berendezéseket (Direktermom, Dithermanal) fejlesztett ki. A berendezéseket és számos termoanalitikai módszert szabadalom is védte. A másolás ellen azonban a legnagyobb védelmet dr. Sajó István egyedülálló ismeretei jelentették: adott elemzési feladathoz a megfelelő reagensek kiválasztásában, az elemzés technológiájának kidolgozásá-



ban verhetetlen volt, zseniális ötletességgel találta meg minden problémára a legcélszerűbb megoldást.

A Dithermanal gyorselemző berendezés hosszú éveken keresztül a Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalat egyik legjobb exportterméke volt. E berendezés mással nem helyettesíthető volt az is bizonyítja, hogy a rendszerváltozás után is sikerült megőrizni az exportpiacok jelentős részét. Ebben az időszakban egy önálló laboratórium vezetőjeként irányította a műszerfejlesztés és -értékesítés munkáját.

Nemzetközi elismertségét jelzi, hogy részt vett különféle hiteles minták és holdkőzetek elemzésében is.

A kémia ilyen mélyreható ismerete sem volt azonban kielégítő számára: az anyag természete, szerkezete izgatta, keverte a fizikai tér és az energia összefüggéseit, fantasztikus megérzéssel írta fel az elemi részecskék alapállapotait jellemző függvényeket. Ezeket az eredményeket könyv alakban is megjelentette, a BKL Kohászat olvasói is megismerkedhettek ezekkel a matematikai formulákkal. Nyáron még azt tervezte, hogy nyomda alá rendezi újabb kéziratát...

Az elemi részecskék természetes rendszerével foglalkozva számára az itteni világ megszánt létezni, az anyag mögötti, transzcendens világra nyílt előtte rés.

Ez a rés most ajtóvá tárult dr. Sajó István számára. Az Isten országában derül ki majd, mit tettünk meg abból, amit talentumokban ránk bízott. Dr. Sajó István élete bizonyítja, hogy nagyon sokat.

Dr. Sajó Istvántól 1995. augusztus 28-án a Farkasréti temetőben vettünk örök búcsút. A ravatalnál kollégája, dr. Gegus Ernő búcsúztatta. Volt munkatársainak, kollégáinak jelenlévő sokasága tanúskodik arról, hogy dr. Sajó István életútja gazdag és eredményes volt. Mint egyesületi tagtól, a Tőle már soha meg nem kapható engedély alapján, egy utolsó Jó szerencsével búcsúzzunk.

(-ge-vb-)

CSÉPAI DEZSŐ**(1924–1994)**

A múlt évben a vaskohászok tábora ismét szegényebb lett egy jóbaráttal és kiváló szakemberrel; egy évvel ezelőtt 1994. október 4-én elhunyt Csépai Dezső kohómérnök, a köztisztviselői állású acélgyártó szakember.

Csépai Dezső 1924. augusztus 26-án született Szolnokon, itt végezte alsó- és középfokú iskoláit kitűnő eredménnyel és felkészültséggel. Sopronban egyetemi tanulmányai a háborús évekre esnek, 1946-ban itt szerzett jeles kohómérnöki oklevelet.

Mint végzős mérnök a Csepeli Weiss Manfréd Művek martinacélművében helyezkedett el, ahol két kiváló metallurgustól, Wilhelm Tibortól és Martinovics Ernőtől tanulta el a szakmát. Tíz évet töltött a csepeli acélműben; gyakorló mérnökként kezdte, és mint gyárrezlegvezető illetve igazgató fejezte be itteni működését, miközben jelentős szakmai felkészültségre tett szert, és számos újításával és találmányával gazdagította a csepeli gyárat.

Alkotói tevékenységéből kiemelkedik a mechanikusan lefagyasztott csillapítatlanacél-gyártó eljárás kifejlesztése, amellyel lényeges költségsökkentést és minőségjavítást ért el, és különösen a minőségi csőgyártást segítette. Ugyancsak a gyártási költségeket csökkentette a hideg szálardebetés Siemens-Martin-acélgyártás technológiájának optimalizálásával is, amelyet összekapcsolt a martinkemencék korszerűsítésével. Csepelen új szerkezeti acéltípusokat is kifejlesztett, mint pl. az ötvözetlen kazáncsővek anyagát, amellyel nagyobb tételű importot sikerült elhárítania.

Csépai Dezső az 1956. évi események során Csepelen aktív szerepet vállalt, miközben minden erejével az üzemekben felgyűlt feszültségek leépítésén fáradozott. 1957-ben azonban el kellett hagynia Csepelt, Diósgyőrben, utána a Kohó- és Gépipari Minisztérium Tervező Irodáiban vállalt munkát, majd az itt töltött néhány év után a Kohászati Gyárépítő Vállalat főtanácsadója lett. Hosszabb



tevékenység után innen ment nyugdíjba, de a szakmai életben továbbra is jelen maradt.

Munkahelyein hűen szolgálta szakmáját, előnyösen hasznosította kiváló szakmai ismereteit, figyelemre méltó műveltségét, nyelvtudását és problémaérzékenységét. Bekapcsolódott a műszaki irodalom és kultúra művelésébe is, részletes tanulmányt írt a csillapítatlan acél öntéséről. Rendszeres látogatója volt az OMBKE szakmai rendezvényeinek, azok munkáját előadásokkal, javaslatokkal, tolmácsoló tevékenységgel segítette.

Csépai Dezső hamvait Budapesten, a Bakáts téri templom kápolnájában helyezték örök nyugalomba; a gyászszertartáson a szakma képviselőjeként dr. Farkas Sándor vett tőle búcsút. Emlékét egyesületünk és barátai őrzik.

H. Gy. – R. Z.

Tisztelt Kollégák!

Felhívjuk figyelmüket, hogy a BKL Kohászat 1995/6. számának hátsó borítóján tettük közzé pályázati felhívásunkat. A pályázat benyújtásának határideje 1995. december 15. Éljenek a lehetőséggel!

A Szerkesztőség

FROM THE CONTENT

Horváth I. – Kóhalmi K.: The Situation of the Manufacture and Processing of Up-to-date Materials at Dunaferr.....383

The paper looks over the opinion of Dunaferr up-to-date materials and products. This opinion is compared to the world-wide development tendencies of steel products. It is demonstrated by some examples how the recited opinion is incarnated in the product assortment of Dunaferr. The paper indicates, that the modernizing processes coming across at the firm can be successful on the base of the present technical potentialities till the middle of the next decade: then a drastic technical renewal will be necessary.

Key words: Dunaferr Dunai Vasmű Co., up-to-date products, technical renewal

Gedeonova, Z. – Bódi, S. et al.: The Effect of the Mould Strength on the Moving of the Mould Walls at the Manufacturing of Spheroidal Graphite Iron Castings393

The relations between the change of temperature, of casting size and of strength as well as the internal cavities in spheroidal graphite iron castings were examined. The rigid, with steel mould-box supported waterglass containing mould resists well to the pressure coming into being as a result of graphite precipitation; the enlargement of the mould decreases the size of the casting and hereby counteracts the coming into being of the shrinkage cavities and porosity.

Key words: spheroidal graphite iron casting, steel mould-box, cavity

Buzánszky A.: Light metal Founding at the Weiss Manfréd Steel and Metal Works (1928–1944)396

Paralell with the manufacture of airframes and aviation engines at the Weiss Manfréd Aircraft and Engine Factory (established in 1928) the Weiss Manfréd Metal Plant started with the production of aluminium, later magnesium castings. The high technical level was guaranteed by licences bought from abroad. The rigorous specifications substantiated the Hungarian light founding.

Key words: Weiss Manfréd Steel and Metal Works, aluminium castings, light metal castings

Horváth Z.: The Examination of the Material Volumes and Composition in Each Step of the Bayer-Process.....403

The paper gives a calculation method to determine the material flow and the composition of the liquor in each step of the Bayer-process. Actual data of Hungarian alumina plants are also given.

Key words: Bayer-process, sodium-aluminate liquor, material balance, Bayer-liquors composition

Horváth J.: The Critique of Methods for the Determination of Precious Metal-alloys Gold Content406

There are three methods for the determination of precious metal-alloys gold content used in Hungary. The paper shows beside the traditional methods the newly introduced ICP method.

Key words: precious metal alloys, determination of gold content, scanning electronic microscopy, scratch test, fire test, ICP test

Hédai L.: Domestic Experimental Results of Plasma Steel Making413

The steel making by direkt reduction in plasma furnace was examined. Advantage of the process is, that the reduction effect both of the hydrogenous and the carbon contained in the high temperature molten metal are utilized. Further advantage is, that the production can be realized by relatively simple equipment.

Key words: plasma, steel making, advantages of the plasma process

LAPZÁRTA: 1995. NOVEMBER 12.

A lapot

Magyarország legnagyobb médiafigyelője a



>> OBSERVER <<

MAHIR OBSERVER MÉDIAFIGYELŐ KFT.

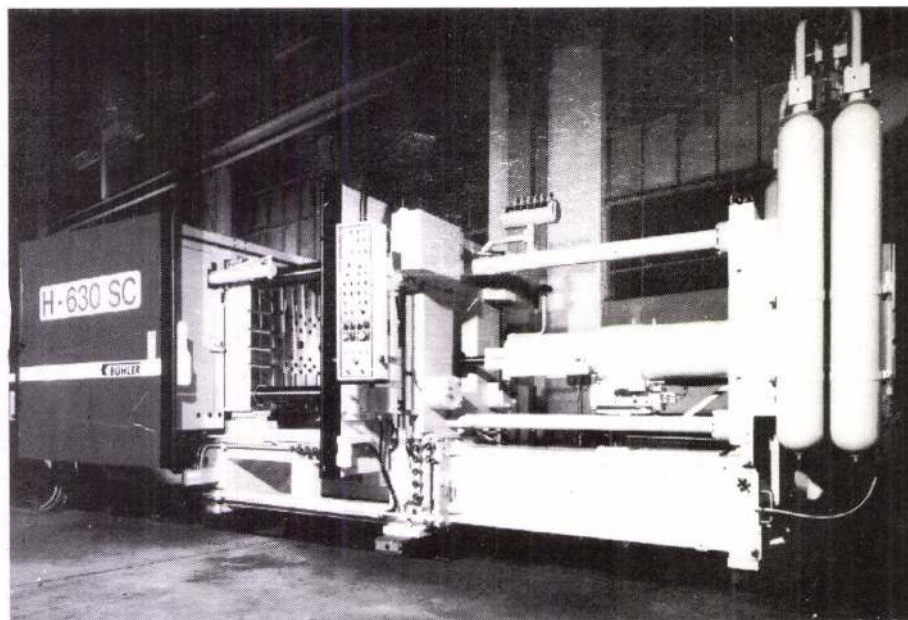
1091 Budapest, IX. Úllői út 51.

Tel: 215-4713, 215-3421, 215-9932. Fax: 216-0688, 215-9934

rendszeresen szemlézi

Bühler nyomásos öntőberendezések

Bühler know-how



Engineering:

Az előtervtől a termelés optimalizálásáig — mindent egy kézből

A tapasztalatszerzés sok időbe, kockázatvállalásba és pénzbe kerül. Ha Bühler mellett dönt, szakavatott partnerrel közvetlenül a forrástól szerzi be a nyomásos öntés ismeretanyagát.

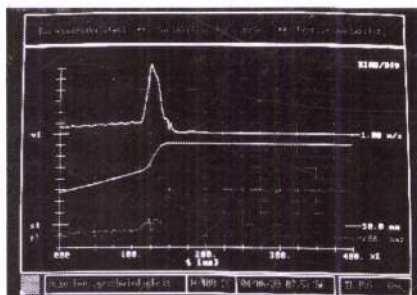
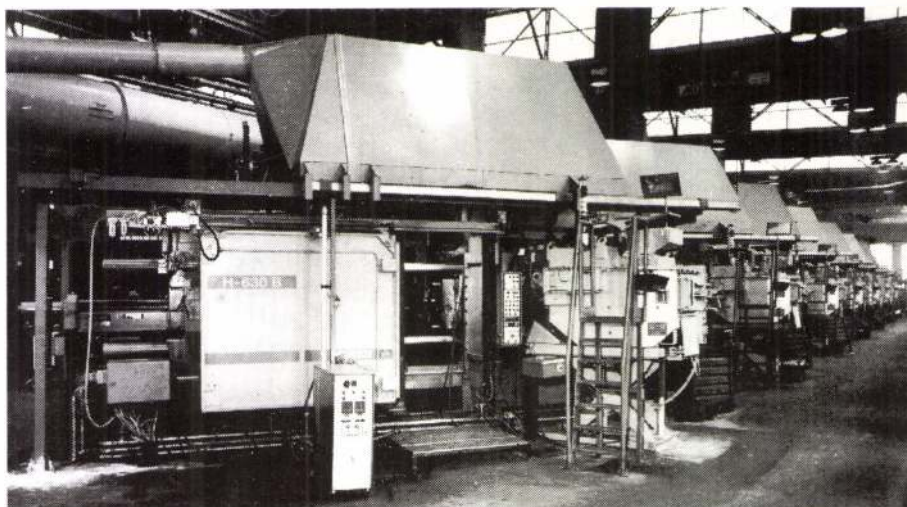
Számunkra egyetlen feladat sem túl nagy, és biztosan nem is túl kicsi — legyen szó akár egyszerű, szokványos berendezésekről, vagy teljesen automatikus működésű öntőegységekről vagy komplett nyomásos öntődék új koncepciójáról.

Bühler gépek és berendezések:

A jobb technológiai rugalmasság, a maximális folyamat-reprodukálhatóság, a nagy termelékenység és kifejezett felhasználói beállítottság a siker biztosítékai.

Minőségbiztosítás:

A minőség a termék tervezésénél és fejlesztésénél kezdődik. Bühler következetesen folytatja ezt az utat gépei és vezérléseik megalkotásában és a cég kiterjedt szolgáltatásaiban.



Betanítási programok:

Oktatási ajánlatunk célja az önök munkatársainak maximális aktivizálása. Csak az állja meg helyét eredményesen a versenyben, akinek teljesen megbízható gépei és jól képzett dolgozói vannak.



Bühler AG
CH-9240 Uzwil/Svájc
Telefon (073)50 11 11
Felefax (073)50 25 88
Telex 883 132 bu

BÜHLER

**Bühler technológia
az ön jövőjének is záloga!**

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



11-12.

BUDAPEST

1995. NOVEMBER-DECEMBER HÓ

128. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület lapja

Szerkesztőség:

1371 Budapest, Pf. 433
1027 Budapest, Fő utca 68., IV. em. 409.
Telefon: 201-2011

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kovács László
Kőhalmi Kálmán
Lengyelné Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:

dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Farkas Ottó rektor
Miskolci Egyetem

Dr. Hatala Pál

a fémkohászati szakosztály elnöke

Dr. Havasi László ügyvezető főtitkár
Magyar Öntészeti Szövetség

Horváth István elnök-vezérigazgató
DUNAFERR Dunai Vasmű Rt.

Dr. Kirilly Tamás főcsoportfőnök
Ipari és Kereskedelmi Minisztérium

Dr. Kuty Ákosné vezérigazgató,
Ferroglobus Kereskedőház Rt.

Dr. Mezei József igazgató

Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés

Dr. Prohászka János osztályelnök
Magyar Tudományos Akadémia,
Műszaki Tudományok Osztálya

Szabó József ügyvezető igazgató
DUNAFERR Acélművek Kft.

Szalma István vezérigazgató

Diósgyőri Acélművek Ipari és Kereskedelmi Kft.

Dr. Szőke Tibor ügyvezető igazgató
Ózdi Acélművek Kft.

Dr. Voith Márton dékán
Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kar

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

Kiadja:

Agenda-Editor Kft.
1021 Budapest, Szépfalomb u. 3/b.
Tel.: 176-1993

Felelős kiadó:

dr. Fauszt Anna ügyvezető igazgató

Nyomja:

PEN Nyomda — 2027 Dömös

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.

HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

IPARPOLITIKA

Geleji Frigyes 433 A műszaki értelmiség
helyzete és szerepe

VASKOHÁSZAT

441 Emlékezés a 150 éves
ózdi gyárra és
a gyáralapítóra

Tardy Pál – 443 A minőségbiztosítási
Zimonyi Zoltánné rendszerek kialakításának,
működésének és
fejlesztésének tapasztalatai
a vaskohászati vállalatoknál

ÖNTÉSZET

D. B. Wolters 451 A lemez- és gömbgrafitos
öntöttvas hőkezelése
II. rész

FÉMKOHÁSZAT

Bánvölgyi György – 459 A hulladék hasznosításának
Szabylár Péter – vizsgálata a változó
Hajnal János hazai alumíniumiparban

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

Vargy László 469 Gépjárműbe szerelhető
nagynyomású gázpalack
hazai kifejlesztése

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

473 Az OMBKE
83. küldöttközgyűlése



Az ÖNTÉSZET rovatunkat az 1950-ben indított és 1991-ben
megszűnt önálló szaklap, a BKL Öntöde utódjának tekintjük.

IPARPOLITIKA

A műszaki értelmiség helyzete és szerepe

GELEJI FRIGYES

Magyarország jó ideje küszködik a gazdasági visszaesés nyomán bekövetkezett válságjelenségekkel. Ezekről nagyon sok szó esik, arról viszont sokkal kevesebb, hogy a gazdasági visszaesés, a válság a nemzetközi tapasztalatok szerint többnyire a technikai-technológiai megújulásnak, a fellendülésre való felkészülésnek az időszaka is. Korszakunkban, amelyben meghatározó szerepe van a tudásintenzív gazdasági fejlődési típusnak, az erőteljes innováció még azokra a fejlett gazdaságokra is jellemző, amelyekben a válságból kiemelkedést a meglévő versenyképes kihasználatlan termelési kapacitások fokozatos bekapcsolódása is segítheti. A magyar gazdaságnak ilyen tartalékaik nincsenek, a fellendülés alapvetően az innovációtól, a versenyképes kapacitásokat létrehozó/bővítő technológiai fejlesztéstől, a társadalom innovációs készségétől és képességétől függ. A megújuló technika létrehozásában és hatékony működtetésében pedig meghatározó szerepe van a műszaki értelmiségnek, az oktatóknak, kutatóknak, mérnököknek.

Az 1990. évi népszámlálás 314 100 műszaki foglalkozású személyt regisztrált Magyarországon, közülük 112 ezren rendelkeztek felsőfokú műszaki vagy természettudományi végzettséggel, 13 ezren pedig felsőfokú oklevéllel. Ez a szakképzett emberi bázis a gazdaság fellendítésének, a tudás- és technológiaintenzív növekedési pályára átállásnak egyik legjelentősebb és viszonylag „olcsón” rendelkezésre álló erőforrása.

Egyfelől tehát nagyon nagy szerep vár a reálértelmiségre a válság-

ból való kilábalás megalapozásában, másfelől a reálértelmiség a piaccgazdaságra való átmenet kapcsán ellentmondásos helyzetbe került. A gazdasági teljesítmény csökkenése, a nagyvállalatok jelentős részének szétesése, a K+F intézményrendszer súlyos gondjai összezsugorítják a műszaki értelmiségiek belföldi munkalehetőségeit, veszélyeztetik tudásuk hasznosítását. Ez akkor is így van, ha a műszaki értelmiség jelentős rétege számára tágabb mozgási, érvényesülési, jövedelemszerzési lehetőségek

nyíltak meg, megsokszorozva esélyüket arra, hogy a társadalmi-gazdasági-technológiai folyamatokban a változások generátoraként vehessenek részt.

Tapasztalva ezt az ellentmondásos helyzetet, megkíséreltük egy tudományos igényű, átfogó vizsgálat keretében¹ felmérni a változások hatását a reálértelmiségi rétegre. A vizsgálat célja nem az volt, hogy egy társadalmi réteg helyzetét önmagában tegye mérlegre, hanem az, hogy feltárjuk, milyen helyzet jött létre az átmenet nyomán a műszaki alkotó tevékenység számára, és miként állíthatnánk e fontos réteget hatékonyabban a társadalmi-gazdasági fejlődés szolgálatába. A vizsgálatot több szinten és többféle nézőpontból folytattuk, így országos szinten az 1990. évi népszámlálási adatok és speciális felmérések alapján; az OECD-országok tapasztalatainak feldolgozásával; végül kérdőíves felmérés segítségével (1. táblázat).

¹ A vizsgálatokat irányító koordináló bizottság vezetője a szerző volt. Közreműködtek: Agg Géza, Ábrahám Ferencné, Békefi Mihály, Bognár László, Bor Ferenc, M. Csizmadia Béla, Dányi István, Dávid Lászlóné, Endrey Tibor, Falusné Szikra Katalin, Föti János, Füzeséri András, Gálosi Péter, Ginszler János, Gyöngyi János, Hajtó Ödön, Haraszi Katalin, Harsányi László, Hanzély György, Helesztá Sándor, Hirschberg Péter, Honti Péter, Höberrváich László, Janicza István, Jávoroka Edit, Kászonyi Gábor, Koncz Nándor, Krizsán György, Manczinger Józsefné, Márta Irén, Mészáros Árpád, Mosoniné Fried Judit, Németh József, Óri János, Pakucs János, Pécsi Mária, Pintér István, Rakusz Lajos, Rózsa Jánosné, Sebásty András, Seres Ferencné, Somogyi Miklós, Scharle Péter, Szabady Attila, Szegner László, Szemenyei István, Szijjártó András, Szili Ernő, Tarnóczy Mariann, Tolnai Márton, Tóth Árpád, Troják Miklósné, Varga Lajosné, Varga László, Vágúölgyi Anikó, Weiszburg János.

Megjelent a Közgazdasági Szemle 1994/12. számában. Elhangzott az 1995. okt. 16-án tartott MTESZ Tudomány- és Technikatörténeti Bizottság ülésén.

Dr. Geleji Frigyes 1995-től a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány főigazgatóhelyettese, a kémiai tudományok doktora, okleveles vegyész-mérnök, címzetes egyetemi tanár. Tanulmányait a BME-n végezte. Makromolekuláris kémiával, ezen belül szintetikus szálak előállítási technológiáival foglalkozott. A Műanyagipari Kutató Intézetben poliamid és polipropilén szálak tulajdonság-módosításának kutatásával foglalkozott. A Magyar Viscosa Gyár igazgatóhelyetteseként a gyár műszaki fejlesztési részlegét vezette. 1979-től az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságnál dolgozott, ahol 1986-tól elnökhelyettesként, majd 1988-1994 között általános elnökhelyettesként működött. Jelen tanulmány az OMFB-ben való működése közben készült.

Mindezek alapján 28 résztanulmány készült. Az ezekből leszűrhető fontosabb megállapításokat a következőkben foglalhatjuk össze.

Az extenzív fejlődés öröksége

1930–1980 között a felsőfokú végzettségűek létszáma Magyarországon ötszörösére, azon belül a műszakiak tízszeresére nőtt. A növekedés ütemének e jelentős eltérése a nyolcvanas években nemcsak szakmai körökben váltott ki éles vitát. Túltermelés van-e a műszaki értelmiség képzésében, sok-e, vagy kevés a mérnök?

Az 1980-as évi nemzetközi összehasonlítások azt mutatták, hogy a volt KGST-országokban – így Magyarországon is – a műszaki diplomások aránya más értelmiségi rétegekhez képest magas. Az összes foglalkoztatotthoz viszonyított értelmiségi létszámadatokból kiderült azonban, hogy nem a műszaki értelmiségből volt „sok”, hanem a foglalkoztatott értelmiség volt kis létszámú (1970-ben az aktív keresőknek csak 5,2 százaléka) és ezen belül tűnik magasnak a műszaki aránya. (Összehasonlításképpen: 1990-ben a hazai aktív keresők 12,3 százaléka volt felsőfokú végzettségű, ezen belül a műszakiak aránya 20 százalékra csökkent, megközelítve a nemzetközi arányokat.)

A nemzetközi adatok arra utalnak, hogy nem mutatható ki szoros korreláció a fejlettségi szint és az értelmiség, ezen belül a műszaki értelmiség létszámára között. Ebből arra lehet következtetni,

hogy minél később lép egy elmaradott ország a gyors gazdasági fejlődés útjára, annál nagyobb jelentőséget tulajdonít a műszaki szakemberek diplomával ellátásának. A fejlettségi szint és az értelmiség (ezen belül a műszaki-természettudományos értelmiség) létszáma közötti jelentős országonkénti eltérés az oktatás céljáról vallott felfogás polarizálódásából következik. Az egyik sarkosított vélemény szerint az oktatás a szakemberszükségletet hivatott kielégíteni. A másik nézet olyan szolgáltatásnak tekinti, amelyet minden állampolgárnak joga van igénybe venni.

A magyar gazdaság számára jelentős gondot okozott, hogy a reálértelmiség struktúrája és az üzemek struktúrája között nem jött létre kielégítő összhang. A mérnökök még a nyolcvanas évek elején is munkaidejük jelentős hányadát kényszerhelyettesítésből adódó bonyodalmak elhárításával, adminisztrációval töltötték ki, és az üzemek gyakran mérnököt alkalmaztak technikus, művezetői munkakörben is. Viszonylag magas volt az olyan műszakiak aránya, akiknek munkaköre nem igényelte a felsőfokú végzettséget.

Érdemes itt utalni az Egyesült Államokban és más fejlett országokban az utóbbi évtizedekben kibontakozott tendenciára. 1960–1988 között az Egyesült Államokban megháromszorozódott az újonnan kiadott diplomák száma (a műszakiaké is), miközben a felsőfokú végzettséget igénylő munkakörök száma csak kétszeresére nőtt. Ennek következtében egyre több felsőfokú végzettségű ameri-

kai fiatal kénytelen elfogadni olyan állást, amelyhez nincs szükség ilyen képzettségre. Hivatalos kormányzati előrejelzések szerint a felsőfokú végzettségű fiatalok száma évente 1000 fővel fogja meghaladni az ilyen végzettséget igénylő munkahelyek számát. Így 2000-re körülbelül 1,5 millió olyan felsőfokú végzettségű amerikai lesz, akinek képzettségére nem nagyon tart igényt a gazdaság. Más szempontból viszont a felsőfokú végzettségűek számának gyarapodása (eddig talán kellőképpen nem értékelt) pozitív hatásokkal jár, lévén a bővülő emberi tudás, a növekvő szakértelem a fejlődés legfontosabb tényezője.

A foglalkoztatás hanyatlásának kezdete a nyolcvanas években

A magyar gazdaságban a nyolcvanas években megkezdődött a műszaki oktatók, kutatók, mérnökök foglalkoztatásának hanyatlása. A műszaki és természettudományos diplomával rendelkező foglalkoztatottak száma 1985–1990 között – öt év alatt – 15 ezerrel (12,1 százalékkal) csökkent.

A legnagyobb mértékű csökkenés a műszaki kutatók körében tapasztalható. Az évtized végére a vállalatok kutató-fejlesztő részlegei mennyiségileg és minőségileg egyaránt mind jobban kiürültek, az ún. ipari kutatóintézetek mindinkább válságba kerültek, és megindult az elvándorlás. (Ezek a negatív folyamatok a kilencvenes években tovább erősödtek.) 1980 és 1990 között Magyarországon a műszaki kutatók száma 71 százalékkal csökkent, miközben a fejlett országokban ezzel ellentétes mozgás ment végbe: a műszaki kutatók száma a 24 OECD-országban 1974–1989 között összesen 70 százalékkal nőtt.

A gazdasági szerkezet átalakulásának egyik pozitív jellemzője, hogy a műszaki diplomások foglalkoztatásában lényeges eltolódás következett be a korábban drámai módon elmaradt infrastrukturális ágak javára. 1980-ban a reálértelmiség

1. táblázat Kiküldött és értékelhető kérdőívek száma és aránya

A megkérdezett műszaki oktatók, kutatók, mérnökök	Kiküldött	Értékelhető kérdőívek	
	száma	száma	aránya (%)
Egyetemi, főiskolai kutatók, oktatók	835	663	79,4
MTA kutatóintézeti oktatók	820	261	31,8
Ipari minősített szakértők	2 000	759	37,9
Mező- és élelmiszer-gazdasági dolgozók	2 940	713	25,0
Az infrastruktúrában dolgozók	1 500	794	52,9
MTESZ-tagok	4 855	1 333	27,4
Magyar Mérnökakadémia tagjai	550	233	42,4
Magyar Mérnökakadémia tagjai	100	41	41,0
Magyar Mérnökök és Építészek Világszövetségének tagjai	114	28	24,6
Összesen	13 714	4 825	35,2



23 százaléka dolgozott a szolgáltatási szektorban, 1990-ben már 30 százaléka. A műszaki értelmiség hazai struktúrájának változása a korösszetételben is megmutatkozik. 1980–1990 között jelentősen, 29,3 százalékról 16,5 százalékra csökkent a 30 éven aluli korcsoport aránya, nyilvánvalóan amiatt, hogy a vállalatok létszámcsökkentés esetén elsősorban a rövidebb gyakorlattal rendelkező fiatalokat bocsátották el.

Kedvező és kedvezőtlen folyamatok 1989–1993 között

Paradoxon, de tény, hogy a műszaki értelmiség helyzete, társadalmi-gazdasági szerepe éppen abban az időszakban süllyed meredeken, amikor égető szükség van a technológiai megújulásra, ez pedig éppen a műszaki értelmiségtől igényelne az eddiginél nagyobb erőfeszítéseket. Ezt az igényt azonban többszörösen ellensúlyozta a recesszió, valamint a termelési, szervezeti és tulajdonlási struktúra átalakulásának hatása, különösen a gazdálkodó szervezetekben dolgozó kutatók-fejlesztők körében.

Az állami nagyipar jelentős részének összeomlása, tönkremenetele, a túlélő vállalatok „takaréklán-gon” tartása a kutatás-fejlesztés alól is kihúzta a talajt. A külföldi tőke viszonylag keveset ruházott be az iparba, ahol pedig beruházott, ott az új technológiát – részben szakemberekkel együtt – külföldről hozta be. A vállalatokban folyó kutató-fejlesztő tevékenység így minimálisra zsugorodott. 1989–1992 között az üzleti szféra K+F ráfordításai 43 százalékkal csökkentek, a vállalati kutató-fejlesztő helyek száma pedig – a KSH adatai szerint – 1992-ben már 98-ra (!) csökkent. A Magyar Innovációs Kamara irányításával folytatott felmérés szerint 1993-ban a vizsgálatba bevont (zömében nagy-) vállalatok 33 százaléka nem végzett K+F tevékenységet, és 20 százaléknál a K+F ráfordítás nem haladta meg az árbevétel 1 százalékát. A vázolt folyamatok nyomán 1988–1992 között a kuta-

tók-fejlesztők száma (országosan) 65 százalékkal csökkent.

A szellemi potenciál csökkenését nem pusztán a létszámcsökkenés jellemzi, ennél is nagyobb baj, hogy magának az innovációs alkotótevékenységnek a lehetőségei is vészesen beszűkültek. Az alkotóképesség ugyanis sohasem stagnál, állandó változási folyamatában csak két forma lehetséges: vagy a javuló trend (a progresszió), vagy a fokozatos gyengülés (a regresszió), amely utóbbi óhatatlanul fokozódó beszűküléssel, bizonytalansággal, a jövőkép sérülésével, önmaga felemésztésével jár. Az alkotóképességet, az innovációs készséget viszonylag könnyű elveszíteni, de nagyon nehéz visszaszerezni. Ezért kiemelt feladatnak kell tekintenünk a műszaki-szellemi potenciál zsugorodásának, a nemzetgazdaság szellemi tőkéje elenyészésének megállítását. Erre – nehéz helyzetünkben is – többféle lehetősé-
günk van, s e lehetőségeket a hoz-
zánk hasonló helyzetben volt or-
szágok (Spanyolország, Portugália
stb.) sikeres „kilábalási” stratégiái
is igazolják.

Spanyolországban például a privatizált vállalatok K+F részlegeit, ha az új tulajdonos azokra nem tartott igényt, gyakran (részben vagy teljesen) „kimentették”, és valamelyik állami kutatóintézethez kapcsolták. A fejlett országokban lezajlott privatizációk során nagy súlyt fektettek a vállalati good-will, a szellemi tőke megfizetésére. A hazai privatizációs tapasztalatok viszont azt mutatják, hogy a vállalatok értékelésekor csak a materiális eszközök értékét vették figyelembe, a szellemi tőkét nem. A vállalatok mérlegében több olyan tétel nem szerepel az aktívák között, amelyet a szigorú európai ajánlások megengednek. Például az immateriális javak között nem mutatják ki az alapítás, átszervezés, vállalatbővítés ráfordításai nyomán létrejött értékeket. A privatizáció során a vállalkozások eladása során nem veszik figyelembe (noha az európai ajánlások ezt megengednék) a good-willt, a vállalkozásban dolgozók lényeges értéket képviselő szellemi kapacitását, az „összeszokott csapat” révén adódó nyere-

ségtermelő képességet. E tekintetben fordulatot kellene elérni.

Az 1994-ben hivatalban lépett kormány beruházásélénkítő gazdaságpolitikát hirdetett meg. Ehhez célszerű az OECD-tapasztalatokat is figyelembe venni. Az OECD felmérései azt jelzik, hogy a nemzetgazdasági beruházásokon belül gyorsan növekednek az immateriális (zömében szellemi tőke jellegű) befektetések. A hét legnagyobb OECD-országban a nem anyagi javakba történő beruházásoknak a GDP-ben elfoglalt aránya az utóbbi évtizedben 37 százalékkal nőtt.

A külföldi tőkét elsősorban nem a magyar vállalatok jórészt elavult berendezései, gépei vonzzák, hanem a viszonylag olcsón megszerzhető kvalifikált munkaerő. A műszaki értelmiség egészének szakmai-kulturális színvonala nemzetközi összehasonlításban is magas. A jelen vizsgálat azt is bizonyítja, hogy ez a színvonal 1993-ban jóval magasabb, mint a hetvenes-nyolcvanas években volt.

A műszaki értelmiség egyharmada rendelkezik tudományos fokozattal, ezen belül az egyetemi-főiskolai oktatók 63 százaléka, a kutatók 68 százaléka, míg a vállalati mérnökök 15 százaléka. A tudományos fokozattal rendelkezők több mint fele ma is kutató-fejlesztő helyeken dolgozik.

Figyelemre méltó jelenség, hogy bővült a műszaki értelmiség idegennyelv-ismerete, hiszen a nyelvtudás elengedhetetlen, a nemzetközi értékeket létrehozó vagy ehhez kapcsolódó alkotó munka színvonalának emeléséhez.

Míg az 1980-as népszámlálás során a mérnökök csupán 41 százaléka nyilatkozott úgy, hogy tud valamilyen idegen nyelvet, az 1993-ban végzett felmérés már a műszaki értelmiség 60 százalékának nyelvtudásáról tanúskodik. A felsőoktatásban dolgozók között 80 százalékos, az akadémiai kutatóhelyeken dolgozók között pedig 90 százalékos ez az arány.

Az ország gazdasági és politikai nyitottsága lehetővé tette a nemzetközi tudományos kapcsolatok jelentős megerősítését, ezzel a mobilitás és a migráció felélénkülését. Lényegesen megnőtt a műszaki ér-

telmiségnek a nemzetközi konferenciákon, kongresszusokon való részvétele. A tudományos fokozattal rendelkező kutatók egynegyede 1991-ben külföldön dolgozott. Ez egyrészt pozitív fejlemény, másrészt viszont fontos feladattá teszi a hazai pályaelhagyás veszélyének elhárítását, a tudás és alkotó kreativitás társadalmi elismertségének visszaállítását, az e területen dolgozók megfelelő anyagi és erkölcsi elismerését.

Megnőtt a külföldi publikációk száma is. A vizsgálatban résztvettek 32 százaléka magyar nyelvű, 17 százaléka idegen nyelvű folyóiratcikket és 6 százaléka szakkönyvet publikált. A megkérdezett műszaki értelmiségiek 16 százaléka rendelkezik találmánnyal, szabadalommal, s 25 százaléka dolgozik új találmányon, fejlesztésen. Jelentős részük vett részt valamiféle nyelvi (63 százalék) vagy szakmai (47 százalék) továbbképzésen, többségében egyéni ambíció alapján.

A vizsgált időszakban a hazai műszaki oktatók, kutatók és mérnökök is részt vettek a felsőoktatással, az akadémiai kutatás autonómiájával, a tudomány szabadságával, a köztisztviselési formákkal kapcsolatos törvényelőkészítési vitákban. A vitákban megmutatkozott az innováció kormányzati szerepvállalásának „mikéntjére és hogyanjára” vonatkozó nézetek sokfélesége is. A törvényi szabályozások, kormányhatározatok többnyire az eltérő koncepciók kompromisszuma révén születtek meg.

1993 szeptemberében lépett hatályba a felsőoktatási törvény, amely szabályozza a felsőoktatási intézmények rendszerét, működését, autonómiáját, az állam szerepvállalását, rendelkezéseivel biztosítva a tanítás, a tanulás, a tudomány és a művészet szabadságát. Ekkor fogadták el az akadémiai törvényt. 1993 márciusában hagyták jóvá a kormány innovációpolitikáját, amely a folyamatos megújulási képesség kibontakoztatásának, a kutatási-fejlesztési eredmények létrehozásának és hasznosításának egymást átszövő és ennek keretét adó stratégiát és programot tartalmazza. Az említett törvények és az innovációs politika stratégiai célkitű-

zései remélhetőleg pozitív hatást gyakorolnak majd a műszaki értelmiség jövőbeli helyzetére.

Kívánatos lenne a törvényekben és a kormányhatározatokban megfogalmazott stratégiai feladatokat kiegészíteni a műszaki szakemberigény prognosztizálására és a keresletkielégítés feltételeinek megteremtésére irányuló munkálatok és intézkedések megtételével. Ha kitekintünk a nagyvilágba, azt láthatjuk, hogy szinte mindegyik fejlett országban megkülönböztetett figyelmet szentelnek az ezredforduló után várható műszaki szakemberigény prognosztizálására és a kereslet kielégítéséhez szükséges feltételek létrehozására. Az Egyesült Államokban az előrejelzések a műszaki értelmiség munkaerőpiacának 13–27 százalék közötti bővülésével számolnak. Japánban az előrejelzések szerint a 21. század elejére a kutatói létszám megduplázódik. Nagy-Britanniában a prognózisok szerint a munkaerő szinte teljes növekményét a műszaki, a diplomás és a vezető szintű állások fogják alkotni, 2000-ben ezek alkotják majd a teljes munkaerő közel 40 %-át. Ezen felül számos más foglalkoztatásnál is követelmény lesz a személyi és műszaki ismeretek széles skálája.

A reálértelmiség keresete

Magyarországon a műszaki értelmiség (oktatók, kutatók, mérnökök együtt) keresete a szakmunkásokéhoz képest 1945-től 1982-ig évről évre csökkent², majd 1982-ben javulni kezdett. Igaz, ez a javulás csak viszonylagos volt – mivel mint minden bérből és fizetésből élő rétegé – az értelmiség reálbére kisebb lett

(nominálbére nem tartott lépést az árszínvonal emelkedésével).

A szakmunkások és a műszaki értelmiség keresetének aránya hazánkban 1993-ban (nominális értékben) 1:1,72 volt. Az iparilag fejlett országokban az egyetemet végzett diplomás mérnökök keresete kétszerese-háromszorosa a szakmunkásokénak, és megközelítőleg így viszonylik az országos átlagkeresethez is. Az Egyesült Államokban 1990-ben az országos átlagkereset évi 19 ezer dollár körül mozgott, ugyanakkor az egyetemi végzettségű mérnök (master of science) 37 ezer dollár körül keresett. Franciaországban a mérnökök keresete kb. háromszorosa a szakmunkásokénak. Az NSZK-ban az egyetemet végzett gépészmérnök 1980-ban a 240 százalékat érte el a 45 éves lakatos szakmunkás keresetének.

A kezdő mérnök keresete ma nálunk 30 százalékkal haladja meg a vele egykorú szakmunkásét, a mérnök életkeresete pedig 30. életéve előtt éri be a (kereső tevékenységét korábban kezdő) szakmunkásét. Ez jelentős változás a múlthoz képest.³

Van olyan vélemény, hogy a transzformációs válság, a súlyos gazdasági visszaesés legfőbb vesztese hazánkban a műszaki értelmiség. Ez a megállapítás csak részben igaz. Nem feledhetjük, hogy a szakmunkások (és általában a fizikai dolgozók) helyzete (munkabére, munkanélküliség) nagyobb mértékben romlott, mint a szellemi dolgozóké, és ezen belül a műszaki értelmiségé. De már a nagy értelmiségi csoportok közül valószínűleg a műszaki értelmiség a fő vesztes. Egyrészt a műszaki értelmiség foglalkoztatása csökkent, másrészt az átalakulási folyamatban megnőtt

² A kereseti arányok és színvonal vizsgálatánál nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy Magyarország a közvetett szociális támogatási rendszernek igen széles skáláját alakította ki és ahhoz, hogy az állami költségvetés ezt finanszírozni tudja, az adókat magas, a béreket viszonylag alacsony szinten kellett tartania. A Kék Szalag Bizottság felmérése szerint nálunk 1986-ban a GDP 30,5 százalékát tették ki a közvetett juttatások, míg az OECD alacsonyabb jövedelmű országaiban ez az arány 23,8 százalék.

³ Egy 1980-as adatokkal elvégzett számítás szerint (Tóthné Sikora Gizella [1983]) a nappali tagozaton egyetemet végzett nem vezető beosztású mérnökök 53 éves korukban érik el az egyszerű szakmunkát és 57 éves korukban a közepesen bonyolult szakmunkát végző munkások életkeresetét, a különösen bonyolult szakmunkát végző munkások életkeresetét pedig a nyugdíjkorhatárig, 60 éves korukig sem érik el.



2. táblázat

Oktatók, kutatók és mérnökök keresete az összes szellemi dolgozó átlagkeresetének százalékában

Megnevezés	Kereseti arány (százalék)		Változás %-pontban
	1989-ben	1993-ban	
Oktatók/szellemi	164,3	112,3	-52,0
Mérnökök/szellemi	144,3	119,9	-24,4
Kutatók/szellemi	162,1	99,8	-62,3

az igény néhány nem műszaki értelmiségi csoport (jogászok, közgazdászok) iránt, és ez mind az anyagiakban, mind a szakmai (képzési) orientációban is megmutatkozott. A gazdasági fejlődés szempontjából persze megkérdőjelezhető a műszaki értelmiség szerepének gyengülése.

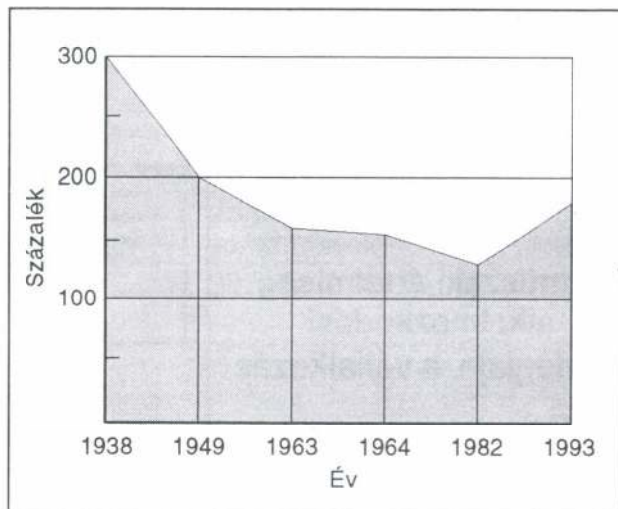
A statisztika azt mutatja, hogy 1971-ben a mérnökök keresete több mint 20 százalékkal haladta meg a jogászok és közgazdászok keresetét. 1993-ban viszont a műszaki értelmiség átlagkeresete 20 százalékkal volt alacsonyabb a jogászokénál és 22 százalékkal a közgazdászokénál. A kereseti arány elmaradását a szellemi dolgozók átlagától a 2. táblázat adatai mutatják.

A 2. táblázat adataiból is levonható az a következtetés, hogy növelni kell a racionális reálgazdasági kultúra társadalmi megbecsülését, rangját, s ezen az sem változtat, hogy a modern vállalat vezetésében széles körben kell foglalkoztatni nem műszaki diplomával rendelkező szakembereket is.

Szinte minden OECD-országban befolyásolja a műszakiak keresetét az, hogy melyik szektorban dolgoznak. A magánvállalatokban foglalkoztatott kutatók, mérnökök jobban keresnek, mint az állami vagy önkormányzati apparátusban alkalmazottak, ám az állami vagy önkormányzati állás nagyobb biztonságot ad, mint a magánvállalati.

Magyarországon is (jóval) alacsonyabbak a költségvetési intézményekben elérhető keresetek, de ma már a biztonság sem teljes. Az üzleti szférában viszont az utóbbi

⁴ Forrás (ezen és a további hazai béradatak): a 152/1992. sz. korm. rend. alapján elrendelt 1405. és 1234. nyilvántartási számú statisztikai adatfelvétel és az ezt feldolgozó MűM kormány-előterjesztés.



1. ábra. A magyar műszaki értelmiség keresetének alakulása a szakmunkások keresetének százalékában

években nőtt a műszaki diplomával rendelkező munkaerő megbecsülése. A piaci feltételekhez alkalmazkodva a vállalatok rákényszerültek arra, hogy a kvalifikált és kreatív

műszaki értelmiséget munkaerőpiaci érteken „vásárolják meg”, egyúttal mindent megtesznek azért, hogy hatékonyan ki is használják.

Ha az egyes ágazatokban vizsgáljuk a kereseteket, azt látjuk, hogy a nehézipari (nagy-)vállalatok – súlyos gondjaik ellenére – viszonylag magas kereseteket biztosítanak mérnökeiknek (4. táblázat).

A fizetési lista alsó pozícióiban elhelyezkedő ágazatokban tehát alig felét kapják a mérnökök annak, amit az élen állókban. Különösen szembetűnő a kutatási-kísérleti-fejlesztési ágazatban foglalkoztatott műszakiak alacsony fizetése.

A műszaki szakemberek kereseti viszonyai társadalmi értékítéletet is kifejeznek. De általában sem, és a hazai műszaki értelmiség megítélésében sem lehetünk elfogultak a réteg egészét illetően. E réteg is nagymértékben differenciált, képzettségét, ambícióit, teljesítményét tekintve egyaránt. A műszaki-gazdasági elit kedvező helyzetének megteremtése húzóerőt jelent. E rétegnek ugyanaz lehet a funkciója a társadalmi szerkezetben, mint az ún. vívőágazatoknak a gazdaságban. Hatásuk más rétegekre, csoportokra is kisugárzik, és kedvező effektusokat vált ki.

Azt is látnunk kell – sok fejlett ipari ország tapasztalata is arra mutat –, hogy a műszaki értelmiség helyzetén önmagában nem lehet javítani, mivel az messzemenően a gazdaságpolitika és főképp az inno-

3. táblázat

A költségvetési intézmények dolgozóinak havi keresete a vállalati dolgozók keresetének százalékában (1993)

Megnevezés	Százalék
Kutatók összesen	62,3
Ebből:	
mezőgazdasági	83,8
matematikus	79,7
geológus	32,0
biológus	56,3
műszaki	58,3
Mérnökök összesen	73,6
Ebből:	
műszaki szakértő	57,3
kohómérnök	36,7
geodéziai mérnök	57,8
villamosmérnök	72,8
építőmérnök	72,5
üzemmérnök	71,1

4. táblázat

A mérnökök havi átlagkeresete egyes ágazatokban (1993)

Megnevezés	Átlagkereset (Ft)
A három legmagasabb keresetű ágazat	
Bányászat	68 900
Villamosenergia-ipar	58 400
Posta, távközlés	57 600
A három legalacsonyabb keresetű ágazat	
Mezőgazdaság	32 500
Kutatás, fejlesztés	32 900
Textil- és ruházati ipar	34 000

váció eredményességén múlik. Az innovációnak kedvező gazdasági környezet és ennek alapján a K+F működésbe lendülése nélkül a műszaki értelmiségnek sem az anyagi helyzete, sem a társadalmi presztízsze nem javulhat érdemlegesen.

A műszaki értelmiség alkalmazkodási stratégiája, a vállalkozás

A rendszerváltással, a piacgazdaság felé haladással nagymértékben kiszélesedtek a gazdasági vállalkozás lehetőségei, amelyekkel a műszaki értelmiség fokozott mértékben élt is. Akadémiai, állami kutatóintézetek kezdeményezésére és támogatásával is jöttek létre vállalkozások, volt intézeti kutatók, mérnökök részvételével. A vállalkozás útjára léptek többsége azonban az állami munkahelytől függetlenül kezdett vállalkozásba, vagy csatlakozott ilyenhez. A beérkezett közel ötezer kérdőív feldolgozása azt mutatta, hogy az 1990-ben munkavállalóként foglalkoztatott műszaki értelmiségiek (oktatók, kutatók, mérnökök együtt) 32,6 százaléka kezdett vállalkozásba, többségük önfoglalkoztatóként, esetleg kényszer-vállalkozóként.

A vállalkozóknak 43 százaléka 30–44 éves, 42 százaléka 45–59 éves, 32 százaléka beszél angolul, 37 százaléka beszél németül, 81 százaléka saját tőkebefektetéssel indított, 7 százaléka külföldi tőkerészesedéssel indított, 6 százaléka (!) banki hitellel indított.

A tapasztalatok szerint az Európai Unió országaiban is észlelhető jelenség, hogy műszaki, számítástechnikai, számviteli, mezőgazdasági szakemberek és más specialisták kivonulnak az üzemekből, és a szolgáltatások piacán állnak az igénylők rendelkezésére. A szakemberek koncentrációja a szolgáltatásokban bizonyára figyelemre méltó fejleménye a modern gazdaságnak. Felmérésünk nálunk is e tendencia kibontakozását jelzi.

Ami a műszaki vállalkozásának jellegét illeti, a felmérés szerint a vállalkozások 14 százaléka saját fejlesztésű termékeket gyárt, 6

5. táblázat

Regisztrált álláskereső műszaki diplomások száma a keresők százalékában (1993. áprilisi adatok)

15 százaléknál több	%	10–15 százalék között	%	5–9 százalék között	%
Kohómérnök	15,2	Műszaki szerkesztő	13,4	Műszaki kutató	6,2
Geodéziai mérnök	17,4	Beruházó mérnök	13,6	Műszaki fejlesztő	6,7
Kertész mérnök	33,8	Gépészmérnök	10,9	Bányamérnök	5,8
Erdőmérnök	22,0	Mezőgazdasági mérnök	14,8	Biológus	5,4
Üzem mérnök	17,4	Vegyész	13,1	Építványtervező	6,0
		Geológus	10,5	Építészmérnök	7,2
				Építőmérnök	7,6

százaléka átvett terméket gyárt, 23 százaléka foglalkozik tanácsadással, 34 százaléka kiskereskedelemmel, 13 százaléka javító-szerelő szolgáltatással, 10 százaléka egyébbel.

A vállalkozások eredményességéről bizonytalanabb az információ. A Magyar Mérnökakadémia tagjai körében a vállalkozások 8 százaléka volt sikertelen, és egynegyed kifejezetten sikeres. A MTESZ felmérései körében az 1990-ben alapított vállalkozások többsége ma is működik, csak kisebb részük szűnt meg. Más vizsgálatok viszont arra utalnak, hogy az utóbbi években a súlyos recesszió és a rendkívül élesé vált konkurencia körülményei között a vállalkozó műszaki értelmiség számára is nehéz a piacon való helytállás.

A szerkezetátalakítás vesztesei, a munkanélküliek

A rendszerváltozáskor hiányoztak azok a – piacgazdaságokban évtizedek óta alkalmazott – eszközök, módszerek, amelyek a munkaerőpiacon szelektív intervencióval javítják a spontán folyamatokat. E hiány pótlására, az 1991. évi IV. törvény szolgált alapul a munkanélküliség kezeléséhez. Az 1993. áprilisi állapotot rögzítő országos (MűM) felmérés szerint gazdaságunkban a fizikai dolgozók 15 százaléka, a szellemi dolgozók 7 százaléka volt munka nélkül. Eszerint – mint más országokban is – a munkanélküliség kevésbé sújtotta azt a diplomás, magasan kvalifikált réteget, amelyhez a műszaki értelmiség is tartozik. (Az Egyesült Államokban 1989-ben az átlagos munkanélküli

ségi ráta 5,3 százalék volt, a felsőfokú végzettségűeké pedig 1,7 százalék. Finnországban 1993-ban az okleveles mérnökök 6 százaléka, az üzemmérnökök 10 százaléka volt munka nélkül, szemben a 19,2 százalékos országos átlaggal.)

Másfelől viszont a munkanélküliség nagyobb arányú a műszaki értelmiség, mint a humán értelmiség (pedagógusok, orvosok stb.) körében. Ennek az az oka, hogy a hazai munkanélküliséget elsősorban a gazdálkodó szervezetek leépülése duzzasztotta fel, míg a költségvetési intézményeket – legalábbis eddig – alig érintette. A jogászok és a közgazdászok munkanélkülisége is kisebb.

A vállalatoknál dolgozó mérnökök munkanélkülisége nagyobb, a felsőoktatásban dolgozó műszakiaké kisebb. Az MTA-kutatók között – a kutatási ágazat súlyos válsága ellenére – viszonylag csekély a munkanélküliség. Ebben persze az is közrejátszott, hogy a meggyengült pozíciójú kutatók jelentős része nem várta meg, hogy elbocsássák, hanem (ha erre megfelelő alkalom kínálkozott) önként távozott. Alkalom pedig akadt. A magasan kvalifikált, nyelveket tudó, tárgyalóképes szakemberek iránt még válságos, recessziós években is van kereslet. Az akadémiai műszaki kutatóhelyeken dolgozó kutatók közül 1990 és 1993 között minden második kapott valamilyen állásajánlatot, igaz, főként nem kutatóit, de annál biztosabban, jobban fizetett. Végül is sok kiváló szakember hagyta el munkahelyét és nagyrészt a kutatói pályát is. Legnagyobb arányban azok, akik már nem kezdők, többéves, esetleg évtizedes tudományos kutatási ta-



pasztalattal rendelkeznek, de még fiatalok.

A fiatal, pályakezdő munkanélküli diplomások helyzete igen súlyos, de nincsenek jobb helyzetben a középkorúak sem. A legveszélyeztetettebb korosztály a 45–59 év közötti, ide tartozik a munkanélküli mérnökök 48 százaléka. Helyzetüket nehezíti a lakáshoz kötöttség (nincs megfelelően működő bérlakáspiac), emiatt a más régiókban kínáló álláslehetőségeket sem tudják kihasználni.

A munkanélkülivé vált mérnökök egy részének alig van kilátása az újraelhelyezkedésre. Ide tartoznak a kommunikációs készséggel és nemzetközi tapasztalattal nem rendelkezők, az idegen nyelvet nem beszélők, a „rossz” szakmájúak, a leépülő térségben, leépülő ágazatokhoz kapcsolódók, és különösen az idősebbek, már 45 éves kortól kezdve. Problémát jelent az erős érdekérvényesítő csoportok, intézmények hiánya is. A munkanélküli mérnökök között a vállalkozók aránya viszonylag csekély (10 százalék alatti). A vállalkozóvá válásnak pénzügyi, személyi, jogi és információs akadályai vannak. Kétségtelen az is, hogy a szóban forgó népességnek csak egy része rendelkezik azzal az ambícióval, amely a kreatív és innovatív magatartáshoz szükséges. Más részük eleve nem kíván beszállni a rendkívül kiélezett piaci versenybe.

A mérnök-munkanélküliség vizsgálatakor az sem feledhető, hogy a gazdasági fejlődés megköveteli a mérnöki szakmastruktúra változását. Századunk elején a vá-

rosfejlődés az építészmérnököket, a világháborút megelőzően a gépészmérnököket, az ötvenes években a bányá-, kohó-, és vegyészmérnököket helyezte előtérbe. A volt szocialista nagyipar igényei specializált szakképzési rendszert és szakmastruktúrát hoztak létre, amely nagyon szűk munkakörre képzett. Ezért a radikálisan megváltozott környezet nagyon nehéz helyzetbe hozta a korábbi állásukat elvesztő műszakiakat.

A piacgazdaság kiépítése szükségessé teszi az egyéni munkaerő-értékesítési stratégia és szemlélet megváltoztatását is. A világ kisebb lett, a konkurencia nagyobb, a siker attól függ, hogy ki milyen gyorsan képes reagálni. A jövőben várható változások mindenkitől konvertálhatóbb ismereteket kívánnak, szükség van átképzésre, több szakma egyidejű birtoklására. A nyelvtudás és a számítástechnikai ismeretek nélkülözhetetlenek váltak, törekedni kell tehát az e területeken mutatkozó hiányok pótlására.

Gazdasági fejlődésünk jelenlegi tendenciái kevés helyen adnak teret nagy műszaki alkotásokra, nagyberuházásokra, ugyanakkor egyre növekszik az ügyes gazdálkodás jelentősége. Ezért kívánatos, hogy a műszaki értelmiség rugalmasabbá tegye saját szerepfelfogását is. Fel kell ismerni azt is, hogy a piacgazdaságra való áttérés a műszaki értelmiség számára nemcsak kellemetlen kényszereket, hanem kedvező alkalmakat is hordoz (a kedvező helyzetek kiaknázásának egyik formája a vállalkozás). A fog-

lalkoztatás bővítésére, az alkotókészség kibontakoztatására további lehetőségeket adnak azok az intézmények, amelyek a piacgazdaságban nélkülözhetetlenek, de Magyarországon még nem, vagy csak részlegesen, csökevényesen épültek ki (minőségbiztosítási rendszerek; információs rendszerek; regionális K+F központok stb.).

A műszaki értelmiség alkotó tevékenységének kibontakoztatása napjainkban is kiemelkedő fontossággal bír, hiszen a műszakilag képzett munkaerő egyik leggyorsabban mozdítható és egyben legmehetszebbre ható gazdasági erőforrásunk. A recesszió leküzdésének nélkülözhetetlen eszköze a műszaki értelmiség aktivitása, alkotóereje.

IRODALOM

Falusné Szikra Katalin [1981a]: A műszaki alkotótevékenységről. OMFB. Kézirat

Falusné Szikra Katalin [1981b]: Az innováció néhány személyi tényezőjéről. Közgazdasági Szemle, 12. sz.

Geleji Frigyes [1981]: A tudományos kutatás, műszaki fejlesztés munkaerő-gazdálkodásával kapcsolatos feladatok. OMFB-tanulmány

Kék Szalag Bizottság [1994]: A jóléti rendszer alakulása Magyarországon. Február

Tóthné Sikora Gizella [1983]: Az iparvállalati műszaki értelmiség anyagi érdekelt-sége. Kandidátusi disszertáció

Révész András [1991]: Kevés vagy sok a szakember? Közgazdasági Szemle, 6. sz.

Farkas János – Tamás Pál [1982]: A műszaki-gazdasági értelmiség helyzete és szerepe. OMFB

OECD [1994]: Az innováció finanszírozásának nemzeti rendszerei. Február

Ha majd kedvezünk az értéktérítésnek

Brókerek országa

Prohászka János akadémikus tollából jelent meg a fenti címmel egy cikk a Magyar Nemzet 1995. november 4-i, szombati számában, amelyet olvasóink figyelmébe ajánlunk. *Geleji Frigyes* dolgozatában olvashattuk: a vállalkozók 6%-a indított banki hitellel. Pedig – és ez már idézet Prohászka János cikkéből – csak a gazdaságos termeléssel előállított javak növekvő mennyisége képezheti alapját a kiemelkedésnek és a felzárkózásnak azokhoz az európai államokhoz, amelyek termelése

többszöröse a hazainak. Ezért – a szerző véleménye szerint – ma az első helyen kell szerepelnie a termelés-politikának, mert abban maradt el gazdaságunk a legjobban, nemcsak az utolérni kívánt államokétól, hanem a magyar lakosság jogos igényétől is. Több mint két évtizede pénzügypolitikával próbálkoztak és próbálkoznak az ország gazdasági nehézségeit megoldani. A gazdaságpolitika azonban nem egyszerűen pénzügy-politika. A pénzügypolitika annak csak egy része.

Következésképp, az értéket teremtő vállalatok számára kellene a pénzügypolitikának kedvező feltételeket teremtenie. Az előbbi 6%-os adat elgondolkodtató.

(A Szerkesztő)

INDUSTRIA '96

Beruházási javak nemzetközi szakvására

**BUDAPESTI
VÁSÁRKÖZPONT
1996. máj. 14-18.**

Hungexpo Reklamügynökség



Bányászat, kohászat



Jelentkezési határidő:

1996. január 31.

Tel.: 263-6000, 263-6084, 263-6088,

Fax: 263-6086

HOZZA A FELSZÍNRE ÉRTÉKEIT!

VASKOHÁSZAT

Emlékezés a 150 éves ózdi gyárra és a gyáralapítóra

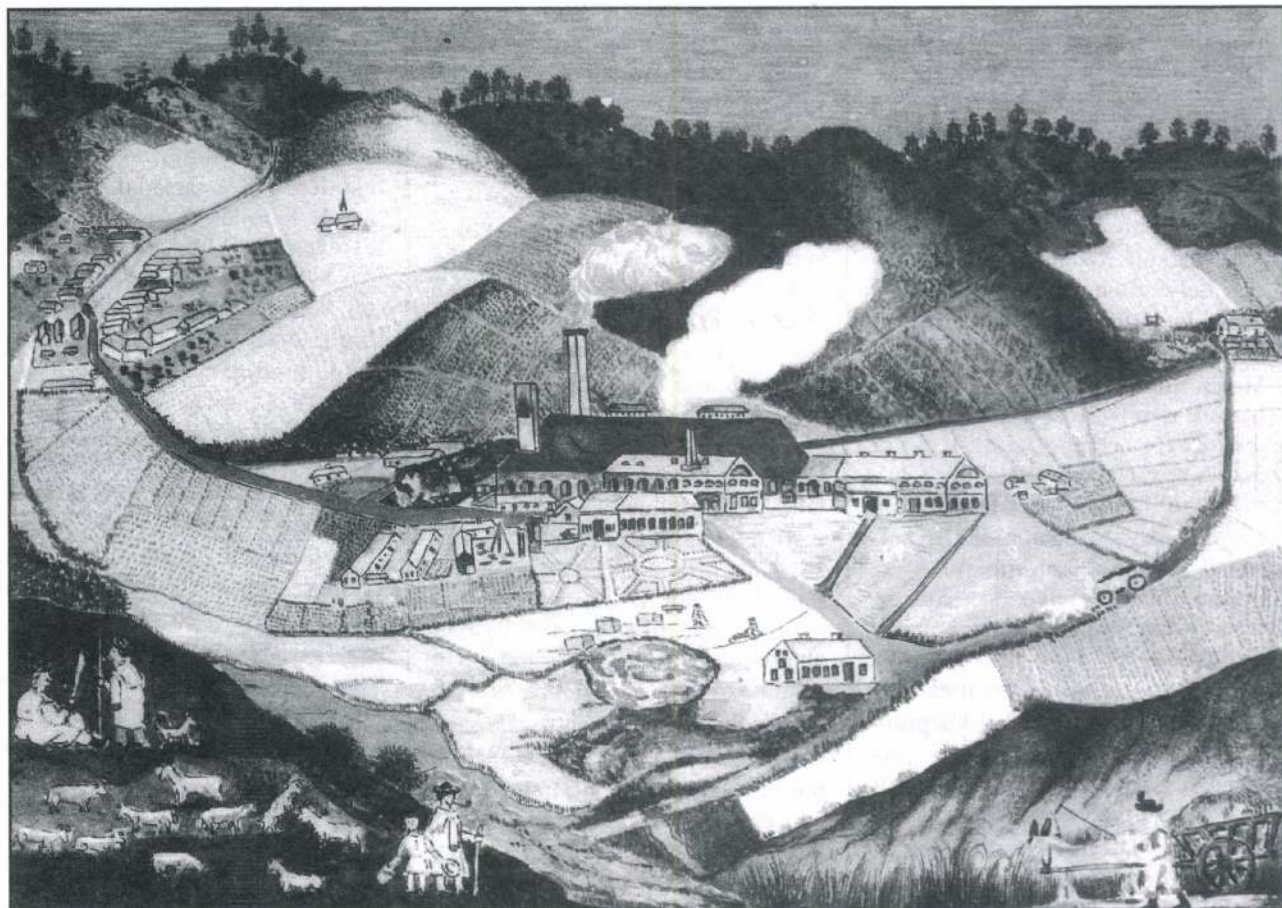
A jeles évforduló okán rendezett emlékülésen az előadók visszatekintettek a 150 éves ózdi gyárra, s egy nagyszerű ember, a gyáralapító Rombauer Tivadar életútjára, alkotásaira, munkásságára.

Rombauer Tivadar 1803. január 26-án született Lőcsén. Tanulmányait a selmechányai Bányászati Akadémián végezte. A Rimai Coalitio életében új korszak kezdődött, mikor 1843-ban tisztfő-



nőknek, vagyis műszaki igazgatónak nevezték ki. Ebben az időszakban vetődött fel egy új vasfinomító- és hengerlőgyár építésének gondolata. Az angliai, csehországi és belgiumi tanulmányutak tapasztalatai alapján Rombauer bebizonyította, hogy az Ózd környéki barnaszénvagyon alkalmas és bőséges mennyiségű a kavaró- és forrasztóeljárás-hoz és a gőzgépek hajtásához.

150 éve, 1845-ben Rimaszombaton létrehozták a Gömöri Vasművelő Egyesületet. A gyár létesítésével kapcsolatos munkák vezetésére



Egykorú rajz az ózdi vasfinomítóval, az üzembe helyezés éveiből

öttagú bizottságot hoztak létre. Ennek tagja lett Rombauer Tivadar is. A gyárat először a Mátra vidékére tervezték, de a földbirtokosokkal folytatott tárgyalások nem vezettek eredményre, mert az érdekeltek a tervet élesen elleneztek. A választás így a nádasdi, hangonyi és uraji völgyek találkozásánál fekvő falura, Ózdra esett. A *Sturman* család Ózd és Csernely földesura 20 holdnyi földet biztosított a gyártelep részére. Így épülhetett fel Ózdon a vasgyár, amelyben már 1847 végén a próbatermelés is megkezdődött.

A gyár létrehozásakor a szervezőmunkát, a legnehezebb műszaki feladatok megoldását Rombauer Tivadar vállalta. Ezen túlmenően a magyar vasgyártás fejlesztésében is érdemeket szerzett. A szabadságharc alatt megvált a Rimai Coalitiotól, illetve az ózdi gyártól, és az Országos Fegyvergyár igazgatója lett. Nemcsak kiváló szakember volt, hanem hazáját lángolóan szerető hazafi is. A szabadságharc leverésekor Rombauert is elfogták, de sikerült kimenekülnie az országból. Az Amerikai Egyesült Államokba emigrált, ahol 1855. november 12-én – 140 éve – 52 éves korában meghalt. Emléke felidézésekor felmerült a kérdés, hogy mit jelentett Ózdnak és környékének az ózdi gyár létrejötte.

Az akkori nyomorúságos gazdasági helyzetben a feudális jobbágyi gazdálkodást váltotta fel az ipar Ózdon, ebben a kis borsodi faluban. Megindult a fejlődés, a minapi jobbágyok a polgárosodás útjára léptek. A 150 évvel ezelőtt létrejött ózdi vasgyár nagy tájalakító folyamatot indított el. Rendkívüli vonzóereje magához kapcsolta a környező falvakból az embereket, az ingázó, majd letelepedő bányász- és kohász munkástömegeket. Az Ózdtól 10–20 km-re lévő falvak is ebbe a vonzáskörbe kerültek. Így ipari régió alakult ki Ózd központtal. Az egykor jelentéktelen jobbágyfalu gyárteleppel bővült a múlt század derekán.

Milyen változást hozott ez az itt élő és idetelepedő embereknek? Elsősorban munkalehetőséget, megélhetést. A vasgyárnak jutott az

a szerep, hogy élesztő módjára, átjárva a környék egész gazdasági és társadalmi életét, a fejlődés előmozdítója legyen.

Miben nyilvánul ez meg? – Többek között abban, hogy az Ózdi Vasgyár igazgatósága a gyár területéhez tartozó és közvetlen mellette lévő részekben munkáslakásokat építtetett. Az Ózdi Vasgyár létesítése alkalmával épített főmesteri lakásban 1881-ben 20 betegágyval kórházat rendeztek be, amelyet kórházként használtak 1888-ig. Ekkor felépült az Ózdi Vasgyári kórház. Az akkori közegészségügyi állapotokhoz képest ez igen nagy előrelépés volt a Társaspénztár köztöltéségei és megkülönböztetése ellenére is. A 25 000 lakosú Miskolc csupán mintegy 20 évvel előzte meg az ózdi kisközségi kórház építését.

A gyorsan fejlődő vasgyár mellett a társulat már korán, 1856-ban létrehozott egy osztatlan egy tanerős elemi iskolát, egyik lakótelepi lakásból kialakítva a tantermet. 1882-ben az akkori gyári lakótelepen már két tantermes iskolát építettek. 1884-ben ezt négy tantermesre bővítették. A munkáslétszám növekedése miatt ez rövidesen kicsinek bizonyult, ezért megépítették az Iskola utcai, homlokzati szárnyát, s ez 1896-ban már hét tanteremmel biztosította az oktatást. 1811-ben a két oldalszárnyat kibővítették. Ebben az épületben van ma a Városi Múzeum, korábban Gyártörténeti Múzeum.

A gyári iskolában *Hanuszik Antal* igazgató vezetésével 1926. szeptember havában széles körű előmunkálatok és tanulmányok alapján, az ózdi gyártelepi iskola megnyitotta a VII., majd egy év múlva a VIII. osztályt. Első volt az országban, aki a nyolcosztályú népiskolát gyakorlati alapon megvalósította, s ez volt a minta az elemi iskolai VII. és VIII. osztályok szervezésénél országosan.

Hosszan tudnám még sorolni a fejlődés eredményeit, ehelyett csupán egy dolgot említek meg. 1896-ban a millennium évében Budapesten kiállítás volt, ahol az ózdi gyár termékeit is kiállították. Az Országos Levéltárban őrzik azokat

a fényképeket, melyek bemutatják az ózdi gyár termékeit. Mindössze fél évszázad múlva az alapítástól már európai színvonalú termékeket állítottak elő. A 150 év alatt munkásdinasztiák munkája, szakértelme öregbítette a gyár hírnevét.

Ma viszont 150 év után a nehéz gazdasági helyzetben is életjelt ad magáról a nagy múltú gyár. Korszerű, modern üzemekre és az általuk gyártott, a piacon eladható termékekre van szükség. A ma prosperáló vállalatok közül az ÓAM Kft. vezetői felelősséget érezve Ózd és környékének lakói iránt, azon fáradoznak, hogy úgy, mint 150 évvel ezelőtt munkalehetőséget és biztos megélhetést teremtsenek az itt élőknek. Bízunk benne, hogy rövidesen valóra válnak az elképzelések.

Az Ózdi Lajos Árpád Honismereti Kör mintegy 3 és fél évtizede, létezésének első időszakától kezdődően rendkívül intenzíven, lankadatlan szorgalommal gyűjti Ózd és környékének történelmi, néprajzi, ipartörténeti emlékeit. Az elmúlt 35 év alatt a kiemelkedő rendezvények között szerepel a „125 éves az Ózdi Gyár” című kiállítás, melynek célja volt bemutatni az Ózdi Gyár fejlődését és a társadalomra, a lakosság fejlődésére gyakorolt hatását alapításától napjainkig. Ez 1970-ben volt. Ennek sikere a honismereti kör gyártörténeti szakcsoportjának munkáját dicsérte, s a legszebb eredmény is az övék volt, mert 1971-ben az Ózdi Kohászati Üzemek akkori vezérigazgatója biztosított egy 300 m² alapterületű épületet az állandó gyártörténeti bemutató céljára, mely később „Gyártörténeti Múzeummá” nőtte ki magát. Így lett Ózdon múzeum, mely igen gazdag és kitűnően rendezett anyagával az ország egyik legszebb ipartörténeti múzeuma. A múzeumban nyomon lehet követni a gyár fejlődését, s a kései utódok megtapasztalhatják a makettek és rajzokon, hogy szüleik, nagyszüleik, dédszüleik hol, milyen munkakörülmények között dolgoztak.

Nagy Károly

Fotó és reprodukció: Dobosy László

A minőségbiztosítási rendszerek kialakításának, működésének és fejlesztésének tapasztalatai a vaskohászati vállalatoknál*

TARDY PÁL – ZIMONYI ZOLTÁNNÉ

A szerző az MVAE-tagvállalatok minőségügyi tevékenységét, annak eredményeit és a továbbfejlesztés lehetőségeit elemzi. Elemzését a teljes körű minőségirányítási rendszer ismertetésével egészíti ki. Ennek szemléltetésére bemutatja a Dunaferr Acélművek Kft. programját.

A minőségügy nemzetközi egységesítése

A világkereskedelem fejlődése, az egységes európai piacok kialakulása szükségessé tette, hogy az egyes országok, országcsoportok az áruk szabad mozgását nehezítő akadályokat felszámolják. Ennek szellemében az Európai Közösség illetékes bizottsága megalkotta az ipari termékek tanúsításának és vizsgálatának globális koncepcióját, a tagállamok pedig ennek megfelelően harmonizálták jogrendszerüket.

A magyar kormányzatok határozott célja a 80-as évek vége óta az Európához való csatlakozás politikai és gazdasági feltételeinek megteremtése. A gazdasági csatlakozás egyik fontos feltétele a szükséges jogharmonizáció. Ennek jegyében lépett hatályba 1994. január 1-jén a terméklefelelőségről szóló törvény (1993. évi X. törvény), mely a nyugat-európai országokkal összhangban definiálja a gyártó, ill. szállító felelősségét az általa gyártott, forgalmazott termékek minőségéért, ill. a termék hibája által okozott kárért.

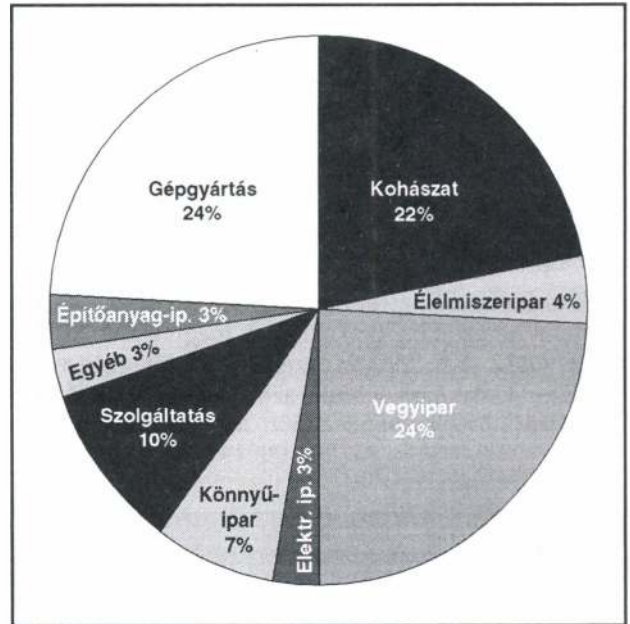
1995-ben az Európai Közösség és Magyarország között meglévő különbséget két fontos gazdasági törvény megalkotásával csökkentették. A Parlament elfogadta a nemzeti szabványosításról, valamint a laboratóriumok, a tanúsító és ellenőrző szervezetek akkreditálásáról szóló törvényt (1995. évi XXVIII. és XXIX. törvény).

A Kohászatban már a törvényi szabályozás előtt is

*Az MVAE igazgatótanácsának 1995. október 19-i ülésén megtárgyalt előterjesztés anyaga. A közlés engedélyezését olvasóink nevében is megköszönjük. (A szerk.)

Dr. Tardy Pál kohómérnök, a műszaki tudományok doktora. 1964–93 között a Vaskut munkatársa, az utolsó években tudományos igazgatója. Jelenleg az MVAE műszaki igazgatóhelyettese. 1990 óta az egyesület főtitkára.

Zimonyi Zoltánné 1967-ben szerzett kohómérnöki oklevelet az NME-n. 1980-ig a December 4. Drótművekben dolgozott technológusként. 1982-től az MVAE-ben dolgozik, jelenleg műszaki osztályvezető beosztásban. Érdeklődési területe a kohászati technológiák energiafelhasználása, másod- és harmadtermékgyártás és a minőségügy. 1967 óta tagja az OMBKE-nek.



1. ábra. Az ISO 9000-es tanúsítványok számának megoszlása a magyar gazdaságban (1994. október)

több cikk jelent meg, amelyben a szerzők a termékminősítésre vonatkozó európai szabványok átvétele és a minőségbiztosítási rendszerek, valamint tanúsításuk bevezetése során szerzett vállalati tapasztalataikat ismertették. Ezúttal az MVAE-tagvállalatoktól kérdőíves módszerrel beszerzett információk alapján elemző összefoglalást adunk a magyar vaskohászati vállalatok minőségügyi tevékenységéről, annak eredményeiről és a minőségbiztosítási rendszert továbbfejlesztetni szándékozó vállalatok terveiről. Elemzésünket a teljes körű minőségirányítási rendszer ismertetésével egészítjük ki, bemutatva azt a programot, amelyet e rendszer bevezetésére a Dunaferr Acélművek Kft. dolgozott ki.

A minőségbiztosítási rendszerek kialakításának és működésének helyzete a vaskohászati vállalatoknál

A termékek szabad mozgását nehezítő akadályok fokozatos felszámolása, a versenyképesség megőrzése és megszerzése szükségessé tette a vaskohászat számára is az európai piac által támasztott követelmények kielégítését.

A magyar vaskohászat – mint jelentős exportőr – az elsők között ismerte fel a vállalati minőségbiztosítási rendszerek jelentőségét, és fogott hozzá ezek kialakításához. Az igényesebb felhasználók (Rába, Ganz-Hunslet, Suzuki, Lehel Elektrolux, HIM) megkezdtek és részben megszerezték a tanúsítást. Az új minőség szemléletnek megfelelően növekedtek a beszállítókkal szembeni követelmények, ami mint nagy beszállítót, a vaskohászatot is érinti.

Ennek eredményeképpen a vaskohászati vállalatok minőség szemléletében is változás következett be: az elmúlt 4-5 évben, a hagyományos minőség-ellenőrzéstől elmozdulva eljutottak a minőségbiztosítási rendszerek tanúsításáig. Az 1. ábra az ISO 9000-es tanúsítványok megoszlását mutatja a magyar gazdaságban 1994 végén.

A kohászat, az ipari ágazatok közötti 22%-os részesedésével már 1994-ben is élen járó helyet foglalt el. 1995-ben azonban a vaskohászati vállalatok ismét nagyot léptek előre.

A vaskohászati termelővállalatoknál a követelményszintet a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően az ISO 9002 (MSZ EN 29002) szerinti minőségbiztosítási rendszer kialakítása jelenti, azonban több vállalatnál megkezdődött, ill. befejeződött az ISO 9001 szerinti rendszer kiépítése is. Az ISO 9001-es szabvány szerinti

minőségbiztosítási rendszer az ISO 9002-nél magasabb minőségi követelményszintet ír elő. A termék előállításának minden fontos fázisára – tervezés, fejlesztés, gyártás, szerelés, vevőszolgálat – kiterjed. A rendszerek kialakításának és tanúsításának jelenlegi helyzetét a vállalatoktól kapott adatok alapján a 2. táblázatban mutatjuk be részletesen. Ennek felhasználásával állítottuk össze az 1. táblázatot, melyben áttekintést adunk a minőségbiztosítási rendszer kiépítésének és tanúsításának mai állásáról.

A felmérés alapján megállapítható, hogy a válaszadók közül tanúsított minőségbiztosítási rendszere van 14 vállalatnak (lényegében az összes termelővállalatnak), folyamatban van a rendszer kialakítása további három vállalatnál, 6 vállalat egyelőre nem tervezi a rendszer kiépítését. (A Dunaferr vállalatcsoport további négy tagjának van tanúsított rendszere, de ezek nem MVAE-tagvállalatok.)

A rendszerek tanúsítását nemzetközileg elismert szervezetek végezték: hét esetben a Det Norske Veritas, négy esetben a Lloyd's Register Quality Assurance, két esetben a TÜV Rheiland Euroqua és egy esetben az SGS Yarsley ICS.

A termékfelelősségi törvény megjelenése és a tanúsított minőségbiztosítási rendszerrel rendelkező vállalatok számának megnövekedése között szoros összefüggés van. Mint ismeretes, a termékfelelősségi törvény szerint a termék akkor hibás, ha nem nyújtja az elvárható biztonságot figyelemmel a termék rendelkezésére, ésszerűen várható használatára, a tudomány és a technika jelenlegi állására. A fejlesztést, a konstrukció kialakítását, a gyártásellenőrzést, a minőségbiztosítási rendszert, a vizsgálatok és auditok belső követelményrendszerét tehát már nem akárhogyan állapíthatja meg a gyártó, mivel messzemenően gondoskodnia kell arról, hogy a hibamegelőző rendszer hatékony legyen, ne legyenek a termékfelelősség értelmében hibás termékegyedek, ill. ha lennének, az ellenőrzés szűrje ki azokat. Ezért ma már életbe vágőan fontos, hogy a minőségbiztosítási rendszer adekvát legyen a termékkel és a gyártási folyamattal. Így egyáltalán nem mindegy, hogy a rendszer kiépítésében milyen tanácsadó szerv működik közre, és a kiválasztott tanúsító szervezet milyen képzettséggel és gyakorlattal rendelkező szakembert küld ki.

A rendszerek felépítésével kialakul a nemzetközi normáknak megfelelő vállalati minőségügyi szervezet, megfogalmazódik a minőségpolitika, a vállalat egész tevékenységét átható minőségi szemlélet fejlődik ki. Ezt a folyamatot segíti elő a minőségügyi képzés és vizsgáztatás, mely a legfelső vezetéstől kezdve minden dolgozóra kiterjed; ez nagyvállalatok esetében sok ezer személyt érintő oktatási programot jelent.

A külső beszállítók minősítésének metodikáját a minőségbiztosítási rendszer szabványelőírásai határozzák meg. A már rendszerrel működő vállalatoknál az MBR előírásai szerint végzik a minősítést. Azoknál a vállalatoknál, melyeknél kezdeti stádiumban, ill. folyamatban van a kidolgozás, részben MBR szerint (ahol ezt már kialakították), részben a hagyományos idegenáru-ellenőrzés módszerével folyik a munka.

1. táblázat

A minőségbiztosítási rendszerek helyzete az MVAE-tagvállalatoknál

MBR kiépítésének helyzete	Vállalat	Auditáló, tanúsító szervezet
Tanúsított rendszerük van	Csavar és Húzottáru Rt.	TÜVRE
	Drótáru és Drótkötél Kft.	SGS Yarsley ICS
	Diósgyőri Öntőde Munkás Kft.	LRQA
	Diósgyőri Acélművek Kft.	LRQA
	Dunaferr Acélművek Kft.	DNV
	Dunaferr Voest Alpine Kft.	DNV
	Dunaferr Lemezalakító Kft.	DNV
	Dunaferr Acélszerkezet Kft.	DNV
	Dunaferr Lőrinci Hengermű Kft.	DNV
	Dunaferr Tűzállóanyag-gyártó Kft.	TÜVRE
	Dunaferr Steel Structure	DNV
	Finomhengermű Munkás Kft.	LRQA
	Ózdi Acélművek Kft.	LRQA
	Salgótarjáni Acélműgyár Rt.	DNV
A rendszer kialakítása folyamatban van	Csepeli Csögyár Rt.	–
	Ferroglobus Rt.	TÜVRE
	Magnezítipar Rt.	TÜVRE

Egyelőre nem tervezik bevezetni	Alcufer Ipari és Kereskedelmi Szolgáltató Kft.	
	Ereco Kft.	
	Loacker Recycling Kft.	
	KGYY Vállalkozó Rt.	
	Tűzeléstechnikai Rt.	
	Tűzeléstechnikai Kutató és Fejlesztő Rt.	

Bevezetés a felszámolási eljárás befejezése után Borsodi Ércelőkészítő Mű

Rövidítések:	MBR	minőségbiztosítási rendszer
	LRQA	Lloyd's Register Quality Assurance
	DNV	Det Norske Veritas
	TÜVRE	TÜV Rheiland Euroqua



2. táblázat

Minősbiztosítási rendszerek az MVAE-tagvállalatoknál

Vállalat	A rendszer kiépítésének helyzete	A tanúsítás szervezete, időpontja	Megrendelők elvárásai
BÉM	Az ISO 9000 bevezetését a felszámolás befejezése után tervezik	Metalcontrol	A DAM Kft.-től megkapta a beszállítói minősítést
Csavar és Húzóttáru Rt.	ISO 9002 szerinti rendszerük van	TÜVRE 1994. XII. hó	Nagyobb hazai megrendelők igénylik
Csepeli Csőgyár Rt.	Olajbányászati csövekre API Spec Q1 előírás szerinti rendszerük van A vállalat átalakulás és privatizáció előtt áll		
Dróttáru és Drótkötél Ipari és Keresk. Kft.	ISO 9002 szerinti rendszerük van	SGS Yarsley ICS 1995. V. hó	A belső megrendelők 50%-a igényli, a külföldi megrendelők igénye is növekszik.
Diósgyőri Öntöde Munkás Kft.	Az InnoFerCo Kft. közreműködésével kiépített ISO 9002 szerinti rendszerük van	LRQA 1995. VI. hó	A külföldi partnerek igénylik leginkább
Diósgyőri Acélművek Kft.	Az InnoFerCo közreműködésével 1993-tól 65 MBE-t, 173 MBM-t és 57 MV-t adtak ki	LRQA	Exportra termelő belső és külföldiek igénylik
Df. Acélművek Kft.	A Df. Qualitest Kft. tanácsadásával kiépített ISO 9002 szerinti működő rendszer van	DNV 1992. XI. hó	Minősített belső felhasználók és az exportmegrendelők 75–80%-a igényli
Df. Voest Alpine Kft.	ISO 9002 szerinti rendszerük van	DNV 1993. II. hó	A közvetlen lakossági fogyasztásra (Lehel, HIM) és az exportra gyártó, valamint az autóiipari vállalatok (összességében a vevők 15–25%-a) igénylik
Df. Lemezalakító Kft.	ISO 9001 szerinti rendszerük van A továbbfejlesztés saját erő	DNV 1995. VI. hó	Növekedett az igény
Df. Lőrinci Hengermű	A Df. Qualitest Kft. tanácsadásával kiépített ISO 9002 szerinti rendszerük van	DNV 1993. IV. hó	
Df. Tűzállóanyag-gyártó Kft.	Speciális tűzálló termékeket gyártó üzletágra ISO 9001 szerinti rendszerük van Tanácsadó szerv: Coopsystem Kft. Bázikus üzletágra folyamatban van a rendszer kiépítése Tanácsadó szerv: Lionson Consulting Bt.	TÜV Rheiland Euroqua 1994. X. hó	A tanúsított rendszerrel rendelkező belső és nyugat-európai vevők igénylik
Df. Steel Structure Kft.	ISO 9002 szerinti rendszerük van. Jelenleg folyik az ISO 9001 szerinti rendszer kidolgozása Tanácsadó szerv: Df. Qualitest Kft.	DNV 1994. XII. hó 1995. XI. hó	A vevők teljes köre érdeklődik a rendszer iránt
Df. Acélszerkezet Kft.	ISO 9002 szerinti rendszerük van Tanácsadó szerv: Df. Qualitest Kft.	DNV 1993. IV. hó	A külföldi megrendelők 100%-a, a hazai megrendelők 70%-a érdeklődik.
Ferroglobus Rt.	A TÜV Rheiland Hungaria közreműködésével az ISO 9002 szerinti rendszer kiépítése van folyamatban	TÜV Rheiland Euroqua 1996.	A vevők igénye megnövekedett a rendszer iránt
Finomhengermű Munkás Kft.	Az InnoFerCo közreműködésével kiépített ISO 9002 szerinti rendszerük van	LRQA 1995. II. hó	Az EU területen értékesített termékeknél a megrendelők 20%-a igényli
Magnezitipari Rt.	A felkészülést a TÜV Hungaria Kft.-vel 1993-ban kezdték meg	TÜV Rheiland Hungaria Kft.	Növekedett az igény
Ózdi Acélművek Rt.	ISO 9002 szerinti rendszerük van Tanácsadó szerv a Steelinfo volt	LRQA 1995. IV. hó	Mérsékelt érdeklődés
Salgótarjáni Acélárugyár Rt.	A kovácsolható, huzalmú, feldolgozó gyárrészlegnek ISO 9002 szerinti rendszere van Az anyagvizsgáló laboratórium Hunac-rendszerben van akkreditálva	LRQA 1995. VIII. hó	Növekedett az igény

3. táblázat

A működő, tanúsított minősbiztosítási rendszerek tapasztalatai

Vállalat	Exportmegrendelés növekedése	Elvárások teljesülése igényes hazai megrendelés növekedése	Termékminőség javulása	Belső működés, szervezetszervezés javulása
Csavar és Húzóttáru Rt.	Részben	Részben	Részben	Teljes mértékben
Diósgyőri Öntöde Munkás Kft.	Teljes mértékben	Részben	Részben	Részben
Diósgyőri Acélművek Kft.	Teljes mértékben	Teljes mértékben
Df. Acélművek Kft.	Részben	Részben	Részben	Részben
Df. Voest Alpine Kft.	Teljes mértékben	Teljes mértékben	Részben	Részben
Df. Lemezalakító Kft.	Részben	Teljes mértékben	Teljes mértékben	Részben
Df. Lőrinci Hengermű Kft.	Részben	Részben	Részben	Teljes mértékben
Df. Tűzállóanyag-gyártó Kft.	Teljes mértékben	Részben	Részben	
Df. Acélszerkezeti Kft.	Nem	Nem	Részben	Részben
Df. Steel Structure Kft.	Teljes mértékben	Részben	Részben	Részben
Ózdi Acélművek Kft.	Részben	Részben	Teljes mértékben	Teljes mértékben

4. táblázat

A minőségbiztosítási rendszerek fejlesztése

Vállalat	Fejlesztés módja			
	A meglévő rendszer karbantartása	ISO 9001 bevezetése	TQM kifejllesztése	Egyéb
Csavár és Húzottáru Rt.	Igen			
Drótáru és Drótkötél				
Ipari és Keresk. Kft.	Igen			
Diógyőri Öntőde				
Munkás Kft.	Igen			
Diógyőri Acélművek Kft.	Igen		Igen	
Df. Acélművek Kft.	Igen	Igen	Igen	Igen*
Df. Voest Alpine Kft.	Igen	Megtörtént	Igen	
Df. Acélszerkezeti Kft.	Igen			
Df. Lemezalakító Kft.	Igen	Igen		
Df. Lőrinci Hengermű Kft.	Igen			
Df. Tűzállóanyag-gyártó Kft.	Igen	Igen	Igen	
Df. Steel Structure Kft.	Igen		Igen	
Finomhengermű Munkás Kft.	Igen			
Salgótarjáni Acélárugyár Kft.	Igen			
Ózdi Acélművek Rt.	Igen			

* Minőségköltség-elemzés

A megrendelők elvárják a vaskohászati vállalatoktól az MBR bevezetését, mivel velük szemben is ugyanez az elvárás érvényesül, lévén maguk is beszállítók. Különösen a tanúsítással rendelkező, tehát már eleve igényes piacokra szállító hazai megrendelők igénylik egyre nagyobb mértékben a közvetlenül lakossági fogyasztásra termelőktől a minőségbiztosítási rendszer kiépítését és tanúsítását.

Általában elmondható, hogy mára már jelentősen növekedett a hazai felhasználóknál is az igény, azonban ezen a területen még további növekedés várható.

A működő, tanúsított minőségbiztosítási rendszerek tapasztalatai

A 14 tanúsítással rendelkező vállalat közül tíztől kaptunk értékelhető választ, a többi vállalatnál nagyon kevés idő telt el a bevezetés óta ahhoz, hogy reális képet alkothassanak a tendenciákról. A vállalati tapasztalatokat a 3. táblázatban mutatjuk be részletesen. Ezek az alábbiakban foglalhatók össze.

Az exportmegrendelések növekedésére vonatkozó elvárást 4 tagvállalat teljes mértékben teljesültnek, 6 vállalat részben teljesültnek minősítette. Az igényes hazai megrendelések növekedésére vonatkozó elvárást teljes mértékben teljesültnek 2 vállalat, részben teljesültnek 8 vállalat minősítette. A termékminőség javulása (selejt, reklamáció csökkenése) teljes mértékben 2 vállalatnál, a többinél részben valósult meg. Nagyon pozitívak voltak a válaszok a belső szervezettséget illetően. Ez a rendszerek hosszabb idejű működése során tovább javulni.

A minőségbiztosítási rendszerek kiépítésével a minőséget befolyásoló összes folyamat – beszerzés, értékesítés, gyártás-előkészítés, gyártás, vizsgálat és ellenőr-

zés, raktározás, szállítás – szabályozottabbá vált, és fokozódott minden munkatárs felelőssége.

A rendszerek működéséről hosszabb távon levonható tapasztalatokról csak a Dunaferr vállalatcsoport tagjainál beszélhetünk, az eredmények is itt a legjobbak, az elvárások teljesülése itt a legnagyobb mértékű. Örövendetes tény, hogy azok a vállalatok is eredményekről számolnak be, amelyek csak az idén kezdték a minőségbiztosítási rendszert működtetni.

A rendszerek kialakítása csak az első szükséges, de nem elégséges lépés a minőségszemlélet fejlődésében, a hangsúlyt most már a rendszerek előírásoknak megfelelő működtetésére kell helyezni.

Fentiek mellett arról sem feledkezhetünk meg, hogy a vállalatok egy részénél a túl sok egyidejű változás (piac, szervezet, tulajdonos) a korlátozott anyagi erőforrások, a kevés és nehezen elérhető hazai szakirodalom és a kevés hazai és iparági referencia nehezíteték a változásokat.

Természetesen a jövőben a jelen munkánál részletesebb, árnyaltabb felmérést lehet készíteni, több idő elteltével a vállalati tapasztalatok is sokasodni fognak.

A vállalatok rendszerfejlesztési tervei

A harmadik fél által tanúsított minőségbiztosítási rendszerek kifejlesztése nagy előrelépést jelent a vevői megelégedettség felé vezető úton, de korántsem jelenti a végállomást.

Az MVAE-tagvállalatoknak a minőségbiztosítási rendszerek fejlesztésére vonatkozóan is tettünk fel kérdéseket. 14 tagvállalattól kaptunk értékelhető választ, amelyet a 4. táblázatban foglaltunk össze. A meglévő rendszer karbantartását mind a 14 vállalat folytatja, az ISO 9001 bevezetését 3 vállalat tervezi, a TQM (Total Quality Management) kifejlesztését 5 vállalat helyezte stratégiai tervébe. (A Dunaferr Acélművek Kft. idevágó részletes terveit dolgozatunk utolsó fejezetében mutatjuk be.)

Az MVAE-tagvállalatok közül a termelővállalatoknál 1995-ben 5-ről 14-re emelkedett a tanúsított rendszerrel működők száma, ami azt jelenti, hogy a termelővállalatok 82%-a rendelkezik tanúsított minőségbiztosítási rendszerrel. Ez nagy előrelépést jelent, de nem végcél. A minőségbiztosítási rendszerek fejlesztésére adott válaszok jól mutatják be, hogy a vaskohászati vállalatok időben felismerték a minőség új szemléletű kezelését és a minőségfejlesztés jelentőségét.

A minőségbiztosítási rendszerüket továbbfejlesztők számára tanulságos lehet a hagyományos és a mai szemlélet szembeállítása:

A minőségbiztosítás két nézőpontja japán és amerikai szerzők szerint

A hagyományos szemlélet

A termelői képesség és a minőség egymásnak ellentmondó rendszercélok

A minőség = megfelelés az előírásoknak, szabványoknak

A mai kihívásoknak megfelelő szemlélet

Termelői képesség és nyereség feltétele a minőség fejlesztése

A minőség = megfelelés a felhasználó igényeinek



A minőséget a meg nem felelés toka alapján mérik

A minőséget az erős minőség-ellenőrzés segítségével kívánják elérni

Néhány hiba (selejt) megengedhető, ha a termék eléri a szabványminimum szintjét

A minőség önálló funkció: a termelés ellenőrzésére koncentrált

A dolgozókat hibáztatják a rossz minőségért

A beszállítókkal a kapcsolat rövid távú és költségorientált

A minőséget az állandó folyamat- és termékjavítás, fejlesztés és a felhasználók elégedettsége alapján mérik

A minőséget hatékony szabályozással kívánják elérni

A hibákat folyamatszabályozási technikákkal kívánják megelőzni

A minőség szerves része a termék-életciklus valamennyi fázisának

A menedzsment a felelős a minőségért.

A beszállítókkal a kapcsolat hosszú távú és minőségorientált

Az ISO 9000-es szabványoknak megfelelő minőség-biztosítási rendszerek helyzetének értékelésére közöljük az alábbi minőségmodell-fejlődést, melyet amerikai és japán szerzők állítottak össze:

A minőség négy fő modellje fejlődési sorrendben

Jellemző	A Q-modell fejlődésének négy lépcsője			Teljes körű minőségirányítás TQM
	Passzív minőségellenőrzés QC	Aktív (gyártás-közi) min. ell. SQC	Minőségbiztosítás QA	
1. Elsődleges célok	Hibamegállapítás	Ellenőrzés, szabályozás	Összehangolás	Stratégiai befolyásolás
2. A minőség elérésének útja	A minőség-problémák megoldása	→	→	Állandó versenyképes helyzet biztosítása
3. A tevékenység hangsúlya	Homogén termék	Homogén termék kevesebb ellenőrzéssel	A teljes termelési lánc a hibamegoldásra összpontosítva	A piaci és fogyasztói igények
4. Módszerek	Szabványosítás és mérés	Statisztikai eszközök és technikák	Q-projektek és rendszerek	Stratégiai tervezés, a célok rendszerbe foglalása, a teljes rendszer mobilitása
5. A Q-speciális, a Q-szervezet szerepe	Ellenőrzés, válogatás, számítások, minősítés	Hibaelhárítás és a statisztikai módszerek alkalmazása	A Q-design, a Q-programok, a Q-rendszer értékelése	A Q-célok rendszerbe foglalása, oktatás, tréningek, más részleg Q-konzultációja, Q-program-tervezés
6. Felelősség a minőségért	A minőség-ellenőrzési részleg	A termelő és memóriai, műszaki részlegek	Minden részleg, így a felső menedzsment is csak részben vesz részt a minőségpolitika tervezésében, kidolgozásában, gyakorlati adaptálásában	Valamennyi alkalmazott a felső menedzsment elkötelezett irányításával, közreműködésével
7. A Q megközelítése, orientáció	A Q ellenőrzése	A Q szabályozása	A Q-rendszer felépítése	A Q menedzselése

Q = minőség

A minőségmodell fejlődésének megértéséhez szükséges megadnunk a teljes körű minőségirányítási rendszer definícióját. A ma már hatalmasra duzzadt szakirodalomban fellelhető TQM-definíciókat három kategóriába lehet sorolni.

Az első kategóriába tartozó leírások a TQM-et a lényegét átfogó alapelv (rendszer) segítségével fogalmazzák meg.

A TQM olyan átfogó stratégiai modell, amely szignifikánsan fejleszti a rendszert, hogy az nap mint nap ké-

pes legyen a vevői igények kielégítésére, és ezzel egyidejűleg a termelékenység növelésére is.

A TQM a fogyasztók igényeinek kielégítésére szükséges tevékenységek megtétele a megfelelő időben magas színvonalú vezetési-irányítási rendszer révén, amely a folyamatos javítás és fejlesztés segítségével állandóan keresi az új és jobb megoldásokat annak érdekében, hogy egyre közeledjünk a hibamentes működéshez.

A második kategóriába tartozó leírások a TQM-et az elrendő célok (eredmények, követelmények stb.) segítségével fogalmazzák meg.

A BS-szabvány meghatározása: A TQM olyan menedzsmentfilozófia és ennek vállalati megvalósítási gyakorlata, amelynek feladata a rendszer anyagi (technikai) és emberi erőforrásait hasznosítani a rendszer céljainak leghatékonyabb úton való elérése érdekében.

Az ISO 8402–1994-es szabvány meghatározása: A TQM olyan vállalatirányítási módszer, amelynek középpontjában a minőség áll, a vállalat valamennyi tagjának a részvételén alapul, és hosszú távú sikerekre törekszik a fogyasztó elégedettségének, valamint a vállalati kollektíva és a társadalom hasznának figyelembevételével.

A harmadik kategóriába tartozó leírások a TQM-et azoknak az eszközöknek, módszereknek, technikai elemeknek a segítségével fogalmazzák meg, amelyekkel működtetjük.

A TQM egyrészt filozófia (felfogás), másrészt az alapelvek összefogására és gyakorlati megvalósítására szolgáló olyan irányítási-vezetési eszköz, amely folyamatos fejlesztést és javítást preferáló rendszer megalapozását szolgálja.

A TQM a kvantitatív („kemény”) eszközök (a műszaki technikai erőforrások) és a humán erőforrások felhasználása az adott rendszer működtetéséhez szükséges feltételrendszer és a folyamatok folyamatos javítására és fejlesztésére.

A TQM át kell fogja a rendszer valamennyi alrendszerét (tevékenységét), és ki kell terjedjen valamennyi alkalmazottra – arra fókuszálva, hogy képes legyen megfelelni a jelenlegi és jövőbeni vevői igényeknek.

A TQM integrálja az alapvető menedzsmenttechnikákat, a folyó rendszerfejlesztési erőfeszítéseket, az anyagi-műszaki, technikai eszközöket, tudományos megközelítést alkalmazva, összpontosítva a folyamatos javításra és fejlesztésre.

A TQM a rendszer, a termékek és szolgáltatások minőségének szisztematikus és folyamatos fejlesztése a humán és az anyagi-műszaki-financiális erőforrások teljes körű mozgósításával.

A TQM az egész rendszert átfogó folyamatjavító-fejlesztő és problémamegoldó módszertan.

A fenti három kategóriába sorolt definíciók, leírások legtömörebb és a lényegét legjobban megragadó variánsát a Budapesti Műszaki Egyetemen létrehozott TQM-Centerben dolgozták ki. Ez így hangzik: A Total Quality Management (TQM) különböző diszciplínákkal ötvözött vezetési folyamat, melynek célja, hogy a szervezet minden tevékenységének folyamatos javításával, tökéletesítésével, valamint minden dolgozó minőség iránti teljes elkötelezettségével a vevő teljes mérté-

kü megelégedettségét érje el a termék vagy szolgáltatás használata során.

A minőségmodell fejlődése jól mutatja, hogy milyen szemléletváltásra van szükség ahhoz, hogy a minőségbiztosítási rendszertől a TQM felé közeledjünk. Az elsődleges feladat a teljes körű menedzsmentklíma, menedzsmentkörnyezet kialakítása, tehát a menedzsmentelemek gyökeres korszerűsítése. A teljes menedzsmentkörnyezet „átveszi” a minőségi követelményeket, és így már nem csak a minőségrendszer menedzsmentje, hanem a rendszer teljes menedzsmentje lesz minőségfelfogású. Ezért váltja fel a folyamataudit-központú minősítést a minőségrendszer auditja, certifikálása, majd a teljes rendszer auditja (hatékonysági, pénzügyi, humán, üzleti stb.)

Ezzel egyidejűleg a minőségbiztosítás területén stabilan ki kell építeni a legkorszerűbb minőségrendszereket, ill. módszereket. Ennek érdekében közöljük a hagyományos minőségbiztosítási és a TQM-jellegű technikákat és módszereket.

A legfontosabb hagyományos QA- és speciális TQM-jellegű TQM-technikák és módszerek

Hagyományos QA-résztechnikák	Átfogó, új TQM-technikák a TQM-ben
Mintavételi módszerek	SWOT-analízis, rendszervizió, misszió
Hibaelemzési technikák:	Célok rendezése
Pareto	JIT
RMEA (FMECA)	Vezetési, menedzsmentstílus
Ishikawa (ok-okozati)	Rendszerstruktúra, szervezetelemzés
Problémafeltáró technikák:	Kommunikációelemzés
Ötletroham	Időmenedzsment, -gazdálkodás
NCM	Környezet- és piacelemzés, portfólió
Delphi	Benchmarking (színvonalelemzés, összehasonlítás); EVOP
QFD	Motivációelemzés
QH („minőségház”)	Döntési folyamatok elemzése
Minőségkörök	Konfliktus- és válságmenedzsment
Folyamatdiagramok	Adat és információrendszer-elemzések, prezentációs rendszerek
Ellenőrzőkártyák	Adatgyűjtés, -megjelenítés, -elemzés
Kérdéslisták	Vállalati rendszerauditok munkafolyamat-elemzések
Minőségauditok	Döntés- és feladatdelegálás
Kísérlettervezés	Vállalati kultúra elemzése és fejlesztése
5W + 1H	Termelékenység- és hatékonyságelemzések
5S	Humán erőforrás elemzése és fejlesztése
SQC; CAQ	TPM-rendszere biztonság, egészség, munkakultúra
Minőségköltségek elemzése	Környezetkultúra és védelem
Összefüggés-elemzések, statisztikai próbák	SPC, SPM, CAD, CIM, CAM rendszerdiagram-elemzések
Minőségszint-elemzések	A QM-technikák kiterjesztése a nem QM területre

A minőségrendszer-fejlesztés konkrét megvalósítási modelljét szemlélteti a 2. ábra.

A teljes körű minőségirányítási rendszer elméletének és módszertanának fenti ismertetése csak vázlatnak tekinthető, de arra mindenképpen alkalmas, hogy értékelni tudjuk a Dunaferr Acélművek Kft. programját, amelyet a TQM bevezetésére dolgoztak ki. Ezt a programot saját anyagok felhasználásával a következő fejezetben mutatjuk be.

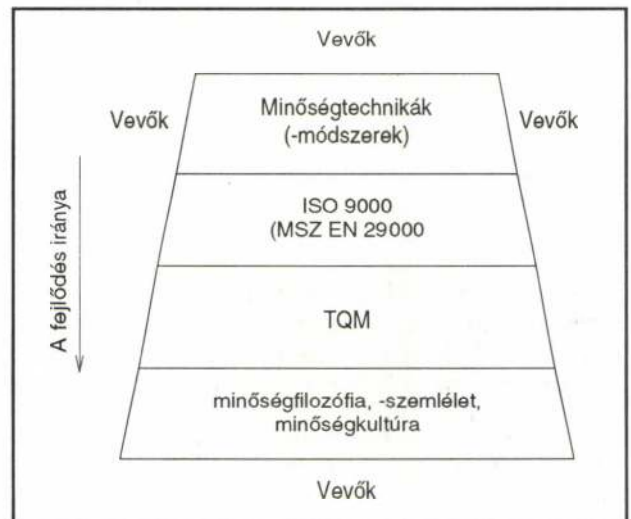
A TQM kialakításának programja a Dunaferr Acélművek Kft.-nél

A TQM bevezetésének alapvető célja, hogy az előírások felöleljék az Acélművek Kft. minden tevékenységét, biztosítva a vevő teljes megelégedettségét, bizalmát a társaság iránt. A cél elérése az alábbi címszavakban foglalt feladatsor teljesülésével lehetséges:

- A működő ISO 9002-es rendszerek továbbfejlesztése
- Exportpiaci pozíció megtartása
- Belföldi piac visszahódítása
- Minőség üzletszerű felfogása
- A szervezet működésének az elvárásokhoz való igazítása (gazdasági vonal bekapcsolása a rendszerbe)
- A termékfelelősségi törvény működése (a gyártó vétkességétől független felelőssége, ha véltenséget nem tudja bizonyítani)
- A minőség biztosítása irányítással (az MB-modellek működtetése mellett nem szabad elfeledkezni az alkalmazottak bekapcsolásáról és a vevői megelégedettség vizsgálatáról)
- Piackutatás, marketingtevékenység
- A vezetők és alkalmazottak megelégedettségének erősítése
- A humán erőforrás folyamatos javítása

A teljesítés érdekében az Acélművek Kft. a következő kezdeti lépéseket teszi meg:

- Tervezési és vevőszolgálati tevékenységét rendszerbe foglalja, vagyis kialakítja a minőségügyi rendszereket ISO 9001-es modelljét.
- Technológiai folyamatában minőségtechnikákat alkalmaz, mégpedig
 - a tervezéshez Taguchi-módszert,
 - a gyártásban SPC-szabályozást vezet be.
- A vevők iránti elkötelezettségünket jelzi:
 - Gyártmányfejlesztéskor a vevői igények súlyozott figyelembevétele, melyet a fejlett országokban



2. ábra. A minőségrendszer fejlesztési modellje



már alkalmazott ún. QFD-technikával valósítunk meg.

- Vevőink megelégedettségét az évenként megrendezett felhasználói konferencián túl helyszíni, továbbá írásos megkeresések útján tartjuk karban.
- Költségcsökkentés céljából folyamatosan bevezetjük, és minden termékünkre, tevékenységünkre alkalmazzuk a minőség-költség-elemzést, bár tudjuk, hogy ennek eredménye csak hosszú távon válik érzékelhetővé.

A TQM megvalósításához elengedhetetlenül szükséges a különböző technikák alkalmazása és természetesen azok oktatása. Ezek közül a legfontosabbak:

- Hibaelemzés FMEA-módszerrel, Ishikawa (ok-okozati diagram), Pareto-elemzés
- Folyamat-, gép-, minőségképesség-elemzés
- Problémakezelési és feltárási technikák alkalmazása (csoportmunkák–brainstorming)
- Egyéb rendszer-erőforrások (idő, kapacitás, költség) jelentős csökkentésének módszerei, eljárások, logisztikai rendszerek bevezetése
- A vezetés teljes eszköztárának felhasználása (QM-TQM) az áttöréshez (motiválás, ösztönzés, információs rendszer)
- Minőséggel kapcsolatos napi kihívások kezelése (pszichológiai módszerek)

A TQM rendszer működtetése során várható eredményeket a következőképpen csoportosíthatjuk:

- A szisztematikus eljárások, valamint a fokozatos szemléletváltozás, a folyamatos csoportmunka pszichológiai hatása, pl. a sikerélmény a munkában, a jobb munkahelyi közérzet elősegítik a feladatok hatékony megoldását.
- Az önmagát mindig megújítani képes folyamatban természetes a minőséghibák megelőzése a dokumentált visszacsatolás helyett. Így nemcsak a jó végeredmény biztos, hanem csökken a hibafelmerülés helyén a gyártási veszteség, s ezzel párhuzamosan anyag-, energia-, munkaerő-megtakarításra kerül sor.
- A minőségközpontú vezetői felfogás, mely a társaság összes tevékenységének lépésről lépésre történő fokozatos javítására irányul, kialakítja a szervezet, a vezetők és az alkalmazottak minőségjavító képességét.

A vevői elvárások egyre jobb teljesítésének következménye a nagyfokú vevői megelégedettség, mely elősegíti a versenyképesség javulását és óriási piacmegtartó hatása van.

— A folyamatos funkcióelemzések, továbbá a termék és technológia értékelemzésének eredménye az innovációs nyereség egyik forrása.

A rendszer kidolgozása során kerülni kell az általánosításokat, mindig a konkrét probléma, feladat korrekt megoldására kell törekedni.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI-HÍREK

„Ne dobozba töltsd a sört” (kein Bier in die Dose) a jelszava annak a német környezetvédelmi mozgalomnak, amely szerint a dobozos sör a leginkább környezetkárosító megoldás. Jelenleg 80 millió német polgár évi ötmilliárd sörösdobozt hajítja el a szemétkosárba. Egyes városokban dobozmentes zónák kijelölését követelik a környezetvédők. A mozgalomhoz 800 sörgyár és több ezer ABC áruház csatlakozik. (H. W.) (Pro 7, Hírek, 1995. nov. 6.)

Súlyos üzemi baleset történt a kassai vas-kombinátban 1995. október 27-én. Az üzem vezetése a polgármestert (saját TV nyilatkozata szerint csak másnap reggel, a lakosokat még későbbben értesítette. A robbanás és a kiáramlott szén-monoxid következtében legalább 10 halott és több mint 30 sérültől számoltak be a médiák. A hatóságok még vizsgálják a robbanás okát. Az üzem vezetősége szerint a lakosság értesítése időben megtörtént, mert eredetileg közönséges üzemzavarra gyanakodtak, amihez hasonló már máskor is volt, és úrrá tudtak rajta lenni. Mikor kitudt az üzemzavar rendkívüli mértéke, értesítették lakosságot sajtón és rádióon. A magyar szlovák határon a levegő elemzése közel 24 órással kezdődött el. Joggal vetődik fel a kérdés: mi-

lyen lesz a tájékoztatás az indulás előtt álló mohi atomerőmű üzemzavara esetén, ha szintén úgy vélik a szakemberek, hogy úrrá tudnak lenni az üzemzavaron? A kérdést a parlament plenáris ülésén felvetette a Fidesz képviselője is, kérve a kormány hathatós lépéseit. Az OMBKE elnöke, Fazekas János az egyesület és a magyar bányász-kohász társadalom nevében táviratilag fejezte ki részvétét a testvéregyesületünknek. (H. W.)

(Kossuth Rádió, hírek 1995. okt. 28., 29., TV 1 Híradó, 1995. okt. 29., Parlamentű Napló 1995. okt. 31.)

Ózdról mutatott be filmet a német televízió, amelyben nemcsak a város és iparának szomorú helyzetét tárta a néző elé, de tájékoztatott a kibontakozásról is,

amelyben német cégek is segíteni akarnak. (H. W.)

(Kossuth rádió, Déli krónika 1995. okt. 3.)

Az acél-dobozok 69,8%-át keringették vissza 1994-ben Japánban a JUCTA (Japan Used Can Treatment Association) közlése szerint ez 8%-kal több mint 1993-ban. A japán acélipar 1,03 Mt használt acél italdobozt használt fel, ami 24%-kal több mint előző évben. A visszakeringetés növekedését három tényező segítette:

- 1) elterjed a szelektív hulladékgyűjtés,
- 2) az 1992-ben és 1993-ban létesített hulladékgyűjtő központok már teljes kapacitással tudnak üzemelni,
- 3) egyre több acélgyártó hajlandó bálázott dobozhulladék feldolgozására, mert a dobozanyag minősége javult.

Az 1. táblázat szemlélteti a japán acélgyártás és dobozhulladék-felhasználás alakulását 1992 és 1993 között.

A DIMAG Rt. eladta a bükki természetvédelmi területen lévő egyik kőfejtőt. A természetvédelmi hatóság aggódik, hogy az új tulajdonos az fokozott mértékű fejtéssel károsítja az őskohót (robbantások rezgései) és a Garadna patakot (iszap-képződés a művelési porból).

(Kossuth Rádió, Napközben, 1995. szept. 1.)

1. táblázat

Év	Acél it.dob. termelés (t)	Használt acél it.dob. visszakör. (t)	Visszakeringelési hányad (%)
1992	1 399 591	795 000	56,8
1993	1 359 741	829 000	61,0
1994	1 475 006	1 030 000	69,8

AZ MVAE HÍREI

A világ vaskohászatának
műszaki fejlődési irányai

Az MVAE igazgatótanácsa 1995. november 30-án dr. Mezei József előterjesztésében megtárgyalta „A magyar vaskohászat helye, szerepe és jövője a magyar gazdaságban” című előterjesztést. Erről az anyagról az MVAE ügyvezető igazgatójával rövidesen interjú készítünk. Mintegy háttéranyagként most az előterjesztés egyik mellékletét közöljük, amely a vaskohászat nemzetközi fejlődési irányait tekinti át.

A világ vaskohászatában az utóbbi években nagy horderejű kutatások, áttörést jelentő fejlődés alapvetően a metallurgiai technológiák területén következett be.

Ez nem véletlen, hiszen ezek a legköltségesebb és a környezetet legjobban károsító technológiák, ennek megfelelően az előrelépés itt hozza a legnagyobb eredményt.

A világ acéltermelése a 70-es évek közepe óta alig változott, ezen belül a mennyiségi fejlődés az iparilag fejlődő országok, főként a délkelet ázsiai régió felé tolódott el, ahol 1985-ben 68 millió tonna, 1991-ben 118 millió tonna acélt gyártottak.

Az acél előállításában két uralkodó acélgépjártási eljárás, a konverteres és az elektroacélgépjártás térhódítása jellemző. 1993-as adatok alapján a világon előállított 725 millió tonna acélból 50%-ot konverterben, 31%-ot ivkemencében, 10%-ot SM-kemencében és 0,9%-ot más módszerrel gyártottak.

Az 1960-as évekig az ivkemence mérete és teljesítménye általában korlátozott volt, főként ötvözött acélminőségek gyártására használták, csak az utóbbi két évtized fejlesztései tették lehetővé az ivkemencéknek a tömegtermelésbe való bevonását ötvözten, kereskedelmi acélok gazdaságos előállítására. Elterjedéséhez nagy mértékben hozzájárult a miniacélművek térhódítása, amelyek az integrált acélművekkel szemben a kisebb volumenű, rugalmasabb gyártást, kisebb energiagigényt és környezetszennyező technológiák elmaradását eredményezték.

A miniacélművek jellemző gyártóberendezése az ivkemence. A közelmúltban kifejlesztett nagyteljesítményű, egyenáramú (DC) ivkemence különösen hatékony olvasztóberendezés, amelyet néhány miniacélműben már alkalmaznak.

Ezek legújabb fejlesztési irányai: a kemenceterfogató növelése, olajgáz-oxigén póttüzelő égők alkalmazása, többalkotós anyagból készült fúvókák, fenéköblítési rendszerek, ócskavas előmelegítés, meleg

vasszivacs adagolása. Az acélfinomítást üstkemencés berendezésben végzik.

Az ivkemencés acélgépjártás fejlesztési lehetőségeit vizsgálva megállapították, hogy metallurgiaiilag optimális lehetőség kínálkozik az acél 67%-ának ivkemencében való előállítására.

Ennek a gyors növekedésnek egyik feltétele a kiváló minőségű alapanyag. Ez minden esetben minőségi hulladék beszerzését, gondos válogatását, osztályozását követeli. A minőségi ócskavas hiánya alternatív vashordozók iránti igényt teremtett. Ilyen vashordozó betétanyag a szénbázisú eljárással gyártott direktredukciós (DR) vas és a vaskarbid.

Az új irányzat csökkenti a minőségi ócskavas igényt, mivel a gyakorlatilag nem szennyezett DR-vas mellett gyengébb minőségű ócskavas is adagolható, és 60-70%-ban kevésbé tiszta, begyűjtésből származó ócskavas aránnyal még jó minőségű acél gyártható.

A DR-vas termelőkapacitásának növekedési üteme ma 1 Mt/év, ennek kétszeresére való növekedése várható.

Újabb fejlesztések eredménye a vaskarbid gyártása, amely vaskohászati melléktermékek (reve, szállópor) újrahasznosítására is alkalmas.

A direktredukciós eljárások alkalmazása ott előnyös, ahol földgáz vagy szén nagyon kedvező áron áll rendelkezésre. Alkalmazásuk eddig mégis bizonyos korlátok között maradt. Amíg a világ nyersvastermelése 1993-ban 500 millió tonna körül volt, a direktredukciós vasszivacs-gyártás elérte a 24 millió t/évet, azaz 5%-ot, ugyanez az ócskavas felhasználás 365 millió tonna volt. A direktredukciós eljárásoknak új változatai új lehetőségeket nyújtanak.

A konverteres acélgépjártás hosszabb távú versenyképességét a nagyolvasztói technológiától eltérő, alternatív nyersvasgyártó eljárások kifejlesztésével igyekeznek biztosítani. Erre a célra fejlesztették ki ill. fejlesztés alatt vannak különböző olvadáskorrekciós eljárások. Ezek alapvetően különböznek a három elkülönített technológiára (zsugorítvány- vagy pelletgyártás, kokszgyártás, nyersvasgyártás) alapozott klasszikus nagyolvasztóban történő nyersvasgyártástól. A megfelelően előkészített ércből (vagy pelletből) és szénből egy berendezéskomplexumban (de nem szükségképpen egy lépcsőben) állítanak elő folyékony nyersvasat.

A DIOS- (Direct Iron Ore Smelting) eljárással kapcsolatban a Japán Vas- és Acél Szövetség (JISF) kezdeményezésével 1988-ban indult nagy volumenű kutatási program. Ennek eredményeként ma már kísérleti üzem működik. A DIOS

leglényegesebb előnye, hogy nem igényel kokszolható szenet. Az indulási és leállási műveletek könnyebbek, így a termelés rugalmassága fokozódik. Az agglomerálás elmarad, a távozó gáz tulajdonságai jól szabályozhatók. A folyékony vas előállítási költsége 10%-kal csökken a hagyományos nagyolvasztói eljárásához képest, és csökken az üvegházhatást előidéző CO₂ kibocsátása. (Forrás: Dunafer Kutatóintézet kiadványa, 1995.)

Az alternatív nyersvasgyártó eljárások fejlesztése az elmúlt évtized új fejleménye; több megoldás van a fejlesztés különböző stádiumában.

A nyugati országok acélgépjártása kb. 80%-ban folyamatos öntést alkalmaz, így látványos mennyiségű növekedés nem várható, ezért a fejlesztési tevékenység a termelékenység, az acélminőség javítására irányul. A folyamatos öntőgépek kihozatala, kapacitás-kihasználtsága már 96-97,5% körül van, így a termelékenység további növelésének eszközei az öntési sebesség növelése, az öntött szál megszilárdulása közben előforduló felrepedések és az okozott üzemzavarok csökkentése, valamint a számítógépes folyamatvezérlés alkalmazása.

A technológiai fejlesztések eredménye, a „nullahibás” öntés teszi lehetővé a közel 95%-os közvetlen hengerműbe adagolást.

A jövő fejlesztési irányzatai a közel kész méretű szelvények (vékony bramma, szalag, alakos buga) öntésének elterjesztése, a nagysebességű brammaöntés, melynek feltételei: az öntési sebesség pontos beállítása, a kristályosító kenőanyagának javításával a kezdeti megszilárdulás befolyásolása, intenzív szekunder hűtés, teljesen automatizált folyamatvezérlés.

Az eddig egymástól elválasztott folyamatos öntés és hengerlés egy berendezésbe való kapcsolása és egy elektroacélművel való összekötése alacsony beruházási költség mellett nagy produktivitású eredményez. A vékony brammák öntésére alkalmas berendezések tipikusan 50-80 mm vastag, 700-2000 mm széles terméket eredményeznek, amelyet közvetlenül továbbhengerelnek.

Világviszonylatban hat vékonybrammaöntő gép üzemel, további 14 építés illetve tervezés fázisban van.

Valószínűleg a vékonybrammaöntés sikere vezetett oda, hogy ma nagy erőfeszítések folynak a vékony szalagöntés bevezetésére. A kísérleti berendezések termékének vastagsága 1-10 mm, szélessége 400-1300 mm között változik. A fejlesztések elsősorban az értékes acéltípusok (rozsdamentes, transzformátor, egyéb ötvözött acélok) öntésének megoldását célozzák. 1989-93-ig 10 nagyüzemi kísérleti berendezést helyeztek üzembe a rozsdamentes acélok gyártásának területén.

(mj-0b)

ÖNTÉSZET

A lemez- és gömbgrafitos öntöttvas hőkezelése

II. rész

D. B. WOLTERS

A tanulmány második része az edzett és a nemesített öntöttvas tulajdonságainak áttekintése után az ausztemperálással, a termofizikai és termokémiai kérgesítéssel foglalkozik.

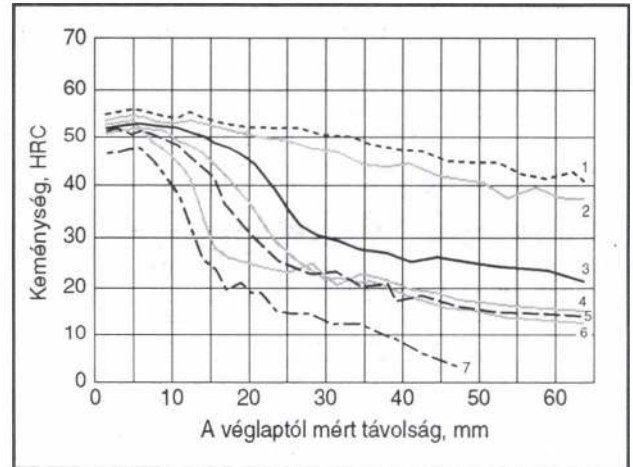
Az öntöttvasok edzésének és nemesítésének folyamatát, a befolyásoló tényezők hatását a közlemény első részében ismertettük. Most először az így hőkezelt öntöttvas tulajdonságait foglaljuk össze.

Az edzett és a nemesített öntöttvas tulajdonságai

Edzéssel a keménység 45–60 HRC-re (mintegy 430–600 HB) növekszik, miközben a szívósság és a szakítószilárdság kicsi. Az öntöttvas edzhetőségét az acélnál szokásos, *Jominy* [27] szerinti, homloklülei edzéssel lehet meghatározni. Az így elért „beedződési mélység”, vagyis a megedzett homloklületről a próbatest belsejéig terjedő, egyenletesen nagy keménységű réteg vastagsága szolgál az anyag edzhetőségének mértékéül. A 16. ábra az ötvözött lemezgrafitos öntöttvasok edzhetőségi görbéit mutatja.

A lemezgrafitos öntöttvashoz hasonlóan, az ötvözőelemek a gömbgrafitos öntöttvas edzhetőségére is kedvező hatással vannak [29]. Az ötvözőelemek közül a molibdén növeli a legerősebben az edzhetőséget, ez már csak króm és/vagy réz hozzáadásával javítható tovább [30, 31]. A karbon és a szilícium, a szokásos koncentrációban, elegendően hosszú ausztemperálási idő és hőmérséklet mellett csak igen csekély hatást fejt ki az edzhetőségre. A mangán javítja az edzhetőséget, különösen a gömbgrafitos öntöttvasét.

A megeresztéssel az öntöttvas veszít keménységéből, de szilárdsága és szívóssága javul. A 100 és 200 °C közötti megeresztési hőmérséklet alig van hatással az edzett öntöttvas keménységére, míg a szilárdság valamivel javul. Ezért igen megfelelő a mintegy 200 °C-on való megeresztés a jó kopásállóság beállításához. A maximális szilárdság eléréséhez az ötvözeten, lemezgrafitos öntöttvashoz 300–370 °C megeresztési hőmérsékletet kell választani, az ötvözött öntöttvashoz pedig 400 és 500 °C közöttit.



Vegyösszetétel, %							
Sz.	C	Si	Mn	Cu	Cr	Mo	Ni
1.	3,29	1,96	0,59	1,23	0,28	0,41	–
2.	3,27	1,97	0,59	1,21	–	0,50	–
3.	3,32	2,01	0,57	2,02	0,51	–	–
4.	3,28	2,07	0,59	0,17	0,53	–	–
5.	3,31	2,03	0,59	1,54	–	–	–
6.	3,27	1,99	0,58	1,02	–	–	0,05
7.	3,29	2,08	0,67	0,13	–	–	–

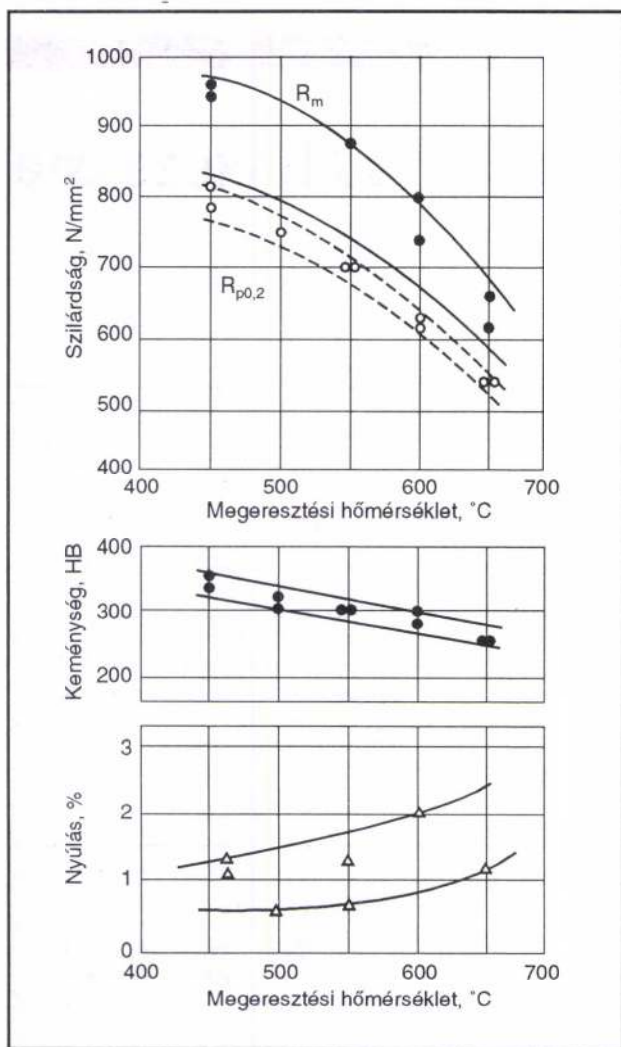
16. ábra. A 0,10% foszfor- és 0,08% kéntartalmú, gyengén ötvözött lemezgrafitos öntöttvas edzhetősége a *Jominy*-távolság alapján [28]

A 17. ábra a nemesített gömbgrafitos öntöttvas mechanikai tulajdonságait szemlélteti 450 és 650 °C közötti megeresztés után. A növekvő megeresztési hőmérséklettel csökken a keménység, a szakítószilárdság és a folyáshatár, míg a nyúlás nő.

A viszonylag nagy szilícium- és foszfortartalmú gömbgrafitos öntöttvas hajlamos a elridegedésre a 350–450 °C-os hőmérséklet-tartományban [34, 35]. Ezért ezt a tartományt a megeresztéskor lehetőleg el kell kerülni. Az ütőmunka 0,07% foszfortartalom esetén, az elridegedés következtében, a nem elridegedett állapotú öntöttvasnak 15%-ára csökkenhet [36]. Molibdén hozzáötvözésével, egy molibdén-foszfor vegyület képződése következtében a megeresztési ridegség erősen csökkenthető, ahogy az 1. táblázatban az ütőmunka átmeneti hőmérsékletének példáján bemutatjuk.

Sajnos, a gömbgrafitos öntöttvasnak 540 °C-nál nagyobb hőmérsékleten végzett megeresztésekor a mar-

A cikk első részét ez évi 7–8. számunkban közzöltük.



17. ábra. Az edzett, Göv 600 minőségű gömbgrafitos öntöttvas mechanikai tulajdonságai a megeresztési hőmérséklet függvényében [32, 33]

tenziből szekunder grafit képződik. Ellentétben avval a szekunder grafittal, amely a perlit és a bénit megeresztésekor válik ki, a martenzit széteséséből képződő szekunder grafit igen finoman oszlik el az alapszövetben. A szekunder grafit képződése következtében a szilárdság 10–15%-kal nő, de a nyúlás mintegy 20%-kal csökken. Különösen erős az ütőmunkára gyakorolt hatás, nagyobb hőmérsékleten az ütőmunka több mint 60%-kal csökken, míg a kisebb hőmérsékleten valamennyit nő (18. ábra). Eközben az átmeneti hőmérséklet mintegy $-20^\circ C$ -ról $-100^\circ C$ -ra csökken. Ezenkívül ellenőrizhetetlen keménységcsökkenés következik be.

Az ötvözőelemek, éppúgy, mint a kis szilíciumtartalom, valamivel kéleltethetik a nemkívánatos szekunder grafit képződését, de nem akadályozzák meg [38, 39]. Csak a hőkezelés azon paraméterei, melyek a martenzit morfológiájára hatással vannak, tudják a szekunder grafit szerkezetét megváltoztatni. A nagy ausztenitáló hőmérséklet az edzéskor durva, karbonban gazdag martenzit, a megeresztéskor viszonylag nagy, durva eloszlású grafit kiválását idézi elő [38], a kis auszte-

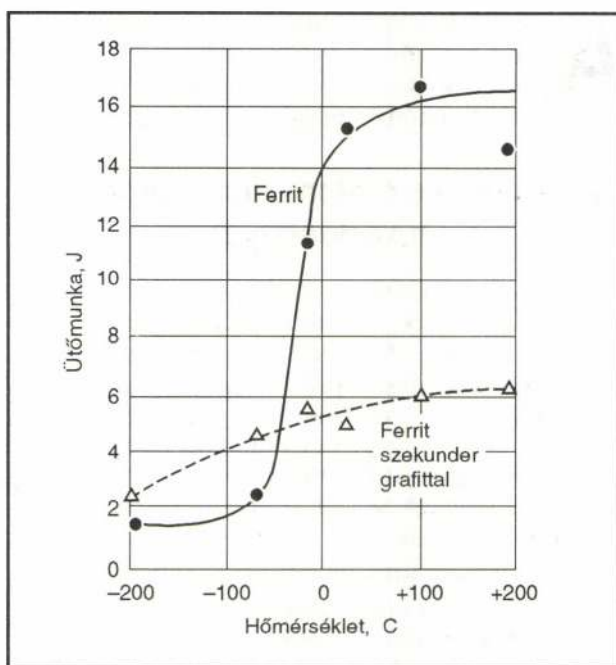
nitesítő hőmérséklet vagy rövid hőntartási idő megakadályozhatja a szekunder grafit képződését [39].

Ausztemperálás

Az ausztemperálást egyre növekvő mértékben alkalmazzák a gömbgrafitos öntöttvasakhoz. Ez a hőkezelés az anyagnak a nagy szilárdság és szívósság kedvező kombinációját kölcsönzi: 1000–1600 N/mm^2 szakítószilárdságot lehet elérni 14–2%-os nyúlás mellett (2. táblázat).

Az edzésből és az azt követő megeresztésből álló hőkezeléshez képest az ausztemperálásnak bizonyos előnyei vannak [42–46]:

— Az ausztenit karbonjának átalakulásakor kisebb térfogatváltozás történik, ezáltal csökken az öntvények



18. ábra. A szekunder grafit hatása a ferrites gömbgrafitos öntöttvas ütőmunkájára (ISO-V próbatest) [37]

1. táblázat

A hőkezelés és a molibdén hatása a gömbgrafitos öntöttvas ütőmunkájának¹ átmeneti hőmérsékletére (°C) [35]

Edzés, megeresztés, lehűtés	Mo nélkül ²	0,15% Mo ³
Öntött állapot	100	90
900 °C-ról levegőn	60	88
900 °C-ról olajban, 600 °C, kemencében	45	-42
600 °C, vízben	-54	-56
690 °C, kemencében	54	-40
690 °C, vízben	-46	-60

¹ 10x55 mm-es, bemetszettel Charpy-próbák 40 mm-es alátámasztási távolsággal

² 3,48% C, 2,49% Si, 0,40% Mn, 0,078% P, 0,013% S, 0,84% Ni, 0,051% Mg, < 0,003% Ce

³ 3,52% C, 2,60% Si, 0,39% Mn, 0,066% P, 0,016% S, 0,15% Mo, 0,84% Ni, 0,049% Mg, < 0,003% Ce



2. táblázat

Az ausztemperált gömbgrafitos öntöttvas tulajdonságai (irányértékek 100 mm falvastagságig) [40] és a fogaskerékre vonatkozó jellemzők [41]

Anyagminőség	GGG-80 B	GGG-90 B	GGG-120 B	GGG-140 B	GGG-150 B
Szakítószilárdság, N/mm ²	800	900	1200	1400	1500
Egyezményes folyáshatár, N/mm ²	500	600	950	1200	—
Nyúlás, %	6–15	5–12	2–5	1–2	—
Keménység	250–310 HB	270–340 HB	330–390 HB	43–47 HRC	45–51 HRC
Fogfelület görbülésszilárdsága, N/mm ²	—	—	35	36	40
Fogtő kifáradási határa, N/mm ²					
szórás nélkül	325	—	310	250	235
szilárdított szemcseoszórással*	525	—	460	430	400
Fogtő statikus szilárdsága, N/mm ²	1520	—	1940	1940	1280
Hertz-téle feszültség, N/mm ²			1490–1560		

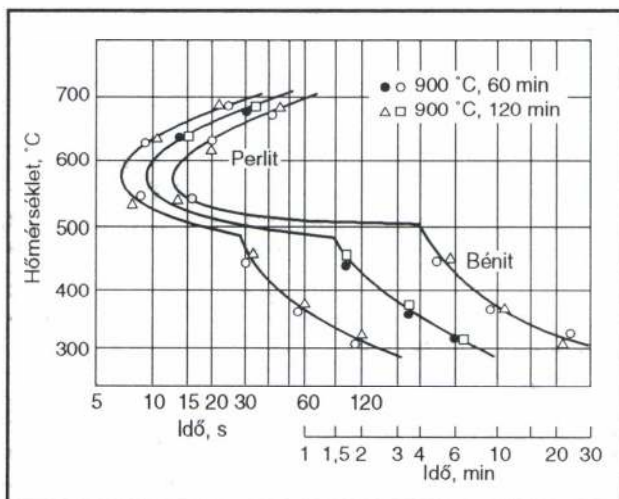
*0,35 mm A₂-re

repedésének és vetemedésének veszélye, és csak kisebb edzési feszültség keletkezik.

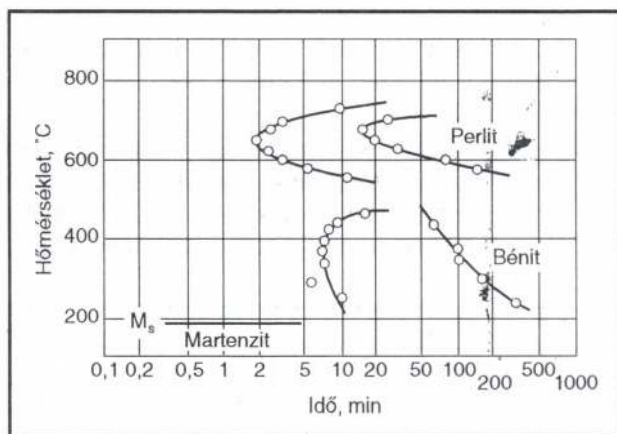
- A szokásosan alkalmazott, 250–450 °C közötti izotermikus átalakulási hőmérsékleten, amely sokkal kisebb, mint az edzés utáni megeresztés hőmérséklete, nem válik ki szekunder grafit, és a ferritképződés veszélye ki van zárva. Ezenkívül a gömbgrafitos öntöttvas nem ridegedik el.
- A nagyszámú gömbgrafitot tartalmazó, sorozatban gyártott öntvényeket különösebben nagy időráfordítás nélkül lehet ausztemperálni.

Az ausztemperálás a következő lépésekből áll: ausztenítés, az izotermikus átalakulás hőmérsékletére való lehűtés, hőn tartás az átalakulási hőmérsékleten, szobahőmérsékletre való lehűtés.

Az ausztenítés 850 és 950 °C közötti hőmérsékletét, éppúgy, mint az edzéskor, az alapszövet karbontartalma szerint határozzák meg, és legtöbbször az öntvény felhasználási céljához igazítják. Nagy kopásállóság és nagy keménység a nagyobb hőmérsékleten való ausztenítéssel érhető el, míg a kisebb hőmérsékle-



19. ábra. Egy ötvözetlen gömbgrafitos öntöttvas izotermikus átalakulási diagramja. Az öntöttvas összetétele: 3,6% C, 2,4% Si, 0,4% Mn, 0,08% Mg [18]



20. ábra. Egy gyengén ötvözött gömbgrafitos öntöttvas izotermikus átalakulási diagramja. Az öntöttvas összetétele: 3,4% C, 2,28% Si, 0,64% Mn, 0,078% P, 0,010% S, 0,47% Mo, 1,47% Ni, 0,048% Mg. Ausztenítés 900 °C-on 30 min [22]

ten való ausztenítés nagy szilárdságot és jó szívósságot eredményez.

Az ausztenítés hőntartási ideje a karbontartalom és az ausztenítés hőmérsékletéhez igazodik.

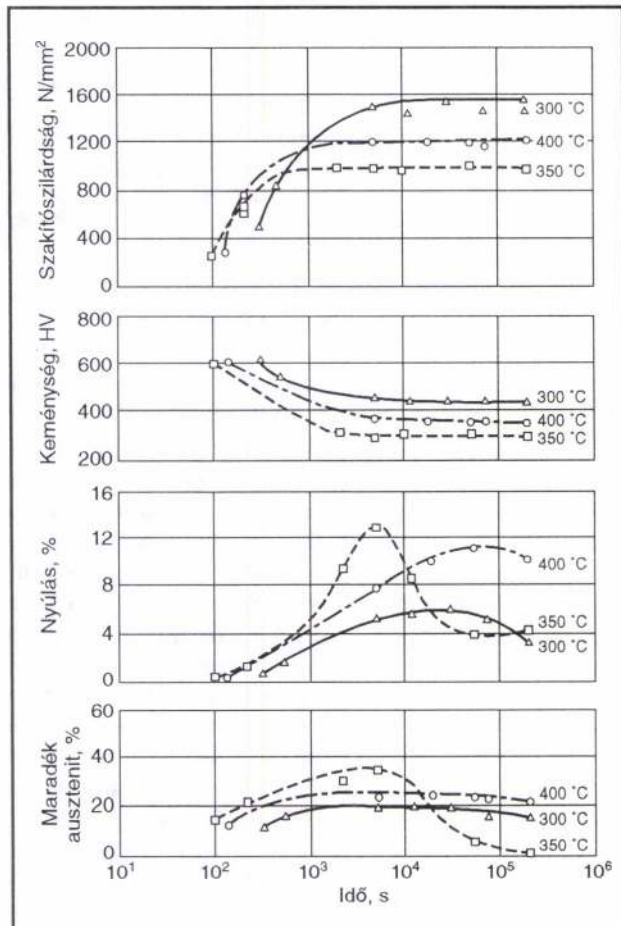
Az öntvényeket a nemkívánatos perlitképződés elkerülésére olyan gyorsan kell lehűteni az átalakulási hőmérsékletre, hogy ne metsszük a „perlitort” az átalakulási diagramban. Számos gömbgrafitos öntöttvasra létezik átalakulási diagram, amely hasznos a lehülési sebesség meghatározásához. A hűtőközeget a kritikus lehülési sebesség alapján határozzák meg, lehet forró olaj, sófürdő vagy áramló levegő. Az izotermikus átalakulás 250 és 400 °C között megy végbe. Az átalakulási hőmérséklettől az öntvény összetételétől és falvastagságától függően a hőntartási idő 15 perctől több óráig tarthat. Ha az öntvényeket az átalakulás befejeződése előtt vesszük ki a fürdőből, és hűtik le szobahőmérsékletre, a maradék ausztenit részben martenzitté alakul, ami a keménységet a szívósság rovására jelentősen növeli.

A kritikus lehülési sebesség az öntvény falvastagságától és vegyi összetételétől függ. Meleg hűtőközeg csak vékony falú öntvényekhez használható. Vastag falú öntvényeknél, vagy amikor levegőhűtés kívánatos,

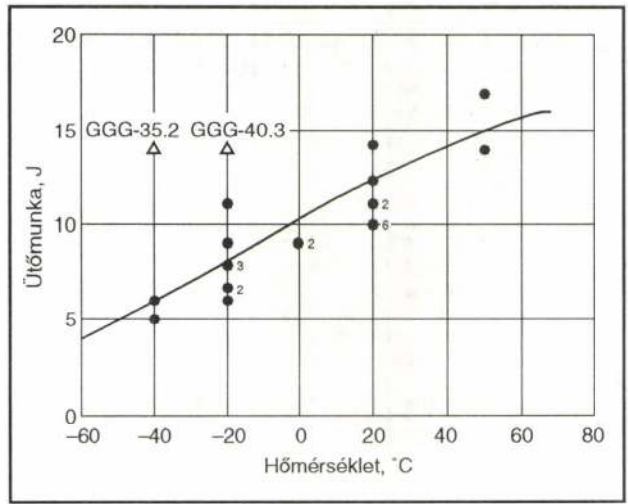
az átnevesíthetőség javítására molibdénnel (részben rézzel és nikkellel kombinálva) kell ötvözni [47, 48], hogy a kritikus lehűlési sebességet csökkentsük. A molibdén hatása mintegy négyszerese a nikkelének [49]. A sófürdő hőmérsékletének csökkentése (például 410 °C-ról 290 °C-ra) szintén javítja az átédzhetőséget.

Az ötvözőelemek hatása az átalakulási diagramra a 19. és 20. ábra összehasonlításával mérhető le. A szilíciumnak szintén fontos szerepe van az ausztemperálásban. Csak 2 és 4% közötti szilíciumtartalomnál lehet nagy szilárdságot és kielégítő nyúlást elérni, mert a növekvő szilíciumtartalom akadályozza a karbidképződést, és elősegíti a maximális mennyiségű maradék ausztenit kiválását [50]. Más kutatások szerint az optimális szilíciumtartalom 2,5%. Az ennél nagyobb szilíciumtartalom akadályozza ugyan a martenzitképződést és az elemek szegregációját a szemcsehatárokon, de elrövidíti a szövetet, és rontja a mechanikai tulajdonságokat [51].

A mangán erősen késlelteti a izotermikus átalakulást, és ezért a lehető legkisebb értékre kell beállítani [51, 52]. Martenzit képződik a szemcsehatárok közelében. Hosszabb ausztenitesítési idő után eltűnik ugyan a

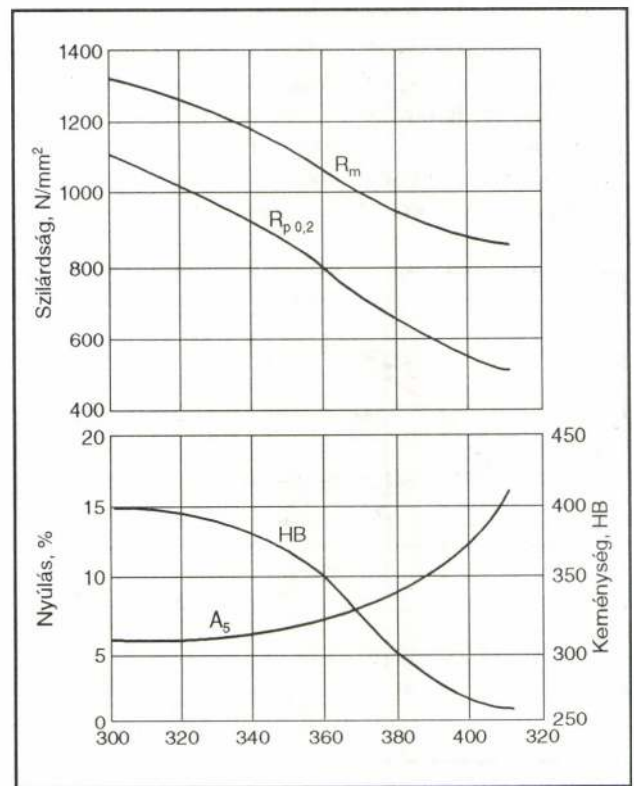


21. ábra. A 0,53% nikkeli- és 0,17% molibdéntartalmú, ausztemperált gömbgrafitos öntöttvas mechanikai tulajdonságai és a maradék ausztenit hányada a hőntartási idő és a sófürdő hőmérsékletének függvényében [53]



22. ábra. A 250–300 HB keménységű, ausztemperált gömbgrafitos öntöttvas ütőmunkája (ISO-V próbatest) a vizsgálati hőmérséklet csökkenésével nem változik hirtelen [48]

cellaközi martenzit, a keletkező ausztenit azonban nem alakul át, és a mechanikai tulajdonságok romlanak, a szakítószilárdság, a folyáshatár és a képlékenység jelentősen csökken. Habár a molibdén éppúgy, mint a mangán, erős karbidképző, azonos mennyiségben nincs hatással az átalakulásra. Növekvő mangántartalommal az átalakulás hőmérséklet-tartománya kisebb lesz, a csökkenő ausztenitesítési hőmérséklet ezzel szemben növeli az átalakulás hőmérséklet-tartományát [52].



23. ábra. Az ausztemperált gömbgrafitos öntöttvas mechanikai tulajdonságai az izotermikus átalakulás hőmérsékletének függvényében [48]



Meghatározott tulajdonságkombinációk beállításához a kritikus lehülési sebesség ismerete és az átalakulási hőmérséklet pontos betartása szükséges. A legnagyobb szakítószilárdság, folyáshatár és keménység 300 °C átalakulási hőmérsékleten érhető el. A közbeni lépcső felső tartományában 340 és 400 °C között a legnagyobb ütőmunkát és nyúlást lehet biztosítani. Még nagyobb sófűrdő-hőmérsékleteknél a lehülési sebesség olyan kicsi lesz, hogy perlit keletkezik, amely a tulajdonságokat drasztikusan rontja. A nagyobb ausztenitesítési hőmérséklet irányába tolja el azt az átalakulási hőmérsékletet, amelynél a legnagyobb szívósságot lehet elérni, és egyúttal csökkenti az elérhető szívósságot is.

A sófűrdő-hőmérséklet és az átalakulási hőmérsékleten való tartási idő hatását mutatja a 21. ábra. A mintegy 0,5% Ni- és 0,2% Mo-tartalmú ötvözeteknek nagy szövethomogenitásuk van, és szövetükben nincs eutektikus karbid [53]. Ebből az ábrából az is felismerhető, hogy az ausztemperált öntöttvas szövetében viszonylag nagy, 30%-ot is meghaladó az ausztenittartalom. Evvel a szívós szövetelemmel, azonos szilárdság mellett nagyobb nyúlás és ütőmunka érhető el (22. és 23. ábra). Terhelés alatt a maradék ausztenit, hasonlóan a mangánacélhoz, martenzitté alakulhat át, és erőteljesen növelheti a kopásállóságot [54].

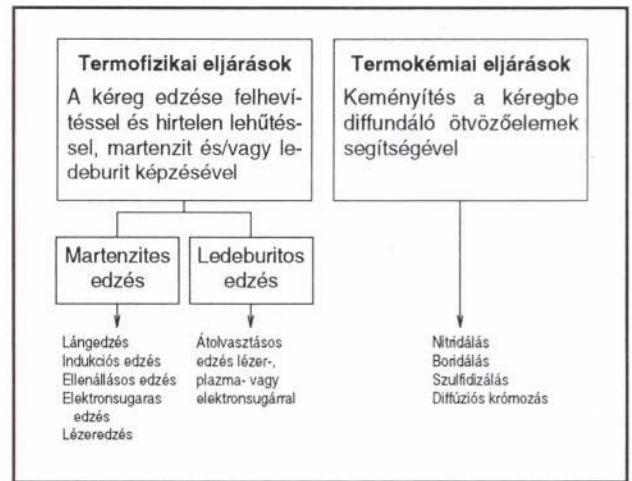
Az ausztemperálható öntvényeket célszerű készre munkálni, vagy legalábbis csaknem készre munkálni, mert a hőkezeléskor bekövetkező méretváltozások viszonylag kicsik, és nagyon egyenletesek (feltétel mindenestre az, hogy a kiindulószövet ferrites vagy változatlanul maradó legyen).

Kérgesítés

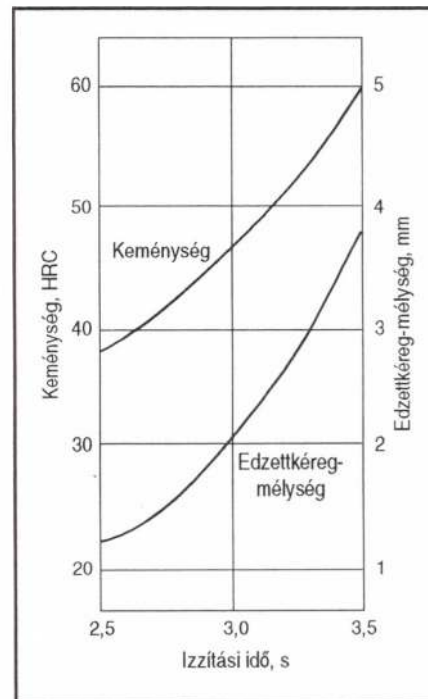
A kérgesítés különböző eljárásait a 24. ábra foglalja össze. Az eljárás célja nagy keménységű, kopásálló felületek előállítása, míg az öntvény magja megtartja az edzetlen öntvénykéreg szívósságát és jó forgácsolhatóságát. A kérgesítéssel legtöbbször saját nyomófeszültségeket viszünk be az öntvény külső tartományába, ami gyakran javítja az alkatrész szilárdságát.

Termofizikai eljárások

A termofizikai eljárások segítségével végzett kéregedzéskor csak az edzendő öntvényrészt hevítjük fel helyileg az ausztenittartományba, 850 és 950 °C közé, majd lehűtjük olajban vagy vízben. A kéreg felhevítése nagyon eltérő módon történhet. Amíg a lángedzés igen csekély műszaki ráfordítást igényel, és az öntvény alakjától csaknem függetlenül alkalmazható, az indukciós edzéskor az alkatrészhez egy váltóáramú tekercset kell illeszteni. A lángedzéskor a hosszabb hevítési idő nagyobb, néhány milliméteres beedződési mélységhez vezet, szemben az indukciós edzéssel, amikor a hevítési idő rövid, és a beedződési mélység kicsi (25. ábra). Az indukciós edzéskor a kéregkeménység, éppen a jelentősen kisebb felhevítési idő és



24. ábra. A lemez- és gömbrágitos vasöntvények kérgesítésére alkalmas eljárások



25. ábra. A indukciós hevítés időtartamának hatása a keménységre és az edzett kéreg mélységére [14]

a pontosabb hőmérséklet-vezetés miatt, jobban reprodukálható, és pontosan beállítható.

Növekvő mértékben használnak a külső zóna felhevítéséhez lézersugarakat is, de lehet elektronsugarakat és plazmaégőt is alkalmazni.

A gömbrágitos öntöttvas kisebb hővezető képessége és a karbonnak a lemezgráfitos öntöttvaséhoz képest hosszabb diffúziós útja miatt a gömbrágitos öntöttvas egy kissé rosszabbul felel meg a kéregedzéshez, mint a lemezgráfitos öntöttvas.

Ahhoz, hogy jó kéregedzést érjünk el, szükséges, hogy az edzendő részt lehetőleg gyorsan hevítsük a kritikus hőmérséklet-tartományánál nagyobb hőmérsékletre, mielőtt hirtelen lehűtenénk. A nagyobb szilíciumtartalom gátolja a gyors, 10 és 20 s közötti hőmér-

séklet-növekedést, amely az 54 HRC keménység eléréséhez kell.

A legrosszabb az edzhetőség nagy ferrittartalom és kevés gömbgrafit esetén, viszont a normalizált gömbgrafitos öntöttvas jól edzhető. Általánosságban érvényes, hogy a kiindulókeménység hozzávetőleges ismerve az öntöttvas edzhetőségének [55, 56]. Amennyiben a nagyobb keménység azt jelenti, hogy a szövet kevesebb szabad ferritet, több perlitet tartalmaz, és finomabb a grafit és a perlit is, a nagyobb keménységű öntöttvasak jobban megfelelnek a kéregeződésre, mint a kisebb kiindulókeménységű fajták.

A ferrites, ferrit-perlites alapszövetű öntöttvashoz célszerű két- vagy többlépcsős edzést alkalmazni. Ekkor a külső zónát kétszer, illetve többször 800 °C-ra hevítik, és a perlitképződéshez mintegy 600 °C-ra hűtik. A végleges edzéshez 840–900 °C közötti hőmérsékletre hevítik, és hirtelen lehűtik az öntvényt.

Az ötvözőelemek növelik ugyan az edzhetőséget, ezeket azonban a gömbgrafitos öntöttvashoz, takarékossági okokból, csak ritkán alkalmazzák, mert repedési hajlam a gömbgrafitos öntöttvasnál alig fordul elő.

Rövid ideig tartó, 200 °C-on való megeresztéssel az edzési feszültségek említésre méltó keménységvesztés nélkül feloldhatók.

A kéregeződés új változata az átolvasztásos edzés, ekkor egy nagy teljesítményű plazma-, elektron- vagy lézersugár [57] segítségével az öntvény külső rétegét

megolvasztják. A grafit alakjában jelen lévő karbon eközben gyorsan oldódik az olvadékban. Egy rendkívül rövid felhevítési idő után a külső zóna olyan sebesen hűl le, hogy ledeburitosan kristályosodik. Számos alkalmazási területre az így keletkezett, finomszemcsés ledeburit nagyobb kopásállóságot biztosít, mint a martenzitesre edzett felület.

Termokémiai kérgesítés [58]

A termokémiai módszerek azon az elven alapulnak, hogy a keménységnövelő ötvözőelemek nagyobb hőmérsékleten bediffundálnak a munkadarab külső rétegébe. Itt kemény, kopásálló vegyületeket képeznek a vassal és részben a kísérő elemekkel. A betétedzés a grafitot tartalmazó öntöttvasaknál nem lehetséges.

A nitridáláskor – erre különböző eljárások vannak – a nitrogén 500 és 580 °C közötti hőmérsékleten a nitrogént leadó közegből bediffundál a munkadarabba [59–61]. A viszonylag kis hőmérséklet messzemenően megátolja a szövetváltozást, és alig van hatással az öntvény magjának tulajdonságaira. Ezért méretváltozás gyakorlatilag nincs, úgyhogy a munkadarabokat készre munkált állapotban lehet nitridálni; az utólagos megmunkálástól legtöbbször el lehet tekinteni.

Néhány óra alatt a bediffundáló elemi nitrogén egy vegyületi és egy diffúziós zónát képez. A vegyületi zónának nagy, 800 HV-t meghaladó keménysége miatt jó

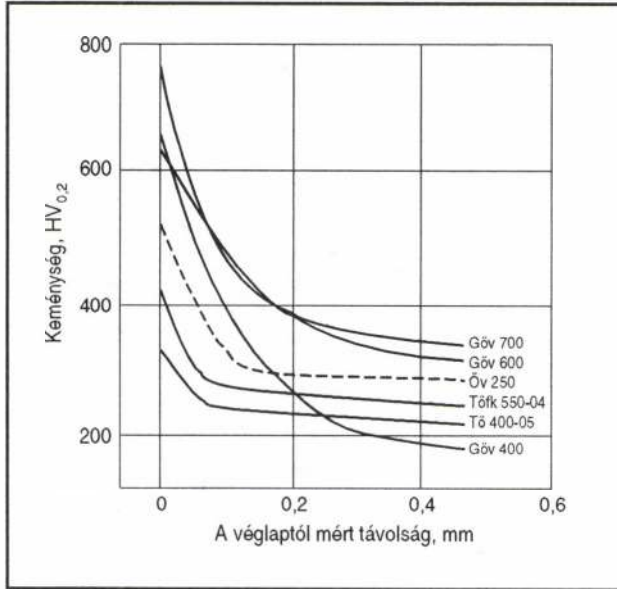
3. táblázat

A lemez- és gömbgrafitos öntöttvas legfontosabb hőkezelési eljárásainak áttekintése

Eljárás	Öntöttvasfajta	Az elérendő cél	Hőmérséklet	Idő ¹	Lehűtés
Feszültségcsökkentő izzlás	Ötvözetlen Gyengén ötvözött Erősen ötvözött	Az öntési feszültségek csökkentése	500–550 °C 560–600 °C 600–650 °C	1 h + 1 h 25 mm falvastagságoként	Kemencében 300 °C-ig 40 K/h sebességgel (bonyolult darabok 100 °C-ig)
Kis hőmérsékletű lágyítás (ferritesítés, grafitosítás)	Ötvözetlen és gyengén ötvözött	Ferrites szövet, a legjobb forgácsolhatóság elérése	700–760 °C	45 min–1 h 25 mm falvastagságoként	Kemencében 540–300 °C között 55 K/h sebességgel
Közepes hőmérsékletű lágyítás (ferritesítés, grafitosítás)	Ötvözött öntöttvas és az olyan fajták, melyekhez a kis hőmérsékletű lágyítás nem megfelelő	Ferrites szövet, a legjobb forgácsolhatóság elérése	790–900 °C	> 45 min – 25 mm falvastagságoként	Kemencében 300 °C-ig
Nagy hőmérsékletű lágyítás (ferritesítés, grafitosítás)	Feles vagy fehér-öntöttvas	Ferrites szövet, legjobb forgácsolhatóság elérése	900–955 °C	1–3 h + 1 h 25 mm falvastagságoként ²	Levegőn 540 °C-ig, azután kemencében 300 °C-ig
Perlitesítő izzlás	Minden fajta	Perlites szövet elérése	850–950 °C	1–3 h + 1 h 25 mm falvastagságoként	Levegőn 540 °C-ig, azután kemencében 300 °C-ig
Edzés	Minden fajta	Martenzites szövet és legnagyobb keménység elérése	800–950 °C	1 h + 1 h 25 mm falvastagságoként	Levegőn vagy folyadékban 200 °C alá
Megeresztés	Minden fajta	A martenzit ridegségének csökkentése	150–650 °C	1 h 25 mm falvastagságoként	Levegőn vagy kemencében
Ausztemperálás	Ötvözetlen és gyengén ötvözött	Auszterrit („bénit”) elérése		1 h + 1 h 25 mm falvastagságoként	Levegőn vagy folyadékban 230–400 °C-ra, itt 1,5–4 h hőn tartás

¹ Rövidebb idő elegendő sugárzó fűtéses izzlókemencében

² A karbidokat gyakran már rövidebb idő alatt fel lehet bontani



26. ábra. Különböző öntöttvasak keménységének alakulása az ionnitridálásakor [59]

kopásállósága van. Figyelembe kell venni azt, hogy a kemény réteg vastagsága a termofizikai eljárásokkal elértekéhez képest nagyon kicsi. A vegyületi zóna ritkán haladja meg a 0,05 mm-t, és a diffúziós zóna alig a 0,8 mm-t.

A sófürdős nitridálásakor az öntvényt mintegy 20 órán keresztül 570 °C hőmérsékletű cianid- és cianát-tartalmú olvadékban tartják. A cianátok a vas felületén szétesnek, miközben nitrogén és karbon szabadul fel. Egy különleges módszer a Tenifer-eljárás. Itt a sófürdő titánnal bélelt téglában van; a sófürdő levegővel való átáramoltatásakor a cianátok regenerálódnak. A kezelési idő mintegy 3 óra. A cianidok erős mérgek, ezért különleges biztonsági intézkedésekre van szükség.

Az ionnitridálásakor az öntvényeket villamosan szigetelve, 550 °C-on oxigénből és nitrogénből álló atmoszférában glimmkisülésnek teszik ki, a kezelési idő mintegy 20–50 óra. Néhány vasötvözet keménységének alakulását az ionnitridálásakor a 26. ábra mutatja.

A gáznitridálásnak, amely az öntvények ammónia-tartalmú atmoszférában 500–550 °C hőmérsékleten való kezeléséből áll, a 90 óráig is eltartó kezelés miatt alig van gyakorlati jelentősége.

A pornitridálás nem mérgező, és csekély ráfordítással elvégezhető eljárás. Az öntvényeket nitrogént leadó, szilárd anyagokkal veszik körül gáztömör lemeztartályokba csomagolva. A hátránya a sófürdős nitridáláséhoz képest a nagy időigény.

Bór, króm vagy kén bediffundálásával is növelhető a külső réteg keménysége. A boridálás, diffúziós krómzás és szulfidizálás különleges eljárások, nincsenek annyira elterjedve, mint a nitridálás.

Fordította: Horváth László

IRODALOM

- [27] Stürnabschreckversuch zur Prüfung der Härtebarkeit von Stählen. Stahl-Eisen-Prüfblatt 1650–61
- [28] Baruch, T. R.–Elman, I. B.: Foundry, 91. k. 1963. 12. sz. p. 106–108.
- [29] Reynolds, C. C. – Whittington, W. T.–Taylor, H. F.: Trans. AFS, 63. k. 1955. p. 116–122.
- [30] Mayer, H. – Hämmerli, F.: Giesserei, 58. k. 1971. 17. sz. p. 502–508., 18. sz. p. 525–531.
- [31] Scholz, W. – Senchyszen, M.: Mod. Cast., 53. k. 1968. 1. sz. p. 65–72.
- [32] Gilbert, G. N. J. – White, D. G.: BCIRA J., 11. k. 1963. 2. sz. p. 199–222.
- [33] Briggs, J. Z. – Krön, M.: Gieß.-Praxis, 1965. 2. sz. p. 25–36., 3. sz. p. 47–53., 4. sz. p. 72–80.
- [34] Gittus, J.: Iron and Steel, 32. k. 1959. p. 559–565.
- [35] Kuznecov, V. N. – Skorobogator, N. F.: Russ. Cast., Prod., 1970. 5. sz. p. 254–255.
- [36] Bak, C. – Degois, M. – Schissler, J. M.: Trans. AFS, 88. k. 1980. p. 301–312.
- [37] Voigt, R. C. – Loper jr., C. R.: Trans. AFS, 90. k. 1982. p. 239–255.
- [38] Rundman, K. B. – Rouns, T. N.: Trans. AFS, 90. k. 1982. p. 487–497.
- [39] Askeland, D. R. – Farinez, F.: Trans. AFS, 87. k. 1979. p. 99–106.
- [40] Baitisches Gußeisen mit Kugelgraphit – Werkstoffsorten unlegiert und niedriglegiert. VDG-Merkblatt W 52, 1987.
- [41] Mannes, W. – Hornung, K. – Rettig, H.: Antriebstechnik, 23. k. 1984. 4. sz. p. 49–55.
- [42] Dorazil, E. – Münsterová, E.: Giess.-forschung, 29. k. 1977. 4. sz. p. 147–151.
- [43] Johansson, M.: Trans. AFS, 85. k. 1977. p. 117–122.
- [44] Dodd, J.: Giesserei, 65. k. 1978. 4. sz. p. 73–80.
- [45] Dorazil, E. – Bárta, B. – Stránský, L. – Münsterová, E. – Huvar, A.: Gieß.-Praxis, 1982. 19. sz. p. 303–310.
- [46] Hauke, W. – Hornung, K.: Härtereitechn. Mitt., 38. k. 1983. p. 72–77.
- [47] Röhrig, K.: konstruieren + gießen, 3. k. 1978. 2. sz. p. 3–6.
- [48] Motz, J. M. – Kress, E.: konstruieren + gießen, 10. k. 1985. 2. sz. p. 4–11.
- [49] Dorazil, E. – Bárta, B. – Münsterová, E.: Gieß.-technik, 19. k. 1973. 3. sz. p. 79–83.
- [50] Rezk, A. Sh. – Fargues, J. – Parent-Simonin, S.: Fonderie – Fondeur d'aujourd'hui, 56. sz. (1966) p. 13–25.
- [51] Gagne, M.: Trans. AFS, 93. k. 1985. p. 801–812.
- [52] Moore, D. J. – Rouns, T. N. – Rundman, K. B.: Trans. AFS, 93. k. 1985. p. 705–718., 94. k. 1986. p. 48.
- [53] Dorazil, E. – Bárta, B. – Münsterová, E. – Stránský, L. – Huvar, A.: Intern. Cast Metals J., 7. k. 1982. 2. sz. p. 52–62.
- [54] Schmidt, J. – Schuchert, A.: Z. Metallkunde, 78. k. 1987. 12. sz. p. 871–875.
- [55] Herfurt, K. – Scherkus, S.: Gieß.-technik, 15. k. 1969. 10. sz. p. 338–343.
- [56] Foundry, 99. k. 1971. 9. sz. p. 60–63., 10. sz. p. 78–81.
- [57] Gasser, A. – Kreuz, E. W. – Wissenbach, K.: konstruieren + gießen, 14. k. 1989. 2. sz.
- [58] Motz, J. M.: Thermochemisches Randschichthärteten. In: Gußeisen mit Kugelgraphit. Zentrale für Gußverwendung, Düsseldorf, 1988.
- [59] Keller, K.: Härtereitechn. Mitt., 26. k. 1971. 2. sz. p. 106.
- [60] Keller, K.: Härtereitechn. Mitt. 26. k. 1971. 2. sz. p. 120
- [61] Sturn, G.: konstruieren + gießen, 1. k. 1976. 1. sz. p. 26–32.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Alumíniumadagoló kemencéjéhez új szabályozórendszer fejlesztett ki a STRIKO – W. Strikfeldt & Koch GmbH (Wiehl, Németország). Az adagolást nem az idővel, hanem a kemencetér nyomásával szabályozzák. A fém kifolyásának kezdetét egy szenzor impulzusa jelzi. A nyomásérzékelő által felvett nyomás-idő görbe alatti területet – amely az adagolt fém mennyiségével arányos – az elektronika folyamatosan meghatározza. Az adagolás akkor ér véget, amikor ez a terület eléri az előírt értéket. Az üzemi paraméterek a kezelőpulton állíthatók be, de személyi számítógép is használható. Nyomásos öntéskor az adagolás pontossága a sajtolási maradvány (pogácsa) vastagságával mérhető. Egy 6 kg-os öntvény öntéskor a maradvány vastagsága Gauss-féle normáeloszlást mutatott, az adagolás tűrése $\pm 1\%$ -on belül volt, az adagok 93%-ának tűrése $\pm 0,4\%$ volt. Az adagolás holtidejét úgy csökkentik, hogy már a startjel előtt a fémfördő szintjét a felszállócsőben a kifolyónyílás közelébe emelik (top-stop-helyzet): ezáltal az adagolás fél másodpercnél rövidebb idő alatt megkezdődik. Ha a ciklusidő kisebb 15 másodpercnél, akkor az adagolás után a kemencetér nyomását csak részben csökkentik, s a fördő szintjét mindjárt a top-stop-helyzetbe hozzák. A szabályozórendszer kezelése háromnyelvű, és modem segítségével távdiagnózisra is alkalmas. (K. L.)

Giesserei, 1995. 5. sz.

Fűthető szájdarabcsúcsot hozott forgalomba nemrég a lüdenschidei HOTSET cég (Németország). A zárt szájdarabhevítest már évek óta alkalmazzák a nyomásos öntésben. A szájdarab elé helyezett fűthető szájdarabcsúccsal a fűtőelem mélyebben behatol a szerszámba, így a megvágások keresztmetszete csökkenthető, ami anyagmegtakarítással jár. A fűthető szájdarabcsúcs csökkenti a hőmérsékletet, a folyékony fém hőmérsékletét egyenletesebbé teszi, ezáltal a jövőben a magnézium öntése is lehetővé válik. A hővesztések csökkentésére kerámia-szállból való szigetelõhüvelyt is készítenek, amely a szájdarabra rátolható. Ezáltal kisebb fűtõteljesítménnyel érhető el a szájdarabcsúcsban a mintegy 430 °C, a köpeny hőmérséklete az eddigi 370 °C-ról kb. 80 °C-ra csökken, és gyorsabb a felhevítés ideje is. (K. L.)

Gießerei-Praxis, 1995. 9–10. sz.

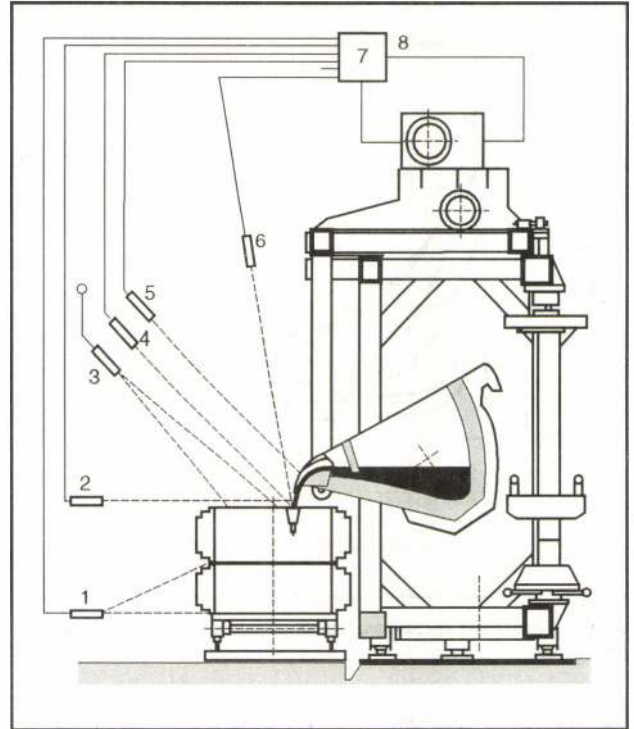
Automatikusan billenthető öntőüstöt fejlesztett ki – elsősorban béröntődék számára – a svájci Ed. Mezger AG Maschinenfabrik & Eisengießerei (Kallnach). A nem hevített öntőüst előnye az öntökemencékkel szemben a kisebb karbantartási és üzemeltetési költség mellett az anyagmennyiség könnyű változathatósága. A dugós üst hátránya pedig az, hogy az olvadási szint változásával változik az öntés karakterisztikája, korlátozott az öntési sebesség,

kis mennyiségű öntéskor a záraskor zavarok jelentkezhetnek, és nehéz megoldani az öntősugárban a módosítást. A billenthető üst vezérlése optikai úton történik (1. ábra). A vas szintjét a beömlőtölcsérben, a fém sugár szélességét, a túlfolyást, a vas hőmérsékletét szondák mérik, az adatokat egy PID-szabályozó dolgozza fel. Az öntés mérlegeléssel is vezérelhető, ez különösen lapos öntvények öntésekor előnyös, amikor a tölcser az öntés végén majdnem üres lehet, így növelhető a kihozatal. A vezérlés MMI- (Man-Machine-Inter-

face = ember-gép-interfész) rendszerű. A kezelő betáplálja az öntési paramétereket, a folyamat pillanatnyi helyzetét a képernyő jelzi ki. Ismételt öntéshez az adatok tárolhatók. Zavarjelnél egy manipulátor hibakóddal ellátott lemezcsíkot helyezhet a tölcserbe, illetve az öntősor megáll, amikor a hibásan leöntött forma az ürítõhelyhez ér. Az öntés adatai feldolgozhatók, tárolhatók. Az öntõberendezés kiegészítő részei a módosítóberendezés, amellyel a kifolyt vas mennyiségének megfelelő módosítóanyag adagolható az öntősugárba, valamint egy fűthető üstfedél. Az öntõberendezésnek több típusa van. Az 1–3,5 t befogadóképességű standardberendezésen kívül van a közbűlő üstös, amely különösen a gömbgrafitos öntöttvas kezeléséhez előnyös, továbbá az 500–1000 kg-os, két billentőszerkezettel ellátott típus, amely meggyorsítja az üstcserét, és főleg kis öntvények öntésére alkalmas. (K. L.)

Giesserei, 1995. 9. sz.

Maglóvó gépeket szállít Kínába a Georg Fischer Giessereianlagen GmbH (Großelnöder, Németország). A hat, GFK 20 típusú maglóvó gépen a Chong Qing Automotive Works nagy sorozatú járműipari öntvények magjait fogja készíteni. A magzsekrény mérete 1000x800x400 mm, az ütemidő 28 s. A gépek korszerű adattároló rendszerrel vannak felszerelve, amely lehetővé teszi 100 technológiai adat és a magzsekrényekre vonatkozó paraméter tárolását, azonosítását és teljesen automatikus reprodukálását. A mo-


1. ábra. Automatikusan billenthető öntőüst

1 – áthaladásszonda, 2 – sugárszonda, 3 – túlfolyásszonda (vészmegállás), 4 – beömlőtölcsér-szonda, 5 – öntőcsőrszonda, 6 – hőmérséklet-szonda, 7 – öntésvezérlés, 8 – sebesség/szög

dulszerű építés megkönnyíti, hogy a maglóvó gépeket a mindenkor követelményekhez igazítsák, és egyszerűen, gyorsan telepítsék. A keretszerződés tartalmazza a motorblokkgyártás komplett mintakészletét is. A kínai öntődét ugyancsak Georg Fischer gyártmányú homok-előkészítő és formázóberendezésekkel fogják felszerelni. (K. L.)

Georg Fischer Pressemitteilung

Az elszívott levegő tisztítására a linzi Mandl & Berger GmbH, amely a gépkocsipar számára gyárt alumíniumöntvényeket, új berendezést helyezett üzembe. Az elszívott levegő a kokillaöntéshez használt meleg és hideg magzsekrényes magokból származó káros és büzképző szerves anyagokat (fenol, formaldehid, aminok stb.) tartalmaz. Mivel az öntőde a város terjeszkedésével ma már a lakott terület közepén helyezkedik el, a hatóságok nagyon szigorú határértékeket írtak elő a kibocsátásra. Az új berendezés az osztrák CTP cég (Graz) Autotherm-rendszerével dolgozik. A szabadalmaztatott eljárás az utánégetőben regenerátortéglákat alkalmaz, ezek négyzetes csatornáiban a gáz akkor is laminárisan áramlik, ha már a portartalomból eredően megkezdődött a szennyeződés. A termikus hatások elérhető a 98,5%-ot. Az égő földgázfelhasználása csak a negyedrésze a hagyományos utánégetőkének. Az új tisztítóberendezéssel a kibocsátás az előírt határértékeknek csak a felét teszi ki, olfaktométerrel öntődei büzt nem lehetett kimutatni. (K. L.)

Giesserei, 1995. 11. sz.

FÉM KOHÁSZAT

A hulladék hasznosításának vizsgálata a változó hazai alumíniumiparban I.

BÁNVÖLGYI GYÖRGY – SZABLYÁR PÉTER – HAJNAL JÁNOS

A hazai alumíniumipar szerkezete, termelési struktúrája – a termelés jelentős csökkenésével párhuzamosan – alapvetően átalakulóban van. A dolgozat a korábbi évtizedek során az alumínium gyártása közben felhalmozódott hulladékok, valamint az alumíniumhulladékok hasznosítási lehetőségeit tekinti át.

Az alumínium előállítása és feldolgozása során jelentős mennyiségű hulladék képződik. A timföldgyártás során keletkező nagy mennyiségű, vörösiszap hasznosítására gazdaságos megoldást mind- ezideig nem találtak.

Az elektrolízis fázisában képződő katódhulladékok újrahasznosítása az igényesebb összetételű acélok gyártására alkalmas technológiák megjelenésével feleslegessé vált, a szénsalakok újrahasznosítási technológiája jelentős környezetszennyezéssel jár.

A fém kohászati feldolgozása során fémsalakok képződnek, amelyek jelentősen csökkentik a kizozatalt, e mellett lerakóhelyeken történő elhelyezésük kedvezőtlen környezeti hatásokat (talaj-, talajvíz- és levegőszennyezést) okoz.

A fém mind teljesebb mértékű kinyerése a salakokból – a gazdasági hasznon túl – ezeket a negatív környezeti hatásokat is csökkenti, bár jelentős többletköltséggel jár.

Az újrahasznosítás szempontjából a fémes alumínium hulladékainak feldolgozása a legdöntőbb, hiszen ennek energiaszükséglete töredéke a primer fém előállításáénak. A gyártásközi hulladékok félégyártmány-

üzemekben való feldolgozása az iparág kezdeteitől része volt a technológiáknak. Az amortizációs hulladékok újrahasznosítása – bár a század elejétől növekvő mértékben folyt – nagyságrendekkel a második világháború után nőtt meg. A nagytömegű hulladékok megjelenésével jelentős anyagihiány járt együtt.

Az öntött alumínium alkatrészek iránti kereslet folyamatos növekedése szintén felértékelte az alumíniumhulladékokat, hiszen ezekből kiváló öntészeti ötvözeteket lehet előállítani. Néhány fogyasztási cikk területén az alumínium alkalmazása tömeges méreteket öltött. Ezek hosszabb-rövidebb életciklusa végén a fémhulladék nagy tömegét kell újrahasznosítani (italosdoboz, gépkocsi stb). A század második felében már elmondható, hogy a másodlagos alumíniumfeldolgozás önálló iparággá vált, amely lassan-lassan kilépett a primer fémelőállítás árnyékából és egyre meghatározóbb jelentőségre tett szert. A következőkben az alumíniumelőállítás egyes fázisainak, ill. a fém és amortizációs hulladékainak feldolgozását tekintjük át.

Vörösiszapok

Keletkezése, fő összetevői, környezeti hatások

A bauxit Bayer-eljárással történő feldolgozása során keletkező maradékot nevezük vörösiszapnak; a bauxitból az iszapba kerülő vasásványok adják a jellegzetes vörös színét. A világ különböző üzemeiben 1 t timföldre vetítve 0,3–2,0 t (szárazanyagban kifejezett) vörösiszap keletkezik. A magyarországi bauxitokból a hazai feldolgozási körülmények között jellemzően 1,2–1,3 t (szárazanyagban kifejezett) vörösiszap keletkezik.

A vörösiszap fő alkotói (Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 , Na_2O , CaO , H_2O) többnyire nem toxikus oxidok és szilikátok formájában vannak jelen. Környezeti problémákat okoz a vörösiszap nagy mennyisége, folyadékfázisának (5–10 g/dm³, Na_2O -ban kifejezett) oldott alkálitartalma, valamint az a jelenség, hogy a szilárd fázisból, (a nátrium-alumínium-hidroszilikátokból) a kémiailag kötött NaOH hajlamos egy hidrolízis jellegű folyamat során lassan és részlegesen oldódni.

A környezeti hatások az alábbiakban foglalhatók össze: — a mezőgazdaság számára felhasználható terület csökkenése — lúgos oldatok szivárgása, mely megbonthatja a környező talajok kémiai egyensúlyát és szennyezheti a talajvizet,

Bánvölgyi György 1972-ben szerzett okl. vegyészmérnöki képesítést a Veszprémi Vegyipari Egyetemen. Azóta az Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézetnél (Aluterv-FKI Kft.) dolgozik, jelenleg létesítménytervező technológusként. Fő érdeklődési területe a bauxitfeldolgozás alapvető kémiai feladatainak, a gibbsit és a kaolinit lúgos Bayer-oldatokban tapasztalható reakciómechanizmusának kutatása. Munkatársával jelentős fejlesztési eredményeket és szabadalmakat dolgozott ki a gibbsites bauxitok feldolgozásának területén.

Szablyár Péter személyi adatait legutóbb 1995/1. számunkban közöltük.

Hajnal János 46 éves, okleveles kohómémök. Jelenleg a FEHAFÉM Szinesfém Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. ügyvezetője, a Hulladékhasznosítók Országos Egyesülete szinesfém szakosztályának elnöke. Az OMBKE fémkohászati szakosztályának elnökségi tagja, lapunk, a BKL Kohászat rovatvezetője. Szakmai érdeklődési területe: alumínium öntészet és fémhulladék feldolgozás.

- kiszáradt vörösiszap-terek porzása, mely nagy területen érzékelhető
- nem esztétikus hatás.

A hazai timföldgyárakban az üzembe helyezésétől 1994. év végéig termelt timföld, valamint a képződött és felhalmozott (szárazanyagban kifejezett) vörösiszap összes mennyiségét az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A hazai timföldgyárakban 1994 végéig összesen tehát 28 800 kt (száraz) vörösiszap keletkezett és került felhalmozásra a vörösiszaptereken.

Az 1980-as években a hazai timföldtermelés 850–900 kt/év szinten mozgott. 1990-ben lejárt a magyar–szovjet timföld-alumínium egyezmény; a KGST-árrendszer megszűnésével sem érdeke, sem lehetősége nem volt a magyar timföldiparnak, hogy fenntartsa a jelentős orosz timföldexportot. 1992-ben a 180 kt/év kapacitású ajkai I. timföldgyár, majd 1994. IV. negyedévében az almásfüzitői timföldgyár ún. nedvesüzeme is leállításra került. A teljes hazai timföldtermelés a 90-es évek első felében fokozatosan 250 kt/év mennyiségre csökkent.

Az alumínium- és a timföldárak 1995-ben jelentősen (1,5-2-szeres értékre) növekedtek. 1995. III. negyedévében egy angol–osztrák–magyar konzorcium három évre bérbe vette az almásfüzitői timföldgyárat. Jelenleg (1995 októberében) az almásfüzitői timföldgyár üzembe helyezésének munkálatai folynak. Az üzembe helyezést követően mintegy 200 kt/év termelési szint várható.

A következő néhány évben a piaci helyzettől és a termékstruktúrától függően 200–300 kt/év sávban várható az ajkai timföldgyár termelési szintje.

A magyaróvári timföldgyár termelése az elkövetkező években 60–70 kt/év mennyiségben valószínűsíthető. Mindegyik timföldgyár termelésében növekvő hányadot képvisel az ún. nem-kohászati célú timföld előállítás. A magyaróvári timföldgyár teljes alumínium-hidroxid-, ill. timföldtermelése nem kohászati célú termelésnek tekinthető.

Tárolás, rekultiváció, hazai és külföldi eredmények

Az ajkai és az almásfüzitői timföldgyárakban a vörösiszap az ellenáramú mosórendszer utolsó (7.) mosófokozatát mintegy 300 g/l (kb. 20 s%) szilárdanyagot tartalmazó zagyként hagyja el. Ezt a zagyot – esetleg bizonyos mennyiségű ún. szállítóvíz hozzáadását követően – szivattyúkkal kijuttatják a gáttal körülvett vörösiszap-tároló terület éppen üzemelő kazettájába, ahol a szilárd fázis leülepszik. A vörösiszap ekkor mintegy 50 s% szilárdanyag-tartalommal foglal el tárolótér-fogatot; a „feleslegként” összegyűlő vizet visszaszivattyúzzák a timföldgyárba. A megtelt kazettákban a vörösiszap évek elteltével megszilárdul, és – legalábbis a felszínen – annyira megszárad, hogy emberek, később könnyebb gépek közlekedhetnek rajta.

A Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyárban a vörösiszapot vákuumdobszűrőkön szűrik és mossák, majd a szűrőkről leszedett „szűrőlepenyhez” annyi vizet adnak, hogy az sűrű anyagként speciális szivattyúkkal éppen szállítható legyen. Ez az iszap néhány hét, ill. 1–2 hónap elteltével annyira megszilárdul, hogy

1. táblázat

Ajkai		Almásfüzitői		Magyaróvári	
timföld kt	vörösiszap kt	timföld kt	vörösiszap kt	timföld kt	vörösiszap kt
10 636	13 800	9 423	11 900	2 440	3 100

azon könnyebb munkagépek közlekedhetnek. Ily módon az iszapter gátja a következő időszak számára magából a vörösiszaptól építhető. Ezt az eljárást nevezik száraz vörösiszap-tárolásnak. A módszert eredetileg a Giulini cég ludwigshafeni üzemében fejlesztették ki.

Az 1980-as években világszerte számos kísérletet végeztek annak érdekében, hogy a vörösiszap-tároló területek szigetelését, ill. vízelvezetését javítsák. Ezek az erőfeszítések műszaki szempontból sikeresek voltak, azonban a létesítés költségeit számottevően növelték. A vörösiszapmosás, ill. -elhelyezés egyik fejlődési iránya a szuperüleptető készülékek, ill. ún. mélyüleptetők kifejlesztése (Ausztrália, Kanada). Ezen berendezések segítségével az ún. alsó elfolyás 600–800 g/l (45–55 s%) szilárdanyag-tartalomra sűrítendő be, a besűrített zagy közvetlenül a tárolóterre táplálható, és a szűrt iszap kedvező tulajdonságaival rendelkezik.

A vörösiszapterek rekultiválásának célja, hogy azok porzását megszüntessék, a tereket a környező tájba illesszék, növények telepítését is beleértve. Az 1970–1980-as években mind Magyarországon, mind külföldön, különösen Ausztráliában kísérleteket folytattak annak érdekében, hogy kiválasszák a vörösiszapon növekedni képes növényeket. A pillangósok és füvek számos egyedről ismeretes, hogy lág- és sóálló, talaj-, vagy műtrágyák adagolása nélkül képes megtelepedni. 3–10 cm talajréteggel történő borítás, ill. műtrágyák alkalmazása természetesen javítja a csírázást, egyes növényfélék túlélését. Az első számottevőbb sikereket füvek, pillangósok és akácfák együttes telepítésével érték el.

A felhagyott iszaptereket mindhárom hazai timföldgyárban rekultiválták, vagy folyamatban van a rekultiválásuk. Ajkán erőművi pernyével és szennyvíziszap komposzttal segítették elő a növényzet megtelepedését [2]. Magyaróváron a növények megtelepedésére kedvező hatásúnak bizonyult, hogy az I. vörösiszapterre korábban egy ideig kijuttatták a városi szennyvíztelep iszapját. A MOTIM vörösiszaptereinél a fák telepítését a Soproni Erdészeti Egyetemmel, míg az Almásfüzitői Timföldgyár esetében a gyeper és cserjék telepítését a Keszthelyi Agrártudományi Egyetemmel együttműködve valósították meg.

A vörösiszap hasznosítása a mezőgazdaságban

A vörösiszap – mint említettük – lúgos anyag, melynek eredetileg 11–13 körüli pH-ja a levegő széndioxid-tartalmának hatására néhány év elteltével lassan csökken. (A pH-t rendszerint ötszörös mennyiségű vízben mérik.) Savas talajok termőképességének javítására felhasználható. Magyarországon az Őrség talajának javítása vetődött fel, azonban a nagy (legalább 50 s%) nedvességtartalmú iszap odaszállításai költségei túl nagyok bizonyultak [3]. Agyagos talajok esetében nem tanácsos a vörösiszap használata, ugyanis megbonthat-



ja a kémiai egyensúlyt. Szintén nem tanácsos olyan területeken alkalmazni, ahol kb. 10 km távolságon belül szikes vizek/mocsarak találhatók [4].

A vörösizsap felszabadítja a humuszba beépült tápanyagokat (elemeket). A mikroelemeknek a növényekre kifejtett kedvező hatását a Kertészeti Egyetemen folytatott kísérletekben mutatták be. A tőzgeből, vörösizsaphoz és dolomitos mészkőből összeállított táptalajon zöldpaprikából 10 kg/m² átlagtermést értek el, míg a hagyományos talajokon a megfelelő érték 6-6,5 kg/m² volt [5]. A természetben nem találtak toxikus nehézfémeket. Megjegyzendő, hogy a vörösizsaphoz található különféle fémek néhány növényben felhalmozódnak, a kezelt talajokon természetű növényeket gondosan kell szelektálni.

Több külföldi szakirodalom számol be számottevő terméshozaddaljáról vörösizsaphoz a talajhoz való adagolása esetén [6].

Említést érdemel a vörösizsap bio-hidrometallurgiai feldolgozása. Hazai kísérletekben egy thiobacillus ferro-oxidáns nevű mikroorganizmus segítségével a vörösizsap teljes Na₂O-tartalmát, az Al₂O₃-tartalom 65-70%-át, és a ritkafémek 25-30%-át lehet szulfátvegyületek formájában kinyerni. Az extrakciós maradékban az Fe₂O₃, TiO₂ és V₂O₅-tartalom 1,5-2,5-szörösre növekszik [7].

Ausztráliában az 1980-as években különféle savas hulladékanyagokkal, ill. a foszforműtrágya előállításánál keletkező ún. foszfor-gipszsel végeztek vörösizsapsemlegesítési kísérleteket. Előnyös, hogy egy lúgos hulladékot, a vörösizsaphoz, egy másik, önmagában szintén jelentős elhelyezési gondot jelentő savas hulladékkal semlegesítenek [8].

Magyarországon Puskás Ferenc (Keraprogress Inter-silicate Kft.) évek óta végez figyelemre méltó kísérleteket vörösizsaphoz mesterséges talajok előállítására és ezeken a talajokon különféle növények termesztésére [9]. Újabb egy nagylaboratóriumi méretű kísérleti telep került kialakításra. Az eredmények iránt több külföldi cég érdeklődik. Puskás kísérleteitől eltekintve nem folyik Magyarországon aktív tevékenység a vörösizsap felhasználására vonatkozóan.

A vörösizsap adalékanyagként, illetve alapanyagként való hasznosítása

A vörösizsap adalékanyagként ill. alapanyagként való hasznosítására számos példát találunk. Korábban az alábbi hasznosítási javaslatok kerültek szóba [4]:

- útépitésben, a talaj szilárdságának növelésére, vagy alapanyagként
- durva- és finomkerámiák gyártására
- építési könnyűszerkezetek és hőszigetelőanyagok előállítására
- cement előállításához
- gumiipari töltőanyagként
- festékgyártás során pigmentként
- gáztisztító (Lux-) masszák előállítására
- adszorbensként vagy adszorbensek előállítására
- katalizátorok előállítására
- víztisztító és ülepítő segédanyagok előállítására
- vaskohászati adalékanyagként.

Egy 1991-ben az UNIDO részére készült tanulmány szerint a legtöbb vörösizsaphoz a durva- és finomkerámiák előállítására, a cementiparban, valamint vaskohászati adalékanyagként használhatják fel [4].

A vaskohászati adalékanyagként történő felhasználást a vörösizsap rendszerint 7–10% Na₂O-ban kifejezett nátrontartalma gátolja, ugyanis ez a kohók belésének idő előtti elhasználódásához vezet. A vörösizsaphoz, miután a megfelelő képlékenység elérése érdekében különféle adalékanyagokkal keverik össze, csempek és téglák állíthatók elő, melyek szilárdsága meghaladja a hagyományos anyagokból készült téglákét. A képződő hazai vörösizsaphoz 50%-ot meghaladó nedvességtartalma miatt az eljárás energiaigénye nagy, ezért nem kellően gazdaságos.

Az említett felhasználási technológiák nagylaboratóriumi vagy üzemi méretben kipróbálásra kerültek.

A vörösizsap komplex, hulladékmentes feldolgozási eljárásai

Számos eljárást írtak le a vörösizsap kezelésére és így módon különböző fémeknek sók, vas-, ill. alumínium-oxidok, vasrögök és cement előállítására alkalmas salak formájában történő kinyerésére. Egyes eljárásokkal műtrágyák is előállíthatók, ill. mód van a vörösizsaphoz ritkafém-tartalmának kinyerésére.

Az eddig kidolgozott komplex, hulladékmentes feldolgozási eljárásokra jellemző a rendkívül nagy beruházási igény, és a nagy energiafelhasználás. A korábban elvégzett előzetes számítások azt mutatták, hogy ezen komplex feldolgozási eljárások megvalósítása a timföldgyár beruházási költségét 4-6-szorosára, az energiafelhasználást 3-5-szörösre növelné. Az Al₂O₃-kinyerés határfoka 10-15%-kal lenne így módon növelhető, az NaOH-felhasználás 30-70%-kal csökkenthető. Az előállítható melléktermékek (acél, cement, stb.) értéke csupán a timföldhöz hasonló nagyságrendű, ezért az eddig kidolgozott hulladékmentes feldolgozási eljárások ipari megvalósítása nem várható [4].

Újabb fejlemények a vörösizsap hasznosítása terén

Az 1992-ben, Ausztráliában, a vörösizsap témakörben tartott konferencián számos újabb fejlesztési eredményről számoltak be.

A városi szemétből előállítható komposzt mezőgazdasági felhasználásnak egyik akadály a komposzt nehézfém-tartalma. A szemétkébe kerülő szárazelemek jelentik a nehézfém-tartalom egyik jelentős forrását. Ausztrál kutatók laboratóriumi és félüzemi kísérletekről számoltak be, melynek során 30% vörösizsap adagolásával a Cr-, Cd-, Cu-, Ni-, Pb-, Zn-elemek komposztba kerülő hányadának, ill. talajoldatokban való oldhatóságának nagymértékű csökkenését tapasztalták [10]. A vörösizsap – gipsz keveréknek termőtalajhoz történő adagolását követően a P-kimosódás látványos csökkenését (70–95%), és a vízmegtartó képesség növekedését tapasztalták, a talaj összetételétől és az adagolás mértékétől függően. A megoldás gyakorlati alkalmazása a P-műtrágyaigény arányos csökkenését eredményezheti. Fontos új eredménynek tűnik, hogy a vörösizsap-gipsz

keverék alkalmasnak bizonyult kommunális szennyvizek, valamint állattartó telepek szennyvizének tisztítására. Megfelelő alkalmazás esetén a P-kibocsátás 92%-át, a N-kibocsátás 96%-át sikerült megakadályozni.

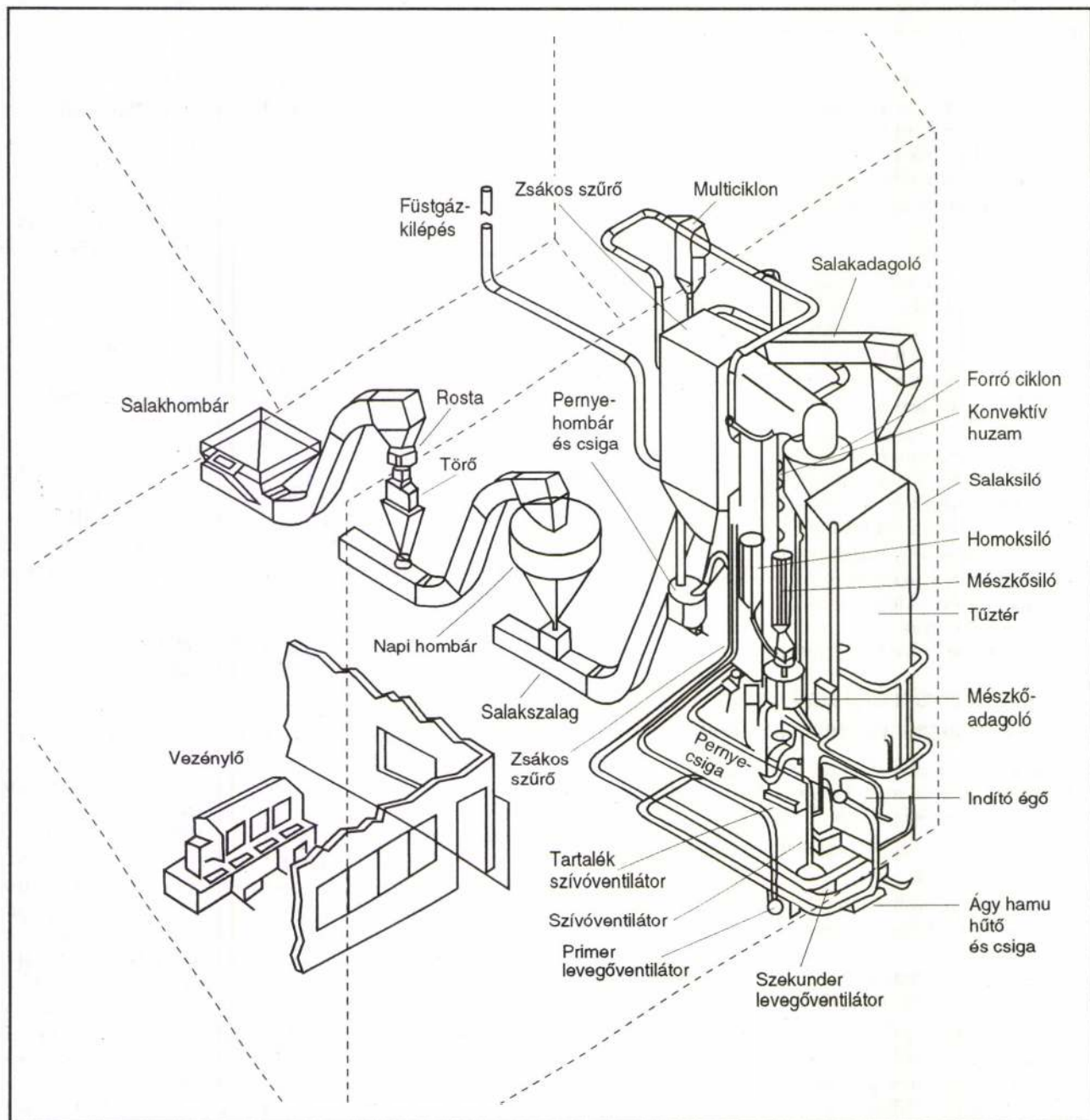
Az Alcoa of Australia vas-oxid-pigmentek előállítását célzó kísérleti üzem építéséről számolt be; a termék cement- és építőipari felhasználásra szolgál. Tajvanban és Indiában olyan PVC-t gyártanak, amely töltőanyagként vörösiszapot tartalmaz. Ez a műanyag kiváló tulajdonságokat mutat sertésstelek szennyvizének szigetelésére, valamint metántermelésnél való felhasználás során [11].

Vörösiszapnak a talajhoz (10–80 t/ha mennyiség-

ben) történő keverése esetén a szénatermés 24%-kal növekedett [6].

A vörösiszapszázalékos téglák gyártása területén új fejlemény, hogy nátrium-szilikáttal történő kezelés révén, a téglák kiegészítése nélkül megfelelő minőségű építőanyag állítható elő [12–14].

Osszefoglalásként megállapítható: reális esély látszik arra, hogy az ipar, a mezőgazdaság, és a bio-technológia összefogásával az újonnan keletkező vörösiszap kisebb, majd egyre növekvő hányadának a hulladékkezelés, ill. a környezet védelme szempontjából fontos felhasználási területeket találjunk. Ígéretes területnek látszik a vörösiszap széles értelemben vett mezőgazdasági jellegű hasznosítása.



1. ábra. Szénszalagok regenerálására szolgáló égetőmű elrendezési vázlata



Alumínium tartalmú salakok

Az alumínium elektrolízise során az elektrolizáló kádokról a nagy fluortartalmú ún. szénsalakokat, a fém olvasztása, homogenizálása és öntése során a változó fémtartalmú alumíniumsalakokat különítik el.

Szénsalakok

A szénsalakokat az elektrolizáló kádokról folyamatosan távolítják el. Ezek fluortartalma elérheti az elektrolízis-kor használt fluor 40%-át is. Képződött mennyiséget nagyban befolyásolja az elektrolízishez alkalmazott anódmassza minősége. A korszerű anódtechnológiával és jó minőségű anódmasszával üzemeltetett felsőtűskés szériákon a fajlagos szénsalakképződés kisebb, mint 20 kg/t alumínium. A jelenleg egyetlen üzemelő Inotai Alumíniumkohóban ez a mutató 20-70 kg/t alumínium között változik [15].

A szénsalak évente képződő jelentős mennyisége (Inotán ~ 2500 t/év) és nagy fluorsótartalma miatt értékes és újrahasznosítandó hulladéknak minősül, amely megfelelő kezelés után visszajuttatható az elektrolízis folyamatába [16]. Regenerálása (az éghető anyagok eltávolítása) boksákban történő égetéssel folyik. Ennek jelentős légszennyezése miatt jelenleg a szénsalakok zárt rendszerű kiégetésének lehetőségét vizsgálják, úgy, hogy az égéstermékek fluortartalmát a kohógázok tisztítására létesített ún. száraz gáztisztító berendezésben az elektrolízishez visszajaratott timföld felületén kössék meg [17–19]. A tervezett berendezés elrendezési vázlatát az 1. ábra mutatja.

Tekintettel arra, hogy a regeneráló létesítésének beruházási költsége meghaladja a 100 M Ft-ot, a megvalósítás csak kedvezményes hitelkonstrukció, vagy Központi Környezetvédelmi Alapból történő támogatás esetén realizálható. Az egyetlen hazai elektrolízis-üzem ezredfordulón túli üzemeltetése esetén ez a fejlesztés nem odázható el!

Alumíniumsalakok

A fémalumínium továbbfeldolgozása során a különböző olvasztó- és hőn tartó kemencékben az alumínium és az ötvöző fémek egy része oxidálódik és a fürdő felületén salak formájában gyűlik össze. A salak az oxidokon kívül különböző szennyezőket, az alkalmazott technológiához szükséges fedősókat, valamint csepp formában elszórt és salakkal körülvett folyékony alumíniumot tartalmaz. Mennyisége nagyban függ az alapanyagtól, a kemence tüzeléstechnikai sajátosságaitól, az alkalmazott fedő- és fémkezelő sók mennyiségétől és minőségétől, összességében a fém kikészítésének technológiájától. A salakkal Al_2O_3 formájában eltávolított alumíniumtartalmat „leégési veszteség”-ként kezelik. Az ebből adódó pénzügyi veszteség miatt az alumínium felhasználásának kezdete óta a salakok szabad fémtartalmának visszanyerésére törekednek.

Az alumíniumsalakok fémtartalmának kinyerésére korábban az alábbi módszereket alkalmazták:

— a salak fémtartalmának kicsorgatása (vibrációval fokozva);

2. táblázat

Frakciók	Szemcseméret mm	Mennyiség	Fémtartalom
		%	%
I.	> 50	8	> 90
II.	8–50	15	70–75
III.	1–8	30	30–38
IV.	0,3–1	25	– 10
V.	< 0,3	22	< 3

- a salak aprítása;
- gyorsított hűtés (oxidációs idő csökkentése hűtőasztalokon);
- méret szerinti szétválogatás; (nagy méretű darabok nagyobb fémtartalommal bírnak)
- só alatti olvasztás.

Az első négy módszer általában egy technológiai egységet alkot, azonban összességében ez még nem tekinthető salakfeldolgozásnak, tekintettel arra, hogy a feldolgozott anyag közel 50%-a jelenleg nem használható újra, veszélyes hulladéknak minősülő termék [20]. Az első négy művelet során képződő frakciók mennyiségi megoszlását, ill. a frakciók átlagos alumíniumtartalmát a 2. táblázat tartalmazza.

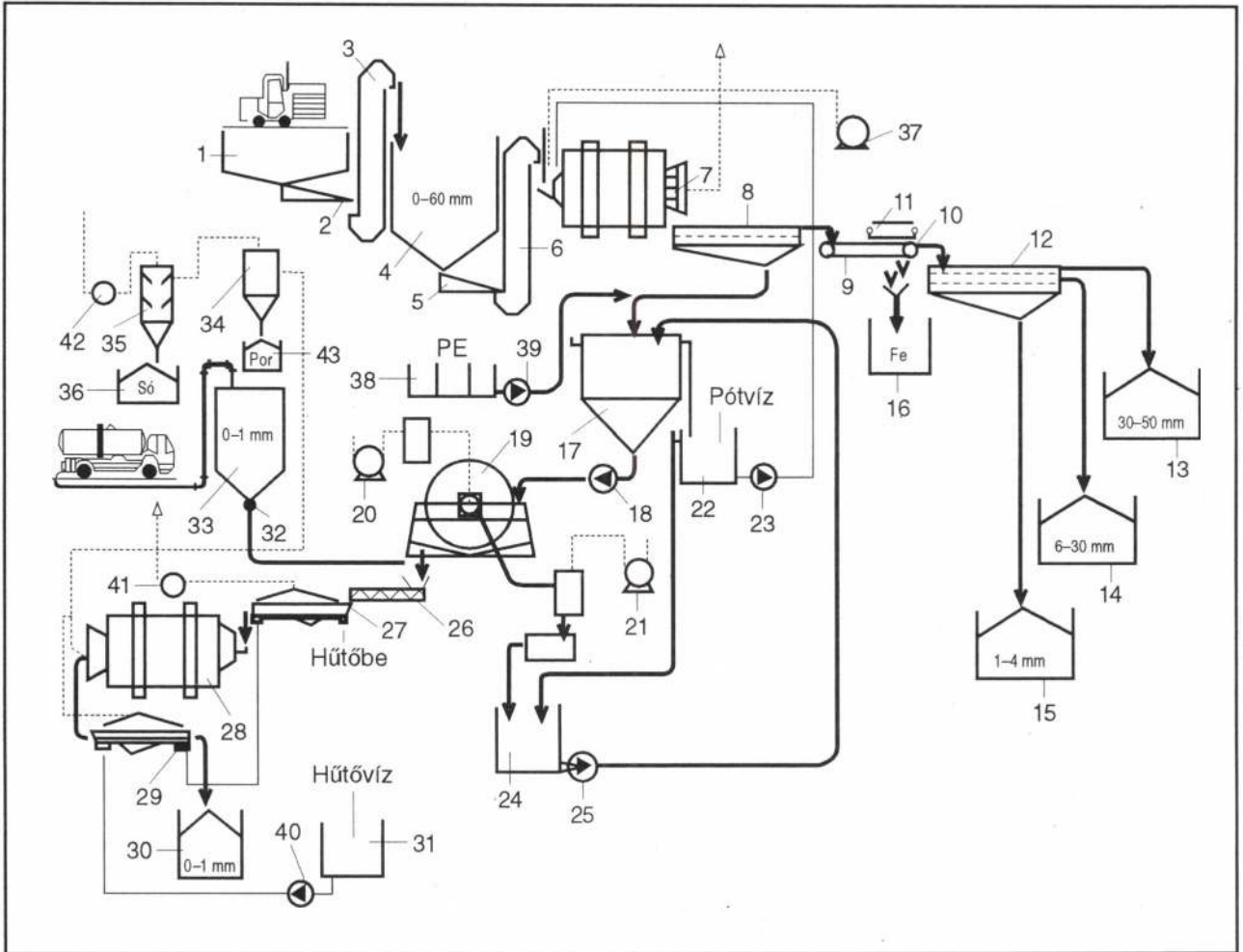
A táblázat is jól érzékelteti, hogy a IV-V. frakciók jelentős tömegaránya és fémtartalma indokolja tovább feldolgozásukat. Erre jelenleg ipari méretekben a só alatt történő olvasztás ad lehetőséget [21].

A só alatt történő olvasztással a salakok alumíniumtartalma 2-3%-ra csökkenthető, azonban e kedvező fémkihozatali eredménnyel járó folyamat nagymennyiségű szennyezett sós-salak képződésével jár. Ezeket az anyagokat korábban a feldolgozó üzemek környezetében deponálták. Ez több hosszú távon több negatív környezeti hatást eredményezett:

- A salak porfrakcióját a szél könnyen szétteríti. Ennek megakadályozására több helyen a zsákolást alkalmazták. A műanyag zsákok azonban idővel felszakadnak és a kiszóródás folytatódik.
- A sós salak a levegő nedvességtartalmával, ill. a csapadékkal reagál, mérgező gázok keletkeznek (PH_3 , AsH_3 , H_2S , stb.), átlagosan 1 tonna tárolt sós salakból 5 liter gáz.
- A csapadékvíz a salakok sótartalmát oldja, ezzel a talajvizet szennyezi.

A környezetvédelmi szemlélet erősödésével a só alatti olvasztást alkalmazó – és ennek következtében nagy mennyiségű sós salakot felhalmozó – cégeket a fejlett országokban kötelezték hányóik felszámolására, ill. a technológia módosítására [26]. Ennek hatására épült a németországi Salzschlacke-Entsorgungsgesellschaft Lünen mbH., valamint az ALCAN Alluminio Borgofranco-i sófeldolgozó üzege. Ezek az üzemek a sós salakból ismét alumínium visszanyerésére szolgáló sókeverékeket állítanak elő annak a tudatos vállalásával, hogy ezek önköltsége nagyobb, mint a piacon vásárolt sókeverékeké. Az ALCAN üzemében megvalósított technológia folyamatábráját a 2. ábra mutatja.

Az ALCAN cég intenzív fejlesztést folytat a salakok fémtartalmának plazmával történő kinyerésére. A for-



3. ábra. A METALKO Kft. salakfeldolgozó üzemének technológiai folyamatábrája

1- Targoncaürítő bunker, 2 - Vibrációs adagolóvályú, 3 - Serleges elevátor, 4 - Tároló bunker, 5 - Vibrációs adagolóvályú, 6 - Serleges elevátor, 7 - Autogén őrlőmalom, 8 - Vibrációs víztelenítőszipta, 9 - Szállítószalag, 10 - Permanens dobmágnés, 11 - Szalagmágnés, 12 - Vibrációs osztályozószipta, 13 - 14 - 15 - Fémtároló rekesz, 16 - Hulladékvas-tároló, 17 - Ülepítő csúcskád, 18 - Iszapszivattyú, 19 - 20 - 21 - Tárcsás vákuumszűrő telep, 22 - Derítettvíz-tartály, 23 - Derítettvíz-szivattyú, 24 - Hulladékzsomp, 25 - Zsomszivattyú, 26 - Keverőcsiga, 27 - Keverékszárító - továbbító asztal, 28 - Égető dobkemence, 29 - Égetettpor-hűtő asztal, 30 - Portároló konténer, 31 - Hűtővízmedence, 32 - Vibrációs adagolócső, 33 - Porsiló, 34 - Porciklontelep, 35 - Sótalanító egység rekuperátorral, 36 - Sógyjűtő konténer, 37 - Légfűvő, 38 - Vegyszeroldó-tároló egység, 39 - Vegyszer-adagoló szivattyú, 40 - Vízszivattyú, 41 - Elszívó ventilátor, 42 - Füstgázventilátor, 43 - Ciklonporkonténer, 44 - Csövek, szerelvények, 45 - Acél-szerkezet, pódiumok, 46 - Kémény, 47 - 15 t-ás targonca, 48 - 30 t-ás tartálykocsi, 49 - 12 tonnás konténer

Katódhulladékok

Az elektrolizáló kádak katódját folyamatos elhasználódásuk következtében 3-5 évenként fel kell újítani. A katódba épített szén-, tűzálló- és hőszigetelő anyagok a kád üzeme során jelentős mennyiségű fluorvegyülettel itatódnak át. E viszonylag nagy mennyiségű (15%) fluor az elektrolízis folyamatába egyszerű módszerekkel nem juttatható vissza. A katódfelújítások során a teljes béléanyagot eltávolítják. Ez az ún. katódbontási hulladék, amely kb. 44% széntartalmú anyagot és 56% különféle egyéb téglanyagot tartalmaz, összesen mintegy 38 t/kád tömegben [27].

A katódbontási hulladékban kis mennyiségben megtalálható karbidok, nitrdek, szulfidok és cianidok, valamint a nagy mennyiségű beszívódott fluor miatt a katódbontási hulladékot I. veszélyességi osztályba [56/1981. (XI. 18.) MT sz. rendelet] sorolták, és előírták a

katódbontási hulladékok tárolásának módját és a szükséges intézkedéseket az alumíniumkohók számára.

Ennek hatására – a felszíni és felszín alatti vizek fokozott védelme érdekében – az Inotai Alumíniumkohó 1985-ben ezen előírásoknak megfelelő átmeneti veszélyeshulladék-tárolót épített, ahol talajvízfigyelő kutak vizének rendszeres elemzésével ellenőrzik a talaj és a talajvíz szennyeződésének mértékét. Az akkor még működő Ajkai Alumíniumkohóban ideiglenes tárolóhelyként az I. sz. vörösiszap-kazettában helyezték el a katódbontási hulladékot, amelyből ott évente kb. 1000 tonna képződött. Az 1992-ben felszámolt Tatabányai Alumíniumkohóban a gyár területén lévő tároló területre halmozták fel a katódbontási hulladékot, majd a felszámolást megelőzően egy e célra létesített átmeneti veszélyeshulladék-tárolóba szállították [28].

Az ideiglenes tárolás feltételeinek megteremtésével párhuzamosan megkezdődött a katódbontási hulladék ipari másodnyersanyagként történő újrahasznosításá-

nak vizsgálata. A külföldi tapasztalatok figyelembevételével az acélgégyártásnál használt folyópát kiváltására irányultak a kísérletek, melyek pozitív eredménnyel zárultak. 1984-ben már 320 tonna, 1985-ben már 1450 tonna katódbontási hulladékot hasznosítottak salakfolyósító anyagként a Dunai Vasmű konverteres acélműjében. 1984-ben az Ózdi Kohászati Üzemekben is kísérleteket végeztek aprított katódbontási hulladékkal. Ezek szintén kedvező eredményt hoztak, 1984-ben még csak 58 tonnát, 1985-ben már 900 tonnát hasznosítottak [29].

A kohászati üzemek megkövetelték, hogy a katódbontási hulladék az igényeiknek megfelelő aprítás és osztályozás után kerüljön az acélművekbe, ezért 1983-ban egy feldolgozó sor létesült az Inotai Alumíniumkohó területén mintegy 5000 t/év kapacitással.

A 80-as évek második felében kiéleződött hazai kohászati válság, ill. a Dunai Vasmű konverteres acélműjében bekövetkezett robbanás rövid idő alatt nullára csökkentette a katódbontási hulladék acélipari felhasználását.

Közismert, hogy az ajkai és a tatabányai alumíniumkohót időközben bezárták, elektrolízis csak az inotai alumíniumkohóban folyik. 1993-ban 1300 tonna katódbontási hulladék képződött, amely tovább növelte a korábbi évek során felhalmozott kb. 50 000 tonna mennyiségét. Az Inotán létesített katódhulladék-feldolgozó (aprító-örlő) gépsor közel egy évtizede kihasználatlanul áll.

Irodalmi ismeretek alapján külföldön is kizárólag az acélipar területén történik újrahasznosítás az iparág ottani konjunktúrájának-dekonjunktúrájának hullámozó igénye mértékében. Mivel ez a hulladék fajlagosan alacsony értéket képvisel, szállítási hatósugara nehezen tudja meghaladni a 100-200 km-t. Ez utóbbi ok miatt külföldi alumíniumkohók is inkább környezetvédelmi szempontból megfelelően kialakított tárolókban helyezik el ezeket.

IRODALOM

- [1] *Sigmond Gy. – Csuthay J. – Horváth Gy. – Kacsó M. – Molnár A. – Szabó A. – Varga L.:* Study on the Disposal and Utilization of Bauxite Residues. United Nations Industrial Development Organisation (UNIDO), Aluterv-FKI, Budapest, Hungary 1983
- [2] *Baksa Gy. – Kajdi S.:* Alumina Production and Environmental Production at Ajka Plant, Hungary. Proc. of an International Bauxite Tailings Workshop, held 2–6 Nov. 1992. Perth, W. Australia, p. 453–466
- [3] *Horváth Gy.:* A vörösiszap környezetszennyező hatásainak megszüntetése. Bányászati és Kohászati Lapok, 1976. 10. p. 471–474.
- [4] *Siklósi P. – Zöldi J. – Singhoffer E.:* Alumina Industry Case Study No. 2. Conference on Ecologically Sustainable Industrial Development, Copenhagen, Denmark, 14–18 October 1991. United Nations Industrial Development Organisation (UNIDO), Aluterv-FKI, Budapest, Hungary
- [5] *Egyedné Bálint K. – Teyó A.:* Kertészeti Egyetem Közleményei, Tom 15. p. 128 (1983)
- [6] *Summers R. N. – Smirk D. D.:* Using Bauxite Residue to Conserve Nutrients in Sandy Soils of an International Bauxite Tailings Workshop, held 2–6 Nov. 1992. Perth, W. Australia, p. 320–333.
- [7] *Várhegyi Gy. – Szolnoki J. – Miskei M. – Lakatos T.:* Fémek kinyerése baktériumokkal. Bányászati és Kohászati Lapok, 1973, 10. p. 415–419.
- [8] *Thomber, M. R. – Hughes, C. A.:* The Mineralogical and Chemical Properties of Red Mud Waste from the Western Australian Alumina Industry. Proc. Int. Conf. (1987) Bauxite Tailings, Kingston, Jamaica, 1986. p. 1–19.
- [9] *Puskás F. – Gergely L.:* Reprocessing of Red or Brown Mud in order to Manufacture High Efficiency Artificial Soils and New Types of Fertilizers for Agricultural Use. Proc. of an International Bauxite Tailings Workshop, held 2–6 Nov. 1992. Perth, W. Australia, p. 334–344
- [10] *Hofstede, H. T. – Ho, G. E.:* Red Mud for Production of Novel Clay Compost from Organic Waste. Proc. of an International Bauxite Tailings Workshop, held 2–6 Nov. 1992. Perth, W. Australia, p. 355–365
- [11] *Glenister D. – Smirk, D. D. – Pickersgill, G.:* Bauxite Residue – Development of a Resource. Proc. of an International Bauxite Tailings Workshop, held 2–6 Nov. 1992. Perth, W. Australia, p. 301–308.
- [12] *McCarty, S. – Arnour-Brown, A. – Iyer, V. S. – Desu, S. R. – Kander, R. G. – Vaseastha, A.:* Utilization of Jamaica Bauxite Tailings as a Building Material and its Socio-economic Considerations. Proc. of an International Bauxite Tailings Workshop, held 2–6 Nov. 1992. Perth, W. Australia, p. 366–376
- [13] *Wagh, A. S. – Morrison, D. E.:* Utilization of Jamaican Red Mud – an Overview. Proc. of an International Bauxite Tailings Workshop, held 2–6 Nov. 1992. Perth, W. Australia, pp. 386–398
- [14] *Iheda, Ko:* Properties of Red Mud Cement Prepared from Red Mud, Gypsum and Portlandite without Klinkering Process. Proc. of an International Bauxite Tailings Workshop, held 2–6 Nov. 1992. Perth W. Australia pp. 377–385
- [15] *Fancsali J.:* A környeztkímélő alumíniumkohászat jellemzői Bányászati és Kohászati Lapok – Kohászat 121. évf. 1988. 1. sz. 39–42.
- [16] *Molnár L.:* Alumíniumkohászati fluorvesztések visszanyerése Kohászati Lapok, 1957. 7. sz. 300–311. o.
- [17] Az Inotai Alumínium Kft.-ben képződő szénsalak regenerálását és a gáztisztító rendszerben leválasztott ciklonpor megsemmisítését szolgáló műszaki megoldások vizsgálata. Tanulmány (Aluterv-FKI, 1994. nov.)
- [18] Inotai kohósalak és ciklonpor égetése félüzemi fluidágyas tüzelő berendezésben. Összefoglaló jelentés (Villamosenergiaipari Kutató Intézet 1995. szeptember.)
- [19] *Rückman, W. S. – Young, J.:* Recent developments concerning circulating bed combustion of spent potlinings.
- [20] *Hajnal J.:* A MAT szerepe és lehetőségei a másodlagos alumíniumiparban (Aluterv-FKI, 1990).
- [21] *Mohos I.:* Az alumíniumsalakok örlése-osztályozása során keletkező frakciók – alapvetően acélipar értékesíthetőségének fokozását megalapozó vizsgálatok. (Aluterv-FKI, Budapest, 1991. június)
- [22] *Lavoie, S. – Dube, G.:* A Salt-free Treatment of Aluminium Dross Using Plasma Heating JOM 1991. február 54–55.
- [23] Komplex alumíniumsalak feldolgozó üzem létesítése a Tatabányai Alumíniumkohóban. Megvalósíthatósági tanulmányterv. Aluterv-FKI Budapest, 1991. június.
- [24] *H. K. K.:* Metalko Kft. – Salakból alumínium Mai nap 1995. szeptember 25.
- [25] *Kozár L. – Hernádi L.:* Nagy fedőső tartalmú öntődei illetve hulladékfeldolgozó salakok komplex – környezetbarát – feldolgozásának előzetes vizsgálata Aluterv-FKI Budapest, 1991.
- [26] *Uraphos Chemie GmbH:* Aufarbeitung von Salzschlacken aus der Sekundär-Aluminium Industrie (Berlin-Frankfurt 1988.)
- [27] *Fancsali J.:* A környeztkímélő alumíniumkohászat jellemzői. Bányászati és Kohászati Lapok – Kohászat 121. évf. 1988. 1. sz. 39–42. o.
- [28] Az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó Környezetvédelme (Ajka, 1988. szeptember)
- [29] Inotai Alumíniumkohó – katódhulladék feldolgozó gépsor (Kiviteli terv) Aluterv-FKI 1985. június.



MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Csak egy külföldi akadt a privatizálásra meghirdetett *Almásfüzitői Timföldgyár* megvásárlására *Szabó Pál*, a Hungalu Rt. vezérigazgatójának nyilatkozata szerint. A tenderkiírás füzete tizen vásárolták meg. Mint azt lapunk egyik korábbi számában is közöltük a gyár részleges leállítása a végkielégítési pénzekkel együtt 700 M Ft-ba került. Az ügyvel kapcsolatban nyilatkozott a Vegyipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetségének elnöke is. A sajtóközlés szerint szükségesnek tartotta, hogy kérjenek garanciát a vevőtől, „hogyan nem magyar bauxitra épít”. Ha igaz a nyilatkozat, akkor a szakszervezet a magyar bauxitbányászok munkaesélyeit figyelmen kívül hagyta javaslata megtételékor.

A Kossuth Rádió közlése szerint október elején egy osztrák érdekeltség három évre bérbe vette az üzemet kohászati timföld gyártására. A hír szerint az elbocsátott dolgozók egy részét – az elbocsátott 350-ből 250-et – újból munkába állítják. A timföld ára az elmúlt évek mélyrepülése után ismét 200 USD/t fölé emelkedett. A külföldi vállalkozónak már megéri a termelést újraindítani.

Időközben a Hungalu Rt.-n kívülálló alumíniumipari szakemberektől megtudtuk, hogy az almásfüzitői timföldgyártás megindítása azért érdekes, mert a nagy timföldéhség miatt primér alumíniumot csak timföldért lehet kapni. A magasra felszökött alumíniumár miatt pedig a timföld ára is nyereséggé vált. Ezért érdemes magyar befektetőnek is a magyar timföldgyártásra tenni, ha csak néhány éves bérlet formájában is.

Az alumínium kedvező helyzetének köszönhetően az Inotai Alumínium Kft. 1995. évi eredménye is jobb lesz a vártnál és a nyereségből mód nyílik korszerűsítő fejlesztésre is. (H. W.)

(Világ gazdaság, 1995. aug. 5.,

Kossuth Rádió, Mindennapi Gazdaság, 1995. okt. 13.)

15 hónappal a terv bejelentése után üzembe helyezték a nyugat-ausztráliai Kwinanában az *Alcoa* különleges timföld-hidrát-üzemét *Colin Barnett* nyersanyagforrás fejlesztési miniszter jelenlétében. A 270 kt/év kapacitású hidrát-üzemrész beruházása 48 MAUD-ba került. Az *ACAP Singapore Pte Ltd* és az *ACAP Australia Pte Ltd* (az *Alcoa World Alumina Group* tagvállalatai) vegyipari hidrátot termelő üzemrész megépítésével kitöltik azt a rést ami a világpiacra a vegyipari hidrát hiányából adódott. Az üzem további bővítése máris szerepel a vállalat terveiben. A KB-30 hidrát többszörös szűrési és egyéb tisztítási műveletek révén éri el a kohászati timföldnél tisztább állapotot. Az üzem új terméke drágábban állítható elő mint az öt üzemrész első (1963-ban épített) üzemében, de a több önálló üzem

lehetővé teszi, hogy rugalmasan állítsák be a az évi 1,7 Mt termék leggazdaságosabb szerkezetét. Jelenleg hat különleges hidrát típus gyártása folyik és a terméket Koreába, Japánba, Európába és az USA-ban exportálják. (Magyarországon a „tulajdonos” a timföld túltermelés miatt állított le részlegesen és véglegesen timföld-üzemeket.)

A közlemény szerint a kvinanai timföldgyár az első a világon, amely kohászati és különleges timföld gyártására elnyerte az AS9302 ill. az IS9002 szerinti akkreditálást. (H. W.)

(Prospect, WA's International Magazine of Resources Development, 1995. szept.–nov. p. 29.)

Tűz volt 1995. november 12-én a litvániai atomerőműben, amely hasonló típusú mint a csernobili erőmű. Az üzem vezetői szerint az üzemzavar a nemzetközi skála szerint zéró besorolású, tehát veszélytelen és nem jelentésköteles. (H. W.)

(Kossuth Rádió, Hajnali Krónika, 1995. nov. 14.)

Aumíniumautókeréktárcsa-gyár épül Tatabányán. Az USA-beli *Superior Industries* és a német *Otto Fusch Metallwerke* cég 30 000 m² alapterületű csarnokot épít a keréktárcsaüzem számára, amelyből évi 12,5 mrd forint értékű terméket akarnak kibocsátani. A zöldmezős beruházású üzem 1,5 év alatt indítják, és az a tulajdonosok közlése szerint 600 munkatársnak ad kenyeret. (A MAT egyik nagyüzemének öntödéjében több mint tíz évig folytak kísérletek keréktárcsagyártásra, sőt a BNV alumínium pavilonjában kísérleti darabokat is már kiállítottak. Nagyüzemi gyártásra azonban az öntöde államosításáig nem került sor. Szerk.) (H. W.)

(TV 1 Híradó, 1995. nov. 10.)

Eddig 11 mrd forintba került a Hungalu fenntartása – nyilatkozta a pécsi Janus Pannonius Egyetem adjunktusa, *Pécsi Imre*, és kifejtette, hogy helyteleníti az „elavult nehézipari dinoszauruszok” életben tartását. Arról nem szólt az adjunktus úr, hogy milyen munkát kínálna az átmenetileg támogatott vállalatok munkatársainak a vállalat felszámolása esetén. A néhai mamutvállalatok megmaradt vezérkarának fenntartásával kapcsolatban azonban lehet némi igazság. A Hungalu Rt. egyébként okos vezetéssel a növekvő alumíniumárak fényében (lásd almásfüzitői hírünk) ismét gazdaságossá tehetné munkáját, még annak ellenére is, hogy az iparág hasznát hozó félgymártmánygyártást (hengerek, sajtolás, öntés) külföldi vevőknek adta el a tulajdonos ÁVÜ ill. ÁV Rt. a privatizálás keretében. (H. W.)

(Kossuth rádió, Vasárnapi Újság, Gazdag László, 1995. okt. 8.)

Befejeződött a hevesi ólomszennyezés vizsgálata és megkezdtek a helyi lakosság ólomviszanyerési tevékenysége következtében szennyeződött talaj cseréjét. Az akkumulátorhulladék illegális feldolgozása és átolvasztása következtében szennyezett talajokat az ELTE szakemberei vizsgálták ellenőrző fűrészekkel vett mintákból. Hozzávetőleg 150 m² talaj cseréjére van szükség. Ennek költségeit a Környezetvédelmi Alapból fedezik. Jó volna, ha végre megoldódna egy korszerű, legálisan működő akkumulátorhulladék-feldolgozó üzem indítása. A munkához a kézszer számot a lakosság rendelkezésére bocsátják, és a fertőzött talaj elszállítását is az önkormányzat intézi. Az illetékes tisztiorvos szerint még további területeket ellenőriznek és feltehetően további talajcserék is szükségessé válnak. A megkérdezett lakosok egyike nagyon helyesen azt válaszolta a riporter kérdésére, hogy amíg nem oldják meg a hulladékakkumulátorok feldolgozását, a magánreciklálás tovább fog folytatódni. (H. W.)

(Kossuth rádió, Reggeli krónika, 1995. okt. 12., TV 1. Híradó 1995. okt. 19.)

Gyöngyösoroszi és Mátraderecske után Győr is tiltakozott a hulladékakkumulátor feldolgozó üzem ellen, amelyet a francia-magyar *ERECO Rt.* akar megépíteni. A vállalat beadta környezetvédelmi hatástanulmányát, és amennyiben a képviselőtestület biztosítva látja a környezetvédelmet, lehetséges az üzem engedélyezése. A Reflex környezetvédő egyesület egyelőre hevesen tiltakozik, bár a szervezet szóvivőjének a Kossuth rádióban elmondott érvei inkább érzelmi mint szakmai indíttatásúak voltak. Tény, hogy az az önkormányzat, amely vállalja, hogy egy modern feldolgozóüzemnek helyet adjon, jól fog jární. Sajnos még kísért a múlt és a nagytétényi Metallochemia emléke. Fontos lenne azonban a lakosság türelmes és tárgyilagos tájékoztatása, amit Gyöngyösorosziiban az ottani potenciális beruházó elmulasztott. (H. W.)

(Kossuth rádió, Magyarországról jövők, 1995. okt. 10.)

Összekapcsolták a magyar és a nyugati villamos energiarendszert, ami a korábbi sikeres próbaüzemek után már nem járt kockázattal. Az MVM közlése szerint a rákapcsolás nem vezet az energiaár emeléséhez. Azt viszont mindenki tudja, hogy a nem túl biztos keleti ellátástól való függőség megszűnése mindenképpen kedvező. Kedvező volt azért is mert nagy energiatermelő kiesése, mint pl. Paks 1995. november 8-i üzemzavara esetén lehetővé tette a 400 MW teljesítménycsökkenés importból történő azonnali pótlását. (H. W.)

(Kossuth Rádió, Mindennapi Gazdaság, 1995. okt. 20., Déli Krónika 1995. nov. 8.)

Jó mederben halad a magyarok és szomszédaiak környezetvédelmi együttműködése nyilatkozták a román és szlovák környezetvédelmi illetékesek a TV HÉT c. műsorának. A magyaroknak nincs okuk a félelemre. „Lesznek ugyan szennyezések, de mi mindig értesítjük a magyarokat”, mondta a román illetékes.

Szlovákia környezetvédelmi minisztere, *Jozef Stocha* megnyugtatta a nézőket, hogy a bősi erőmű építése után „szlovák oldalon nem tapasztaltak környezetvédelmi károkat”. (H.W.)

(Magyar TV HÉT, 1995. okt. 8.)

A magyar vállalati toplista 8. helyén áll a *Hungalu Rt.*-től privatizált *Alcoa-Köfém Rt.* – tudhatták meg a nézők a TV 1 adásából. A székesfehérvári Köfém többek szerint nem szakszerű privatizálása miatt már több bíráló érte a privatizálásban résztvevő szakértőket. Tény, hogy a Köfém privatizálásával a Hungalu Rt. egyik legjobb vállalatától vált meg.

A privatizált cég eredményes működése mellett a kulturális életében is részt vesz. Vállalta például a Gárdonyi művésztelepnek is helyet adó Művelődési ház szponzorálását. (H.W.)

(TV 1. Esti Híradó. 1995. szept. 20.,
Kossuth rádió, Gyorsfénykép
a kultúráról, 1995. okt. 3.)

A hulladékgazdálkodás jelenlegi helyzetéről nyilatkozott *Balaton Henrik*, a *Hulladékhasznosítók Országos Egyesületének* ügyvezető elnöke a Kossuth rádióban. Véleménye szerint a környezetvédelmi témákról szóló törvény jelentősen előrelendíti a hazai másodnyersanyag-felhasználást. Ugyanakkor kénytelen volt elismerni, hogy mind az akkumulátor-, mind az üvegbegyűjtés kérdése megoldatlan. (H.W.)

(Kossuth Rádió, Hajnali Krónika,
1995. nov. 8.)

A japán alumíniumfólia-felhasználás ismét elérte az 1990-es mennyiséget. Az ország gyorsan növekvő felhasználása és exportja összességében elérte az 1990. évi 136 kt-t.

Leginkább a kondenzátorokhoz és a közszükségleti cikkekhez használt alumínium mennyisége nőtt az 1. táblázat adatai szerint. (H.W.)

(Japan Aluminium News, 1995. 5. sz.)

Ugrásszerűen nőtt Japánban az alumínium épületelemek gyártása 1994-ben. Ebből is következtetni lehet az alumíniumigény világszerte várt növekedésére. Az építőelemek szerinti részletezést a 2. táblázat mutatja. A zárójeles szám a statisztikai folyamatosság hiányából eredő torzítás kiegyenlítésével adódott. (H.W.)

(Japan Alum. News, 1995. szept./okt.)

1. táblázat

Az alufóliafelhasználás alkalmazási területeként (adatok kt-ban)

Felhasználási terület	1990	1991	1992	1993	1994
Élelmiszercsomagolás	37,5	36,5	36,2	36,6	36,0
Dohányárú	3,8	3,7	4,0	4,9	3,9
Vegyszerek	7,0	7,6	7,5	7,5	7,4
Napi cikkek	26,7	27,8	27,2	27,3	28,3
Vegyés áruk	2,4	2,1	1,9	1,9	1,9
Kondenzátorok	22,2	24,2	21,9	23,8	27,0
Egyéb villam.alkalmazás	13,4	15,3	12,4	11,6	11,3
Ipari gépek	1,5	1,8	1,8	1,7	1,6
Építészet	5,9	5,7	4,6	4,6	4,5
Export	14,0	13,6	13,8	12,7	13,2
Összesen	136,0	139,3	131,9	131,3	135,7

Ha az összesen-sor adatai nem egyeznek a részadatokkal, ez a kerekítésekéből adódik.

2. táblázat

Tonna		1993	1994	1994/1993 (%)
Ablakkeret:				(%)
Lakossági felhasználásra	termelés	225 303	248 872	110,5
	felhasználás	241 486	266 722	110,5
Hivatali épületekhez	termelés	166 034	179 741	108,3
	felhasználás	172 994	184 875	108,3
Ajtó	termelés	41 149	45 358	110,2
	felhasználás	44 074	48 450	109,9
Homlokzat, egyéb külső	termelés	100 385	107 249	106,8
felhasználás	felhasználás	104 962	110 386	105,2
Egyéb	termelés	25 282	28 379	112,2
	felhasználás	26 996	28 379	112,2
Összesen:	termelés	558 153	609 598	109,2
				(104,7)
	felhasználás	590 512	639 929	108,4
				(108,7)

A nyugati gazdasági szakemberek már rájöttek, hogy milyen kecsesített üzlet az Európai Unió felé törekvő országok környezetvédelmébe való bekapcsolódás. A német ökoipar szakértői eredményes tárgyalásokat folytattak hazánk környezetvédelmi miniszterével. A tárgyalások eredményeképpen a nyugatnémet vállalatok környezetbarát és környezetvédelmet szolgáló berendezéseket szállítanak hazánkunk. (H.W.)

(Nap TV. 1995. szept. 13.)

Magyarországon is megalakult a Nemzeti Akkreditálási Szervezet a minőségtanúsítás szervezett formában történő biztosítására. Az új szervezet egyelőre még nem fogadták el a nemzetközi életben. (H.W.)

(Kossuth Rádió, Mindennapi Gazdaság,
1995. szept. 14.)

A német kormány is privatizál, közölte *Kinkel* szövetségi pénzügyminiszter 1982-ben még 1000 vállalatban volt többségi állami résztulajdon. Az állam gazdasági karcúsítását határozottan folytatni kell. Privatizálásra kerül a vasút, a posta, a repülőterek, de az energiaipar nem. (H.W.)

(RTL Hírek, 1995. okt. 1.)

Nem javulnak energiaellátásunk jövőbeli kilátásai, bár a paksi atomerőmű dolgozói ígérik, hogy a lakosság nem fogja megérezni az október végére tervezett figyelmeztető sztrájk hatását. „A sztrájk alatt kieső villamos energiát más erőművek túlteljesítéséből és importból fogják pótolni”. Nem esik szó arról, hogy a kormány illetve a munkaadó engedékenyebb viselkedése esetén feleslegessé váló importot mégiscsak a lakosság fogja megfizetni. A bányaiipari dolgozók szakszervezete is bejelentette, hogy szolidaritási sztrájk gondolatával foglalkoznak. *Suchman Tamás* privatizációs miniszter kijelentette, hogy „a kormány nem engedí magát zsarolni”. Kár, hogy a kormány nem ébredt annak tudatára, hogy nem kiszolgáltatót egyetemistákkal van dolga, akiket ki lehetett fizetni olyan kijelentésekkel, mint pl.: „Burundiban sincs egyetem, mégis megvannak” vagy „mindenkinek jogában áll, hogy nem fizet tandíjat, legfeljebb nem vizsgálhat”.

Csak remélni lehet, hogy a kormány nem próbál az erő pozíciójából tárgyalni, különben az oktatás és a kutatás visszafejlesztése után az energiaellátás is romba dőlhet. (H.W.)

(Kossuth Rádió, Krónika, 1995. okt. 27.)

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

Gépjárműbe szerelhető nagynyomású gázpalack hazai kifejlesztése

VARGA LÁSZLÓ

A gázüzemű gépjárművekbe építhető, sűrített földgázt tároló palackok igen előnyösen vékony alumínium bélésből üvegszál/epoxi erősítéssel gyárthatók. Ezzel az anyagpárosítással ugyanis megvalósítható a bélés és a kompozit héj tökéletes együttműködése és kihasználható az erősített rétegek nagy húzószilárdsága. A választott konstrukció előnyei teljes egészében csak az optimális vastagságú és merevítő hatású kompozit héj esetében, a palack optimális előfeszítése után jelentkeznek. A feladat tehát az optimális szerkezet tervezése és gyártása volt, amelynek előnyeit egy konkrét palack tervezése, a prototípus gyártása és a kísérleti vizsgálatok eredményei tanúsítják.

A jelenleg ismert és használatos gépjármű-üzemanyagok közül a földgáz jelenti a legolcsóbb, a környezet számára legelviselhetőbb és a legbiztonságosabb hajtóanyagot. A gépjárművek földgáz-hajtását megvalósító rendszer fődarabja és lelke, a sűrített (cseppfolyós) földgázt tároló palack. A magas nyomású gázpalacknak a biztonság érdekében a töltőnyomás többszörösét és a töltések-ürítések számát jóval meghaladó ciklusszámú fásztó igénybevétel kell szivárgás, vagy repedés nélkül elviselnie. Mivel a közlekedésben karambol is bekövetkezhet, a palackoknak a vele járó ütközés, tűz stb. hatását is ki kell bírnia, és teherviselőnek kell maradnia. A felsorolt képességekkel rendelkező gázpalackot ugyanakkor viszonylag alacsony áron kis tömeggel kell előállítani, mert csak így lehet eladhatóvá tenni.

A világpiacon jelenleg különböző anyagú és konstrukciós megoldású nagynyomású palackok versenyeznek, amelyek az említett követelményeknek és elvárásoknak többé-kevésbé megfelelnek. A versenyképes termékek választékát és számát kívánta növelni a hazai

fejlesztés is, amelynek előzményei röviden a következők voltak:

A Fővárosi Gázművek megbízásából a BME Gép-szerkezet-tani Intézete 1990-ben felmérte a földgázüzemű gépjárművekhez használható, kis fajlagos tömegű, nagy megbízhatóságú és viszonylag olcsón előállítható gázpalackok hazai kifejlesztésének lehetőségeit. Az eredmény; hogy a tervezéshez, a gyártás irányításához és a vizsgálatokhoz szükséges tudással és eszközökkel az Intézet rendelkezik, gyártási lehetőségek és tapasztalatok pedig a Budaplast, az Alumíniumgyár és a Kovács Rt. vállalatoknál megtalálhatók.

A fejlesztő tevékenység – az Európai Közösség anyagi támogatásával az ANTE közreműködésével egy nemzetközi projekt keretében – 1991-ben indult és 1993-ban a prototípus megalkotásával zárult. A projekt kidolgozásában az említettekén kívül más intézmények; KFKI, TNO (Hollandia), CISE (Olaszország) is részt vettek. A munkálatok egészéről az Európai Közösségnek küldött beszámoló jelentés [1] tájékoztat. A hazai tervezés, gyártás és vizsgálatok során szerzett legfontosabb eredményeket pedig a [2, 3] publikációk tartalmazzák.

A hazai fejlesztésű új konstrukció olyan hibrid szerkezetnek tekinthető, amelyben az alumínium (AlMgSi1) bélés főleg a korrózióállóságot és a gáztömörséget biztosítja, a réteges kompozit héj (üvegszálal erősített epoxi különböző tekerceselési szöggel) pedig, döntően a magas nyomásból adódó igénybevételeket viseli. Ez az anyagpárosítás igen szerencsésnek mondható, mivel a nagy nyúlásokra képes alumínium egyfelől garantálja a bélés és a kompozit héj tökéletes együttműködését, másfelől kihasználhatóvá teszi az üvegszálal erősített epoxi rétegek nagy húzószilárdságát. Meg kell azonban jegyezni, hogy ezek az előnyök teljes szépségükben csak megfelelő alakú, merevségű és megfelelő nyomással előfeszített optimális palackok esetében jelentkeznek.

Említést érdemel, hogy a legkisebb fajlagos tömeg a gömb alakú nyomástartó edények esetében adódik. A jobb térkihasználás és az egyszerűbb gyártás érdekében azonban, a palackokat inkább félgömbfedéllel lezárt hengeres testtel készítik. A hossz- és az átmérő arányát rendszerint az adott térfogat és a beépíthető tér határozza meg, bár a fajlagos tömeg a karcsúság növelésével jelentősen csökkenthető [4]. Minden to-

Dr. Varga László 1956-ben szerzett repülő hadmérnöki oklevelet a BME Hadmérnöki Karán. 1965-ben „Nyomástartó edények méretezése” című dolgozatával a műszaki tudományok kandidátusa, 1974-ben „Erősített műanyag héjak – kompozit anyagú szerkezetek feszültségi állapotának meghatározása” témájában a műszaki tudományok doktora címet érdemelte ki. Jelenleg a BME Építésmérnöki Karán egyetemi tanár, érdeklődési területe a gépészeti tartószerkezetek, nyomástartó edények, csővezetékek, kompozit alapú és hibrid szerkezetek tervezése.

vábbi fontosabb paraméter, így a szükséges keresztmetszetek felépítése és alakja, a palack optimális merevsége és előfeszítése már csak a szerkezet tudományos igényű analízise és szintézise útján számítható. Mindezekről bővebben a következő fejezetek tájékoztatnak, amelyek természetesen a hivatkozott publikációkra alapoznak és a téma iránt érdeklődő hazai szakemberek számára íródnak.

Tervezés és gyártás

A szerkezet tervezése a beépítésre kerülő anyagok, a választott konstrukciós megoldás, valamint a várható üzemi és vizsgálati terhelések modellezésével kezdődött, az alábbi feltevésekkel.

Az alumínium bélésre jellemző, hogy a homogén izotróp anyag a terhelés hatására kezdetben lineárisan rugalmas, majd képlékenyen keményedő tulajdonságokat mutat, és feltételezhető, hogy a keményedés szakaszonként lizearizálható. A kompozit héjat alkotó üvegszállal erősített műanyag rétegek viselkedésével kapcsolatban pedig feltehető, hogy az inhomogén anizotróp rétegek a lineárisan rugalmas anyagtörvények szerint deformálódnak, rugalmas jellemzőik pedig a komponensek térfogathányadából és rugalmas tulajdonságaikból számíthatók [5].

Feltételezhető továbbá, hogy az alumínium bélés és a különböző rugalmas jellemzőkkel rendelkező erősített műanyag rétegek a „hibrid” szerkezetben, a terhelés viselkedésében, tökéletesen együtt dolgoznak.

Ami a terhelést illeti, a mértékadókat mindig a statikus és az időben változó belső túlnyomások jelentik. Ezek jellegzetes értékei az ajánlások [6, 7] szerint a töltőnyomás ($p_f = 20$ MPa), a próbanyomás ($p_t^* = 1,5 p_f$), a törőnyomás ($p_B = 2,35 p_f$) és az időben változó fárasztó nyomás [$p_F = (0,125 \div 1,25) p_f$].

A leendő hibrid szerkezet feszültségi állapota a modellezés után numerikus eljárással, például a véges elemek módszerével (FEM) előre becsülhető. Az ilyen vizsgálatok azonban rendkívül hosszadalmasak, bonyolult tervezői munkát igényelnek, és sajnos sokszor ismétlődnek. Ezek miatt olyan analitikus módszer is kidolgozásra került, amely az előzőnél alkalmasabb a palack veszélyes keresztmetszetében (hengeres testben) jelentkező nyúlások és feszültségek gyors kiszámítására, az eredmények könnyű értékelésére és a következők egyszerű levonására.

A levezetett összefüggések használatával a választott szerkezeti modell feszültségi analízise elvégezhető, így a felvett keresztmetszetek is ellenőrizhetők, sőt a számítások ismétlésével a szilárdságilag éppen szükséges falvastagságok is meghatározhatók. Mindez szükséges, de nem elegendő, mivel figyelni kell arra, hogy az első terhelés (próbanyomást vagy előfeszítést) követő tehermentesítés után, a szerkezetben feszültségek maradnak, amelyek az üzemi feszültségek és az élettartam alakulására döntőek lehetnek. Egyébként a hibrid szerkezet tönkremenetelének, illetve élettartamának alakulásával kapcsolatban a következőkre kell figyelemmel lenni:

Mint ismeretes, a kompozit héj (üvegszállal erősített epoxi) nyúlási képessége (szakadó nyúlása) jóval kisebb, mint a bélésé (alumínium). Ez a tény arra enged következtetni, hogy a törés mindig a kompozit héjban kezdődik, és addig a bélés csak képlékeny állapotba kerül. Ez a következtetés egyszerű nagy statikus terhelés (törőnyomás) esetében bizonyára elfogadható. Teljesen fordított szituáció adódik a néhányszor ismétlődő magas nyomás és tehermentesítés, vagy a palack töltésével és ürítésével járó és sokszor ismétlődő váltakozó nyomások hatására, amelyek elsőként a bélés kifáradását okozzák. Ezért kijelenthető, hogy a választott konstrukció esetében a törés mindig a bélésben kezdődik, és a tönkremenetel, mint „szívárgás repedés előtt” jelentkezik. A figyelmet tehát a „gyenge pontot” jelentő bélésre kell összpontosítani, és benne a kifáradás szempontjából ideális feszültségi állapotot létrehozni.

A palack üzemével (töltés–ürítés) járó feszültségek irányát és nagyságát a bélés rugalmas teherbírása (p_c) és az előfeszítő nyomás (p_f) nagysága határozza meg. Ebből következik, hogy ezt a két paramétert úgy kell alakítani, hogy az üzem során majd az ideális feszültségi állapot jelentkezzen. Tehát az előfeszítés után maradó nyomófeszültség egyenlő legyen a megengedhető húzófeszültséggel, a feltöltött állapotban ébredő húzófeszültség pedig a megengedhető húzófeszültséggel legyen egyenlő.

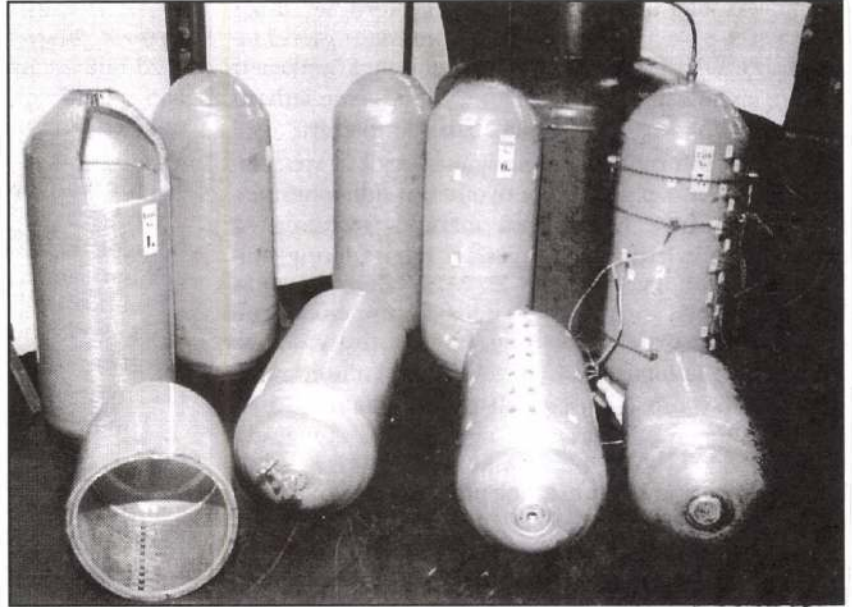
A rugalmas teherbírás kívánatos értéke a kompozit héj megfelelő merevségével biztosítható. A héjnak tehát a szilárdságilag szükséges falvastagsággal és az ideális feszültségi állapotot (rugalmas teherbírást) eredményező optimális nyúlásmerevséggel kell rendelkeznie. A két követelmény párhuzamosan a héjat alkotó tekercselt rétegpárok vastagságának és tekercselési szögének megfelelő beállításával teljesíthető. A palack előfeszítésére a gyártás után, az üzemeltetés előtt kerülhet sor. Ez egyszerűen úgy történhet, hogy a szokásos próbanyomás (p_t^*) helyett a palackot a számított optimális előfeszítő nyomással (p_f) terhelik.

Az eddigiek során igen kevés szó esett a hengeres test végeit lezáró félgömbfedelekről. Ezzel kapcsolatban röviden azt lehet elmondani, hogy a fedél vastagságát a rétegpárok tekercselési szögének megfelelően kell változtatni, vagy a tekercselési szögeket kell a növekvő vastagságokhoz igazítani. Mindezt az egyenszilárdság figyelembevételével kell elvégezni.

A kidolgozott és az előzőekben vázolt sajátos tervezési irányelvek szerint történt a 60 liter űrtartalmú nagynyomású gázpalack tervezése és kialakítása, vékony alumínium béléssel és üvegszál/epoxi erősítéssel. Mivel személygépkocsik esetében a beépíthető tér $l_{\max} \leq 950$ mm hosszal és $d_{\max} \leq 350$ mm átmérővel jellemezhető, a bélést az $s_1 = 6,5$ mm falvastagságú, $d_{12} = 324$ mm külső átmérőjű cső és annak végeihez hegesztett változó falvastagságú kovacsolt félgömbfedelektől alkotják. A cső és a fedél anyaga: AlMgSi1. A réteges kompozit héj vastagságának és az egyes rétegek tekercselési szögének kiszámítása, valamint az előfeszítés mértékének meghatározása, a számítógéppel segí-



1. ábra. Hazai fejlesztésű, V/60 liter űrtartalmú nagy nyomású gázpalack prototípusa



2. ábra. A prototípus kifejlesztését szolgáló kísérleti gázpalackok

tett tervezés (CAD) módszerével történt. Ennek lényegét az analitikus megoldást felhasználó optimalizációs eljárás képezte. Ebben korlátozást jelentett, hogy az egyszerűség elérés érdekében a rétegpárok teker-cselési szögét a belés növekvő falvastagságú félgömbfeléhez is igazítani kellett.

Egyébként a $p_t = 31,5$ MPa nyomásértékkel történő optimális előfeszítés után a $p_f = 20$ MPa töltési nyomáson a kompozit héjban ébredő szálirányú feszültség 260 MPa nagyságú, amely éppen egyenlő a megengedhető feszültséggel. A kompozit héj merevítő hatása következtében a rugalmas teherbírára 19 MPa érték adódik, amely éppen egyenlő az optimális teherbírással. Az optimális előfeszítés után a belésben – 93,7 MPa nyomófeszültség marad, feltöltött állapotban pedig 144 MPa húzófeszültség ébred. Mivel ezek a feszültségek egyenlők a megengedhető értékkel, a töltés-ürítés során a belésben az ideális feszültségi állapot uralkodik.

A felsorolt kedvező tulajdonságok, amelyek a tervezési modellre vonatkoznak, várhatóan az 1. ábrán látható megépített palackra is jellemzők lesznek. Ezt kívánják bizonyítani a legyártott palackokon végzett vizsgálatok, amelyek legfontosabb eredményeit a következő fejezet tartalmazza.

Vizsgálatok és eredmények

A kísérleti program keretében 2 db „csupasz belés” és 8 db kész palack vizsgálatára került sor. A vizsgálatok célja többek között a kidolgozott tervezési módszer megbízhatóságának igazolása, a választott konstrukciós megoldás előnyeinek bemutatása és természetesen a prototípus véglegesítése volt. A vizsgált palackok egyébként a 2. ábrán láthatók. A sokféle vizsgálat eredményei közül a jelen áttekintésben csak azok kerülnek

felsorolásra, amelyek alapján a lényeges megállapítások érthetőkké válnak. Ezek a következők:

A tervezési modell megbízhatóságának igazolását szolgálta a palackok tágulásának vizsgálata. Ennek során a belső túlnyomás okozta nyúlások mérésére került sor, a palackok külső felületére ragasztott nyúlásmérő bélyegek segítségével. Az eredmény, hogy a nyúlások és a rugalmas teherbírási mért értékei gyakorlatilag egyeznek a FEM eljárás és az analitikus megoldás alapján számított értékekkel.

Az optimális előfeszítés előnyeit és a túlfeszítés határait, valamint a tönkremenetel formáját a fárasztóvizsgálatok eredményei tanúsítják. Ezek közül érdekesek azok a vizsgálatok és eredmények, amelyek az optimálisan előfeszített szerkezeten kezdődtek, és 8000 terhelési ciklus után a palack túlfeszített állapotában a kifáradásig folytatódtak. A $p = 2,5 \div 25$ MPa változó nyomással terhelt palackon – 8000 terhelési ciklusig –



3. ábra. A gázpalack kisciklusú fárasztása után jelentkező meghibásodás „szivárgás repedés előtt” formájában

a kifáradás jelei nem mutatkoztak. Így kerülhetett sor a szerkezet $p_c^* = 55$ MPa változó nyomással történő fásztására. Végül öt terhelési ciklus után bekövetkezett a bélés kisciklusú kifáradása, amely a 3. ábrán látható „szívárgás repedés előtt” formájában jelentkezett.

Hasznos információkkal szolgáltak azok a vizsgálatok is, amelyek a $p_c = 45$ MPa nyomással túlfeszített palackon történtek. A bélésben maradó feszültség ez esetben meghaladta az arányossági határt. Ennek tulajdonítható, hogy a $p = 0 \div 25$ MPa változó nyomás hatására a bélés még a 8000 ciklus elérése előtt szívárogni kezdett. Érdekes jelenség, hogy a szívárgások az alacsonyabb nyomásokon ($p < 15$ MPa) mindig megszűntek. Hasonló jelenség volt tapasztalható a többi palack esetében is. Ez az „öngyógyító hatás” a maradó feszültségekkel, közelebről a kompozit héj „szorító” hatásával magyarázható, amelynek következménye a repedések záródása.

A fásztóvizsgálatok után sor került a bélésben maradó nyúlások és feszültségek kísérleti meghatározására is. Ezek a mérések a kettévágott palack belső felületére ragasztott nyúlásmérő bélyegek segítségével történtek, amelyek – a kompozit héj felhasítása után – a felszabaduló nyúlásokat regisztrálták. Egyébként a bélésben felszabaduló nyomófeszültségek – amelyek jól egyeztek a számított maradó feszültségekkel – a felhasított héj szétfeszülését, a bélés és a héj különválását eredményezték.

Tapasztalatok és következtetések

A hazai fejlesztésű nagynyomású gázpalack tervezése, gyártása és vizsgálata során szerzett tapasztalatok és a levonható következtetések az alábbiak szerint összegezhetők:

Az új konstrukciós megoldásra alkalmazható számítógéppel segített tervezés, amely a kidolgozott analitikus és optimalizációs eljárásokon alapul, megbízhatóan és egyszerűen elvégezhető.

A felhasználásra kerülő szerkezeti anyagok olcsón beszerezhetők és egyszerű gyártástechnológiával feldolgozhatók. A választott anyagpár kitűnően együttműködik, magas szilárdsággal és nagy nyúlási képességgel rendelkezik. A nagy statikus teherbírást és a hosszú élettartamot a kompozit héj optimális vastagsága és merevítő hatása, továbbá a palack optimális előfeszítése eredményezi.

Az új konstrukciós megoldás sajátos előnyei közé tartozik, hogy a tönkremenetel a bélés kifáradásával kezdődik és mindig „szívárgás repedés előtt” formában jelentkezik. Ez a tönkremeneteli forma teljesen veszélytelen, mivel a magasabb nyomáson kezdődő gázszívárgás a nyomás csökkenésével megszűnik. Az alacsonyabb nyomásokon ugyanis érvényesül az „öngyógyító hatás”, vagyis a szívárgást okozó repedések, hézagok az előfeszítés után maradó nyomófeszültségek hatására záródnak. Egyébként ezek a feszültségek a kompozit héj felhasításakor felszabadulnak, majd a bélés és a kompozit héj különválásához vezetnek. Így a „megöregedett” palack egyszerűen szétbontható, és a két anyag külön-külön újrafeldolgozható.

További előnyei, hogy a magyar „autós szokásokhoz” is igazodik: korrózióvédelmet és karbantartást nem igényel, és az élettartama is megfelel a magyar gépjárműpark viszonylag hosszú életének. Mindezek az előnyök a választott szerkezeti anyagoknak és az új konstrukciós megoldásnak köszönhetőek.

Ami már a „0” szériára, majd a sorozatgyártásra kerülő végleges megoldásra vonatkozik, az elvégzett vizsgálatok arra is következtetni engednek, hogy a gyártás tovább egyszerűsíthető, a térfogat a béléscső hosszának növelésével szinte „korlátlanul” növelhető és a prototípusra jellemző 0,78 kg/liter fajlagos tömeg tovább csökkenthető. Az eddigi elemzések és költségbecslések azt mutatják, hogy a sorozatban gyártott terméket a világpiacon áránál alacsonyabban lehetne forgalmazni.

IRODALOM

- [1] Development of a Pressure-Proof Lightweight CNG Tank and an Acoustic Emission Based Testing Method for CNG Tanks, TNO (Netherlands) Report 9798/U94, 1994.
- [2] Varga L. – Nagy A. – Kovács A.: Design of CNG Tank Made of Aluminium and Reinforced Plastic, Composites 1995. 26. 457.
- [3] Varga L. – Nagy A. – Kovács A.: Üvegszál-erősítésű epoxigyanta/alumínium szerkezetek méretezése. Műanyag és Gumi, 1994. 31. 6. 147.
- [4] Varga L.: Design of Optimum High – Pressure Monobloc Vessels, Int. J. Pressure Vessels and Piping, 1991. 48. 93.
- [5] Chawla, K.: Composite Materials, Springer-Verlag, Inc., New York, 1987.
- [6] Proposed American National Standard for Basic Requirements for Compressed Natural Gas Vehicle (NGV) Fuel Containers, AGA NGV2, 1993.
- [7] Proposed ISO Standard for High Pressure Cylinders for Natural Gas Vehicles, Sept., 1992.



Jövők anyagai, technológiai rovatunkat

az ASM International

Magyar Tagozata támogatja

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 83. küldöttközgyűlése

Gyöngyös, 1995. november 18.

Az OMBKE 83. küldöttközgyűlésének napirendje:

1. **Zenei köszöntő**
Cantus Corvinus Énekkar, Gyöngyös
 2. **Megnyitó**
Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke
 3. **Üdvözlések**
 4. **Előadás: A nehézipar privatizációja**
Suchmann Tamás privatizációs miniszter
 5. **Főtitkári beszámoló**
Dr. Tardy Pál, az OMBKE főtitkára
 6. **Az ellenőrző bizottság jelentése**
 7. **Az alapszabály-bizottság jelentése**
 8. **Kitüntetések, egyesületi érmek átadása**
- Szünet**
9. **Hozzászólások, indítványok**
 10. **Határozati javaslat**
 11. **Elnöki zárás**

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Több mint 100 éves egyesületünk alapszabálya értelmében évente rendes közgyűlést kell tartanunk. A meghirdetett napirend – egyebek mellett – egyesületünk munkájának értékelését, illetve az ágazatainkat érintő fő gazdaságpolitikai kérdések bemutatását, megvitatását irányozza elő.

Amikor egy szakma vagy társadalmi szervezet saját munkáját értékeli, nem szabad elvonatkoztatni saját iparága helyzetétől, lehetőségeitől. Ezekkel részletesen fog foglalkozni előadásában főtitkáruk. Én csak egy-két fonto-

sabb jelenségre kívánok utalni. Az ipari termelés 1995 első hét hónapjában a teljes körű számbavétel szerint a múlt év azonos időszakához képest 8,2%-kal nőtt. Sajnos, a bányászat termelése ugyanakkor 17%-kal csökkent. Ezen időszakban a kivitel 7,6 Mrd USD volt, ez 17,4%-kal magasabb, mint a behozatal. A kivitel 10 Mrd USD volt, amely ugyancsak az előző évhez képest 11,6%-kal nőtt.

A legdinamikusabb ágazatok továbbra is a gépipar, valamint a kohászat és fémfeldolgozás. Teljesítményük az exportban 50,8%-os, ill. 20%-os növekedést hozott. Nekünk az a feladatunk, hogy vizsgáljuk, megtettünk-e mindent iparágaink felvirágoztatása érdekében, amit egy szakmai, társadalmi egyesület megtehet. Felvállaltuk-e a szakma véleménynyilvánítása mellett a lobbizást, akár az új tulajdonosokkal, akár a politikusokkal, vagy akár az ördöggel is, hiszen erre is szükség lehet. Most láthatjuk, nem elég a szakmai munkát elvégezni, nem elég az egyesületi fórumokon a véleménynyilvánítás. Aktív szerepet kell vállalni a gazdasági, politikai közéletben, ha érvényt akarunk szerezni elképzeléseinknek, természetesen nem feladva szakmai elveinket, meggyőződésünket. Nem az egyesületet kell politizálni, hanem az egyesület tagjainak kell közéleti szerepet vállalniuk. Ennek tudatában tisztelettel köszöntöm a megjelent országgyűlési képviselőket is, akik elfogadták meghívásunkat, és jelenlétükkel megtisztelték közgyűlésünket, és akiknek nem konkurenciát kívánunk jelenteni, hanem innen is szeretnénk felajánlani szakmai

támogatásunkat, együttműködésünket. Teszem mindezt a 4900 fős tagságunk, az öt szakosztály és az egyetemi osztályt magába foglaló Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület nevében. Ennek jegyében térnék át szervezeti életünk néhány kérdésére. A kiküldött írásos anyag beszámol az egyesület munkájáról, az elnökségi ülésekről, a szakosztályok munkájáról és az elnöki bizottságok tevékenységéről. Ezt kiegészítendő szeretném elmondani, hogy taglétszámunk fluktuációja jelentősen lelassult hál' Istennek. Jelenlegi taglétszámunk nyilvántartásunk szerint 4958 fő. Legnagyobb létszámmal (2099 fő) a bányászati szakosztály működik, míg a legkisebb (91 fős) az egyetemi osztály tagsága. 547 fő a kőolaj- és vízbányászati szakosztály létszáma, míg a három kohászati szakosztályban az összlétszám 2194 fő. Mindezek alapján eleget tettünk az 1994. évi tisztújító közgyűlés egyik határozatának, amely a taglétszám és a tagdíjfizetés felülvizsgálatának, a tagdíjfizetési morálnak a javítását tűzte ki célul. Természetesen, mint minden másban, itt is nehéz 100%-osan eredményesnek lenni. Ugyancsak az említett határozatok végrehajtásának célját szolgálta az ifjúsági bizottság létrehozása, a fiatalok bevonása az egyesületi életbe, melynek működéséről szintén az írásos anyagban látható tájékoztató. Egyesületünk gazdasági működésének alapja a pártoló, ill. jogi tagvállalati befizetésekből, valamint az egyéni tagdíjából tevődik össze. Ezek összege 1994. évben 5 614 000 Ft volt, a pártoló tagvállalatok befizetése és a tagdíj összege 3 146 000 Ft. Az egyéb bevé-

telek összege meghaladta az 5 millió Ft-ot. 82. közgyűlésünk határozatának ez a pontja, a pártoló tagvállalatok intézményrendszerének erősítése, soha nem tud maradéktalanul megvalósulni, bár természetesen törekedni kell a teljességre. Úgy ítélem meg, hogy e téren helyzetünk javult az elmúlt évekhez képest. Persze ehhez szükség volt, van és lesz a szakosztályok vezetésének a közreműködésére is.

A határozatok végrehajtásának értékelése után szeretnék néhány szót szólni az új elnökség munkájáról, a költségkímélő szervezeti változásokról, néhány kiemelkedő rendezvényünkről, azok tapasztalatairól.

Az elnökség által megtárgyalt napirendek, meghozott határozatok összegzését az írásos beszámoló tartalmazza. Amit fontosnak tartok kiemelni, úgy ítélem meg, pezsgőbbé váltak a napirendi viták, és érvényesültek a többségi véleményen alapuló demokratikus döntések. Aktívabbá váltak az elnökség mellett működő bizottságok is, közülük is kiemelkedik a *Szebényi Ferenc* által vezetett szeniorok tanácsa. Az ügyvezetés megfigyelése alapján mondhatom, hogy folyamatos a munka van az egyes szakosztályokban. Természetesen mindegyiknél találhatnánk elmarasztaló vagy negatív jelenséget, de úgy gondolom, ezt most felemlgetni ünneprontás lenne.

A csökkent létszámú apparátus terhe nőtt azáltal, hogy megszűnt a vállalkozási iroda, de nem szűnt meg az egyesület vállalkozási tevékenysége. Jól érzékelteti mindezt a Knappentag, mely az eddigi legnagyobb rendezvényünk volt. Hazai és nemzetközi visszhangja egyaránt pozitív volt. Ugyancsak a fontos rendezvények sorában kívánom megemlíteni a tagvállalatok vezetőinek szervezett fórumunkat, ahol *Pál László*, akkori ipari és kereskedelmi miniszterrel és munkatársaival folytathattunk szakma diskurzust.

Örömmel állapíthatjuk meg, hogy helyi szervezeteink körében általánossá vált a Borbála-napi megemlékezés, elsősorban a bányászok körében természetesen. Ezen a téren együttműködünk a Bányászati Kamarával – ma Bányászati Szövetség –, valamint a Bányai-pari Dolgozók Szakszervezetével. Ennek központi jellegét a kitüntetésátadási ünnepség vette át, ahol a három szervezet javaslata alapján állami, miniszteri kitüntetések és Borbála-emlékrem adományozására került sor az elmúlt években, és így lesz ez 1995-ben is.

Az együttműködések keretében rendeztük kapcsolatunkat a Mérnök-mara bányászati tagozatával, valamint

az ETE-vel. Nemzetközi kapcsolataink kiszélesítését jelentette az együttműködési megállapodás, melyet a szlovák bányászati és – ott külön van – kohászati egyesület vezetésével kötöttünk. Ennek tudható be, hogy az ez évi selmezbányai szalamander ünnepségen, mely a világörökség részévé válás jegyében zajlott, tovább erősödött az együttműködés alma materünk városának vezetése és egyesületünk elnöksége között. Én nyugodtan mondhatom, hogy az a megbeszélés, melyet a szalamander ünnepséget követően a város polgármesterével és munkatársaival folytattunk, nem az a politikát tükrözte, amit napjainkban a nagy politikusoktól Szlovákiában láthatunk. Tovább bővült a gondozásba vett professzorsírok száma, valamint meghívtuk a szalamander ünnepségek mindenkori szervezőbizottságába. Ugyancsak maradó élményt jelentett valamennyi résztvevő számára az 1994 októberében megrendezett – az egyetemi osztály érdeme – Miskolc-Nagybánya színhelyekkel megtartott, „A Kárpát-medence 1000 éves bányászata” konferencia.

Persze vannak még gondok, problémák, melyek megoldásaiban nem lépünk előre. Nem jó a sajtónk. Ilyen például, hogy az előbb említett jelentős események nem kaptak megfelelő sajtóvisszhangot. Nem tudjuk a társadalom számára bemutatni tevékenységünk jelentőségét, fontosságát. Kevesen tudják a szakmán kívüliek, hogy modern társadalmunkban évi 15 t nyersanyagot – kő, kavics, ásvány, érc, szén stb. – használunk fel 1 főre a komfortos lakás, a kényelmes közlekedés, a korszerű hírközlés, azaz mindennapi kényelmünk érdekében. Ez pedig csak nyersanyagokból, alapanyagokból a bányászat és kohászat tevékenységének eredményeként jöhet és jött létre és fog létrejönni a jövőben is, ami úgy gondolom, önmagáért beszél. Szakmánk társadalmi megítélése rossz, de csak azért, mert kevesen tudják, hogy milyen jelentős tudományos erőfeszítések árán működik a szakma, és annak felkészítése az egyetemen, főiskolákon. Szakmánk művelése, hagyományaink ápolása mellett a jövőnk érdekében egyik legfontosabb feladatunk ezen a területen is előrelépni. Mint ahogy fontos az is, hogy az üzleti élet martalékává vált klubunkat pótolni tudjuk. Ez egy kicsit erős, de ez a tény. Teremtünk meg egyesületünk otthonát, ahol minden egy helyen nyerne elhelyezést az adminisztrációtól a könyvtárig, az elnökségi ülésektől a baráti és szakmai összejövetelekig. Rendelkezünk az induláshoz szükséges tőkével, amit a

Szent István körüti klubhelyiség kárpótlásaként kapunk a megállapodás értelmében, és amihez kérjük a pártoló tagvállalatok anyagi támogatását is.

Az írásos anyag mellé gondolatébresztőnek szánt összefoglalóban próbáltam kiemelni a legértékesebb, legérdekesebb, legfontosabb eseményeket, problémákat, amelyek a 82. közgyűlésünk óta eltelt időben végzett munkával kapcsolatosak.

A mai napon az a feladatunk, hogy megvitassuk egyéves munkánkat, megfogalmazzuk jövőbeni feladatainkat, az elvárásokat, hogy a 84. közgyűlésünkön még több eredményről adjunk számot. Ehhez kérem javaslataikat, az elnökség munkájához pedig a bizalmukat. Engedjék meg, hogy a közgyűlés nevében nagy tisztelettel köszöntsem közgyűlésünk vendégeit. *Suchmann Tamás* privatizációs miniszter megbízásából jelen van *Farhas László* ügyvezető igazgató, az ÁPV Rt.-től. Mindannyiunk nevében nagy tisztelettel köszöntöm Gyöngyös város alpolgármesterét, *Czövek Ágnes*t. Neki szeretném megköszönni, hogy ebben a régi városban tarthatjuk közgyűlésünket. Köszöntöm *Havas Miklós*t, a MTESZ elnökét. Megkülönböztetett tisztelettel köszöntöm *Valaska József* vezérigazgatót a Mátrai Erőműtől, aki házigazdája és szponzora mai közgyűlésünknek. Tisztelettel köszöntöm tiszteleti tagjainkat, a gyémánt- és aranydiplomás tagtársainkat, társegyesületeink megjelent vezetőit, alma materünk bányászdekanját, oktatóit, minisztériumok, intézmények vezetőit, a pártoló tagvállalatok vezérigazgatóit, képviselőit, külföldi vendégeinket és valamennyi küldöttünket. Bejelentem, hogy küldöttközgyűlésünk határozatképes, hiszen a 264 küldöttből a jelenléti ív alapján 251 van jelen. A mai megtárgyalandó ügyrend, amelynek jóváhagyását a későbbiekben kérem majd a közgyűlés résztvevőitől, olyan témákat tartalmaz, amelyekben az alapszabály értelmében nyílt szavazással a közgyűlésnek kell állást foglalnia. Ebben az esetben 50%+1 fő elegendő a határozattá váláshoz.

A határozatszövegező bizottság vezetésére felkérem *Molnár István* főtítkárhelyettes, tagjainak *Pantó Dénes*t, a Bányászati Lapok, *dr. Csaba József*t, a Kőolaj és Földgáz, és *dr. Verő Balázs*t, a Kohászat főszerkesztőjét.

Megkérem a közgyűlést, hogy amennyiben a határozatszövegező bizottság összetételével egyetért, azt kézfeltartással jelezni szíveskedjék. Köszönöm. Úgy látom, nem szükséges számlálást tartani, a többség elfogadta. De, hogy a későbbiekben ne legyen problé-



Az 1994. évi közgyűléstől az idei közgyűlésig elhunyt tagtársaink névsora

Bányászati szakosztály

Abonyi András	okl. bányamémők	BAV/Bp
Andriska Sándor	okl. bányamémők	Borsod
Balázs József	bányamester	Tatabánya
Baumann József	bányásztechnikus	Oroszlány
Berecz Endre	okl. erdőmémők	DÉÁ
Böröndi Gyula	bányásztechnikus	Oroszlány
Csuzi János	okl. bányamémők	Tatabánya
Gaál Mihály	bányásztechnikus	Mátraalja
Gömöri István	gépüzemvezető	Mátraalja
Haraszi Sándor	okl. bányamémők	Nógrád
Izsák Antal	igazgató	Mátraalja
Jakucs Sándor	okl. bányamémők	Borsod
Jesse Árpád	okl. bányamémők	Borsod
Juhász Ferenc	bányásztechnikus	Dorog
dr. Kassai Ferenc	okl. bányamémők	BAV
Lantos István	okl. bányamémők	Bakonyi Bauxit
Magyarfy Károly	okl. bányamémők	Nógrád
Martos György	okl. bányamémők	KBFI
Mileder Ottó	okl. gépészmérnök	BAV
Monostori András	gépésztechnikus	Oroszlány
Németh Alajos	okl. bányamémők	NME
Pintér László	okl. bányamémők	Budapest
Pölti János	bányatechnikus	Tatabánya
Soha István	okl. vegyészmemők	OÉÁ
Sorossy László	okl. bányamémők	Oroszlány
dr. Szilágyi Lajos	jogász	KBFI
Tátrai András	bányatechnikus	Borsod

Fémkohászati szakosztály

dr. Hegedűs Zoltán	okl. vegyészmemők	Csepel
Horváth Ferenc	gépésztechnikus	Sz.-fehérvár
dr. Tóth Béla	okl. vegyészmemők	Ajka
dr. Tóth Géza	okl. gépészmémők	Sz.-fehérvár

Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály

Bándi József	közgazdász tiszteleti tag	OKGT
Bese Vilmos	okl. bányamémők	Vízkutató
Lefkánics János	bányásztechnikus	OKGT
Nedeczky István	gépésztechnikus	Vízkutató

Öntészeti szakosztály

Jeney Tibor	Al-harang-öntő	Budapest
-------------	----------------	----------

Vaskohászati szakosztály

Borovszky Ambrus	nyugd. vezérigazgató	DV
Csépai Dezső	okl. kohómérnök	KGYY
Fogarasi János	okl. kohómérnök	Csepel Művek
Havelant József	üzemmemők	ÓKÜ
Juhász János	okl. kohómérnök	Diósgyőr
Lendvai József	okl. kohómérnök	DV
dr. Sajó István	okl. vegyészmemők	VASKUT
Szabó István	üzemmemők	ÓKÜ
Szampias István	kohásztechnikus	Csepel Művek
Varró Kálmán	okl. gépészmémők	OT

ma, javasolom *Kovács Jánost*, a bányászati szakosztály titkárát és *Balázs Lászlót*, a fémkohászati szakosztály titkárát a szavazatszámlálás ellenőrzésére kijelölni. Kérem, ha egyetértenek vele, kézfeltartással szavazzanak. Köszönöm.

A formai dolgokhoz tartozik még, hogy kérjem a hozzájárulásukat a meghívóban szereplő napirendi pontokhoz. Megkérdezem, van-e más javaslat. Amennyiben nincs, úgy megkérem a közgyűlést, hogy aki egyetért a meghívóban szereplő napirenddel, az kézfeltartással jelezze. Köszönöm. Megállapítom, hogy egyhangúlag elfogadásra került. Szeretném bejelenteni, hogy a hozzászólásra jelentkezettek létszáma eddig nyolc, aki még a vitában hozzá akar szólni, az menet közben vagy a szünetben az elnöki asztalhoz juttassa el nevét és rövid nacionáléját. A közgyűlésünkhöz tartozik, hogy jegyzőkönyv készül róla. A jegyzőkönyv, amennyiben a jelenlevők egyetértenek vele, hangfelvételtől készül. A jegyzőkönyv vezetője *Csukás Lajosné*, szerkesztője *Molnár István*, hitelesítésére pedig felkérem *Kovács Lorándot*, a bányászati

szakosztály elnökét és *Mezei József* alelnökünket.

Mielőtt nekilátnánk érdemi munkáknak, szomorú kötelességemnek szeretnék eleget tenni. Szeretném, ha megemlékeznénk azokról, akik mai közgyűlésünkön, egyesületünk életében, munkájában sajnos már nem tudnak részt venni, hiszen számukra elhangzott az utolsó Jó szerencsét!

Megkérem a technikai személyzetet, hogy indítsa el a harangjátékot, és kérem a jelenlevőket, hogy felállással tisztelegjenek az elhunytak emlékének.

Amikor megköszönöm Gyöngyös városnak és a Mátrai Erőműnek, hogy közgyűlésünket Gyöngyös városában szervezhettük, megkérem *Czövek Ágnes* alpolgármester asszonyt, Gyöngyös város köszöntőjének megtartására.

Czövek Ágnes, Gyöngyös alpolgármestere

Tisztelettel köszöntöm Gyöngyösön az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 83. küldöttközgyűlésére

érkezett küldötteket. Egyben tolmácsolom *Szabó Gyula* polgármester úr üdvözlését is, aki egyéb elfoglaltsága miatt most nem lehet itt önökkel. Örömmel vettük, hogy e jelentős rendezvény megtartására Gyöngyös városát választották. Úgy gondolom, ezen a környéken megtalálható mindaz a szakmai munka és tudományos tevékenység, amely a bányászatot jelenti, és gondolom, ez is alapul szolgálhatott a rendezvény helyszínének megválasztásában. Gyöngyös leginkább a szülő és bor városaként ismert, de talán elmondhatjuk azt is, hogy Gyöngyös bányaváros. Gyöngyösoroszi, Recsk, a környező kőbányák, a lignitbányászat is ezt támasztják alá, és a már bezárt 12-es akna révén a mélyművelésű bányászat is jelen volt a környéken. A mátraaljai lignitbányászat mostanában éli születésének 100. évfordulóját. Az első mélyműveléses lignitbánya Rózsaszentmártonban üzemelt. A 70-es évek óta a bányászat válságban van, ami nem a teljes megszüntetést jelenti, hanem úgy gondolom, elsősorban az átalakulást. Az OMBKE-nek is, amely az egyik legré-

gebbi magyar tudományos egyesület, ebben lehet elsősorban szerepe. Gyöngyös vonzaskörzetében 2 helyi csoport működik, a mátraaljai, melynek bázisvállalata a Mátrai Erőmű Rt., és a mátrai helyi szervezet. A mátraaljai csoport a bányász-kohász egyesületen belül is a külfejtéses bányászatot képviseli, ezért ebben a körben nagy a szakmai felelőssége. És most engedjék meg, hogy néhány szót szóljak városunkról is.

Gyöngyöst 1334-ben Károly Róbert nyilvánította várossá. Jelenleg a városhoz tartozik közigazgatásilag Mátrafüred, Sóstó, Mátraháza és Kékestető is. A város állandó lakosainak száma 35 814, és a vonzaskörzeti települések száma 21. Ami a legizgalmasabb, az az, hogy az idén közel 4 Mrd-ból gazdálkodott a város, mely fejlesztésre nem vagy csak nagyon szűkösen elegendő, és a helyi, kötelező önkormányzati feladatok ellátása jelentette az elsődleges gondot. A városban egy főiskola, hat középiskola, tíz általános iskola, tizenkét óvoda és három bölcsőde működik. A főiskola nem önkormányzati intézmény, de a szemléli bázis mindenképpen arra ösztönöz minket, hogy fontos, hogy ez az intézmény városunkban működik, és mindig szóljunk róla. Az idén adtak át egy új kórházat 520 ágygal. Rendelkezik a város két könyvtárral, művelődési házzal, mely most helyet ad ennek a rendezvénynek, és itt található a méltán híres Mátra Múzeum. Nagyon sok mindenről szólhatnék még, nagyon örülök, hogy a Cantus Corvinus kórusnak módja volt egy kis izelítőt adni műsorából.

Az elmúlt 4-5 év a gazdálkodó szervezeteknél jelentős változást hozott, ezt – gondolom – mindannyian érezzük. Zöménél lezajlott a privatizáció. Az egyik legnagyobb és legjelentősebb cég környékünkön a Mátrai Erőmű Rt., privatizációja pedig a mindennapok témája. Ebben a rövid köszöntőben többet nemigen mondhatok a városról, de hogy ennél többet jelent nekünk, az itt lakóknak, itt dolgozóknak, arról szól a Gyöngyös képeskönyv, amit mindannyiunknak nem tudok átnyújtani, de az elnökünkön és a főtitkárukra átadom. Fogadják olyan szeretettel, ahogy mi szeretjük ezt a várost. Ez a könyv a Mátrai Erőmű támogatásával készülhetett el, amiért ezúton is köszönetet mondok. Végül a jelenlegi gazdasági helyzetben azt gondolom, hogy elégedett ember nem nagyon van. Nehéz a helyzete az itt élő embereknek, az önkormányzatnak és mint állampolgároknak egyaránt, de amire leginkább szükségünk van, amiért tenni kell

és tehetünk érte, és amire a bányászkozzintó a legjobb: Jó szerencsét!

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Mindannyiunk nevében megköszönöm az alpolgármester asszony köszöntését, jókívánságait. Engedjék meg, hogy mindannyiunk nevében kívánjak Gyöngyös városának, lakóinak és környezetének, alpolgármester asszonynak személyesen további sok sikert a város fejlődése érdekében. Azt hiszem, hogy az a csodálatos környezet, ahol Gyöngyös fekszik, és amilyen csodálatosan fejlődött az elmúlt években, önmagában biztosíték, hogy ha ilyen lokálpatriótái vannak, mint az alpolgármester asszony, akkor biztos, hogy ez mind meg is valósul.

Bejelentem, hogy *Suchmann Tamás* privatizációs miniszter nevében *Farkas László* ügyvezető igazgató köszöntő közgyűlésünket.

Farkas László, az ÁPV Rt. ügyvezető igazgatója

Suchmann Tamás miniszter úr, az Állami Vagyonkezelő Részvénytársaság és a magam nevében tisztelettel köszöntöm a közgyűlésen megjelenteket. A küldöttközgyűlésnek jó és eredményes munkát kívánva tiszttem az, hogy a miniszteremet kimentsem. A miniszter készült a mai küldöttközgyűlésen való részvételre. Sajnos a programja tegnap olyan mértékben és olyan váratlanul változott, hogy nem tud ennek a meghívásnak eleget tenni. Jelen helyzetünkben programunkat nem csak mi, sőt kevésbé mi, mint inkább a körülmények írják, ezért kérem, fogadják el személyemben az ő személyes üdvözlését. Szeretném önöknek és önökön keresztül a szakma minden tagjának megköszönni az erőfeszítéseket, és azt a munkát, amit eddig végeztek. További jó eredményt és jó egészséget kívánok. Kérem, hogy amennyiben a küldöttközgyűlés mai munkája kapcsán bármilyen olyan kérdés felmerül, ami ezt indokoltá teszi, akkor a miniszterium nevében ajánlom, hogy az egyesületi vezetése ezt írásban tegye meg. Záros határidőn belül írásban válaszolni fog. Még egyszer köszönöm a figyelmüket, és további jó munkát kívánok.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Köszönöm szépen. Nagyon fájlaljuk, hogy a miniszter elfoglaltsága miatt nem tud részt venni a közgyűlésünkön.

Sajnáljuk. Reméljük, hogy a privatizáció továbbra is eredményesen fog megvalósulni.

Havas Miklóst, a MTESZ elnökét kérem, mondja el köszöntőjét.

Havas Miklós, a MTESZ elnöke

Amint egyszerű gúnyám mutatja, nem tartozom szakmájuk beavatottjai közé, egyszerű civilként hozom a MTESZ körül csoportosuló társesegesületek mintegy 100 ezer tagjának az üdvözlését. Ez az üdvözlés nem csak egy közgyűlésnek szól, nem is egy 100 évnél idősebb egyesületnek, hanem ez az üdvözlés egyben köszönet mindazért, amit ez a közösség, bányász-kohász közösség nekünk a múltban, jelenben, jövőben adott és adni fog. Jól tudjuk, hogy a civilizáció központjában hajdanán az az ember állott, aki szent hozott föl a föld színe fölé, az az ember, aki a fém-ből megmunkálható dolgokat állított elő. A bányamérnök, a kohómérnök prototípusa a mérnöknek, számos fogást, számos eljárást, gondolkodási módot tőlük kaptunk. Megtanultuk tőlük azt is, hogy az aritmetika nem mindig érvényes. Az aritmetika törvényei az életben sokszor csődöt mondanak. Amikor valaki lent marad a tárnában, akkor fönt nem azon gondolkodnak, hogy az egy kevesebb-e, mint az ötven, hanem az egész bánya együtt mozdul meg felhozni az az egyet, mert az az egy nem egy szám, hanem az egy ember, az egy a bányász, az egy a közösség. Ez az önök aritmetikája. Köszöntésük azt mondja: Jó szerencsét! Ez a köszöntés több, mint egyszerűen azt mondani, jó napot. Mélyebb értelme van. Ebben a köszöntésben az van benne, hogy pontosan tudják, hogy hiába a barátság a természettel, hiába a legprecízebb mérnöki munka, amikor valaki leszáll, amikor valaki az olvasztókemence mellé áll, akkor kockázatot vállal. És ez a kockázat több kimenetű lehet, és ennek a kockázatnak a befolyásoló tényezője a sors. A környezet nem csak a természetes környezet, a környezet az épített környezet is, és a gazdasági környezet is. A gazdasági környezetünk ma önökhöz nem kegyes, és ezért ma köszöntésük különösen sokat üzen. A köszöntés nem pesszimista, hanem ez a köszöntés mindig ott hordja a kockázat vállalásának az érdemét. Jó szerencsét!

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Megköszönöm Havas Miklósnak, a MTESZ elnökének közgyűlésünk és szakmánk társadalmi megbecsülését



tolmácsoló szavait. Jól esik hallani, ha a társtudományok képviselői így látják, így értékelik munkánkat, tevékenységünket.

Felkérem *dr. Németh Györgyöt*, a Magyar Bányászati Szövetség elnökét, hogy mondja el köszöntőjét.

Dr. Németh György, a Magyar Bányászati Szövetség elnöke

Engedjék meg, hogy a Magyar Bányászati Kamara, megváltozott nevén a Magyar Bányászati Szövetség nevében üdvözöljem a közgyűlést, munkájukhoz sok sikert kívánjak. Megváltozott nevünk változatlan feladatokat és változatlan célkitűzést takar. A Magyar Bányászati Szövetség a vállalkozókat, a bányászati vállalkozást képviseli, annak az érdekeit próbálja meg érvényesíteni. 35 tagot számlálhatunk. Közöttük büszkén említhetem vendéglátóinkat, a Mátrai Erőmű Rt-t, mint a legnagyobb magyar energetikai vállalkozást, és tagjaink közé tartozik a MOL Kutatás-termelési Igazgatósága is.

Egy egyperces üdvözlés keretében munkánk teljes keresztmetszetéről nem lehet, és nem is illik számot adni. Engedjék meg azonban, hogy egy dolgot megemlítsék. Az első, bejelentem, hogy azt az elég terhes, nehéz feladatot, hogy a BKL Bányászati finanszírozását, elsősorban a tagvállalati befizetésekkel ellátjuk, azt eddig időarányosan teljesítettük, és az utolsó 800 ezer Ft-os tétel kivételével a lapok megjelenéséhez szükséges átutalásokat megtettük. Az összeg a napokban átkerül a Bányászati Lapok számlájára. Szeretném megemlíteni az utolsó napunk sikereként azt, hogy a két tudományos egyesülettel, az OMBKE-vel, valamint az ETE-vel közösen sikerült egy aktuális kérdésben, nevezetesen az energiaipar privatizációjában egy állásfoglalást eljuttatnunk az illetékes szervezetnek, és azt reméljük, hogy ez még időben történt. Sikerült érvényre juttatnunk az említett két szervezet segítségével két olyan fontos dolgot, amelyekben egyrészt a vállalkozás biztonságát megerősítő beruházásokat próbáltuk a privatizáció során valamilyen hangsúllyal szóba hozni. A másik: a menedzsment védelmét próbáltuk az erre illetékesek figyelmébe ajánlani, és ezt az alkalmat kihasználva sem mulasztatom el egyik vendégünknek címezve ezt a tételt felmenteni. Szeretnék még egy harmadikat is szóba hozni: valamennyien tudjuk, hogy folyik az államigazgatás, a költségvetés reformja, és gyakran föláll az a veszély ilyen esetben, hogy érvényesül a fűnyíró elv. Szakmánk, ipará-

gunk védelme érdekében felszólítok mindenkit, aki erre valamilyen befolyással bír, próbáljunk meg érvényt szerezni annak, hogy a bányászat egységét egy erre hivatott szervezet közelében próbáljuk megteremteni, és amit egy évvel ezelőtt ugyanezen a közgyűlésen szóba hoztam, megemlítem, hogy a Magyar Bányászati Hivatalt vélem annak a szervezetnek, ahová a magyar bányászat irányítását koncentrálni volna érdemes, és amellyel esetleg elejét lehetne venni egy, az említett költségvetési vagy államháztartási reform keretében szakmánkat méltánytalanul erőintézkedésnek. Köszönöm, hogy meghallgattak. Megismélem a bevezetőben mondott szavaimat: sok sikert kívánok. Jó szerencsét!

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Következő napirendünk a fűtőkari beszámoló, melynek megtartására felkérem *dr. Tardy Pált*, egyesületünk fűtőkárát, és hogy a demokráziáms működjön, mindenkinek meg lesz határozva, a hozzászólásoknál is, hogy mennyi ideje van. Tardy Pálnak 30 perc áll rendelkezésére, és a technika segítségével ezt (felhúz egy csörgőórát) betartjuk. Óra indul.

Dr. Tardy Pál, az OMBKE fűtőkára

A küldöttek megkapták az elnökség írásos beszámolóját, annak érkezéskor kiosztott kiegészítését, elnökünk pedig bevezetőjében fűzött hozzá rövid értékelést. Nekem nem célom, hogy a leírtakat és az elhangzottakat megismételjem vagy összefoglaljam. Ehelyett először az egyesület kereteit kitágítva, arról a közegről szeretnék a rendelkezésre álló idő alatt, amelyet keményen behatárolt elnökünk, többé-kevésbé átfogó képet adni. Arról a közegről, amelyben egyesületünk él és dolgozik, a magyar bányászatról és kohászatról. Helyzetem egyszerű, mert a tavalyi fűtőkari beszámolóban felvázolt helyzetképből indulhatok ki, felhasználva az akkor közölt adatokat, diagramokat is. Ezt követően néhány ehhez kapcsolódó egyesületi témáról ejtek majd szót.

A küldöttek megkapták az elnökség írásos beszámolóját, annak érkezéskor kiosztott kiegészítéseit, elnökünk pedig bevezetőjében fűzött hozzá rövid értékelést. Nem célom, hogy a leírtakat és elhangzottakat megismételjem vagy összefoglaljam; ehelyett – az egyesület kereteit kitágítva – arról a közegről szeretnék a rendelkezésre álló idő által keményen behatárolt, mégis többé-kevés-

bé átfogó képet adni, amelyben egyesületünk él és dolgozik: a magyar bányászatról és kohászatról. Helyzetemet egyszerűsíti, hogy a tavalyi fűtőkari beszámolóban felvázolt helyzetképből indulhatok ki, felhasználva az akkor közölt adatokat, diagramokat is. Ezt követően néhány, fentiekkel összefüggő egyesületi témát érintek.

A bányászatban az 1994. évi termelési adatok a 90–93 közötti tendenciák folytatását jelzik: mind a szén, mind a bauxit kitermelése tovább csökkent. A szénbányászatra az jellemző, hogy a gazdaságos bányák bányászati erőintézkedésnek. Köszönöm, hogy meghallgattak. Megismélem a bevezetőben mondott szavaimat: sok sikert kívánok. Jó szerencsét!

A bányászatban az 1994. évi termelési adatok a 90–93 közötti tendenciák folytatását jelzik: mind a szén, mind a bauxit kitermelése tovább csökkent. A szénbányászatra az jellemző, hogy a gazdaságos bányák bányászati erőintézkedésnek. Köszönöm, hogy meghallgattak. Megismélem a bevezetőben mondott szavaimat: sok sikert kívánok. Jó szerencsét!

A vaskohászat termelése 1992-ben volt mélyponton; 1994-ben a nyersacéltermelés megközelítette a 2 M t-t, a hengereltáru-termelés is nőtt. Ez annak köszönhető, hogy a piaci helyzet javult, a termékeket el lehetett adni. Az acélpiacon fellendülést a Dunaferr jól ki tudta használni. 1994-ben sikeres pénzügyi évet regisztrálhatott, és ez várható 1995-ben is. Lényegesen rosszabb a helyzet Borsodban, ahol az 1994 elején elhatározott reorganizációs program megvalósítása megtorpant; a kormányzat határozatlanságához minden biztonnyal a régióban kialakult belső viták is hozzájárultak. A szegénység, a pénzhiánya a szükséges összefogás helyett megosztotta az itt élő vaskohászokat és ez sem nekik, sem a szakmának nem

használt. A szakma képviselői – így egyesületünk is – többször kifejtették véleményüket mind a magyar vaskohászat, mind Borsod ügyében; reméljük, nem eredménytelenül. Pozitív fejlemény Borsodban, hogy a két félresikerült külföldi privatizáció után két Munkás Kft. (az Ozdi Finomhengermű és a Diósgyőri Acél- és Vasöntöde) igen nagy erőfeszítések árán, de eredményesen működik.

Az Al-ipari nyersanyagok termelési adatai egyelőre tovább csökkennek; a Csepeli Fémhőtermelés pedig '91 óta lényegében változatlan. Az adatokat néhány mondattal kiegészítve: a kohászati timföldgyártás '94-ben veszteséges volt, de az Al-árak jelentős növekedése következtében 1995-ben jobb a helyzet (a termelés várhatólag 93 kt-ról 154 kt-ra nő). Sokkal jobbak a kilátások a nem kohászati timföldgyártás esetében; termelése nyereséges, és 1995-ben elérheti a 180 000 t-t. Ehhez kapcsolódik a korszerű kerámiagyártás felfutása Mosonmagyaróváron, ami tehát sikeres termékszerkezet-váltásnak bizonyul.

Az Al-kohászat területén a túlfejlesztett alpanyag-termelő kapacitások leépítése megtörtént, a megmaradt vállalatok működési feltételei a világgpiaci árak jelentős növekedése következtében javultak. A még állami tulajdonban lévő vállalatok privatizációja napirenden van. A hazai színesfémkohászat meghatározó szereplője a Csepeli Fémhő; termelése – mint láttuk – stabilizálódott.

Az öntvénytermelés drasztikus csökkenése 1992-ig tartott. Azóta a termelés nagysága nem sokat változott. Ennek ellenére több örvendetes fejleményről is beszámoltak öntészeink: javult a piaci helyzet; a termékek körében csökkent a kevésbé igényes, és nőtt az értékesebb, igényes termékek (acélöntvények, gömbsgrafitos vasöntvények, ötvözött Al-öntvények) részaránya.

Szaktanárságunk helyzetét összefoglalóan értékelve azt állapíthatjuk meg, hogy folytatódott az az átfogó mélyreható átalakulás, ami a rendszerváltozással indult meg, és ami az iparágak technológiai és szervezeti felépítésére, piacaira, tulajdonviszonyaira, munkaerő-állományára egyaránt kiterjed. Bár vannak különbségek egyes szaktanárságunk helyzete és kilátásai között, azt tudomásul kell vennünk, hogy a bányászat és kohászat szerepe, súlya a magyar gazdaságban valószínűleg tovább fog csökkenni. Ez a folyamat Európa nyugati részében már korábban lezajlott, ott is nagy fájdalmakat és feszültségeket okozva; mi most vagyunk a közepében. A mai helyzetet és fejleményeket látva legfeljebb felsőhajthatunk, amikor *Agricola De Re Me-*

tallicájának bevezetőjében ezt a mondatot olvassuk: „A jó és becsületes vagyonszerzésnek nincsen hathatósabb módja a bányaművelésnél”. Hol vannak már ezek az idők! Az a tény azonban, hogy a mélyponton a jelek szerint túl vagyunk, egyes szaktanárságok, vállalatok pedig kimondottan prosperálnak, optimizmusra ad okot. Nem lehet teljes a kép szaktanárságunk helyzetéről, ha nem szólok röviden a bányászati és kohászati képzésről. Az idők változása jól követhető alma materünk átalakulási folyamatával. Amikor alapították, alapvetően a magyar nehézipar, benne a bányászati és kohászati szakemberképzését tűzték ki fő feladatául. Már a szocialista gazdaság liberalizálása megindította a korábban kevésbé divatos jogász- és közgazdászszakma felfutását. Ennek az igénynek eleget téve indult meg 1981-ben a jogász, 1987-ben pedig a közgazdászképzés; ezt követte 1992-ben a bölcsészképzés megindítása. Ma a Miskolci Egyetem a maga több, mint 5 és fél ezer hallgatójával az ország egyik legnagyobb egyeteme. A létszámnövelés szükségzerűen stabilizálta az egyetem helyzetét; ugyanakkor viszont csökkent a bányászati és kohászati képzés súlya. A két kar – érezve az alapszaktanárság vonzerejének csökkenését – új szakok indításával próbálta a hallgatói létszámot stabilizálni. Ez a felvételi számok alakulásának ismeretében úgy tűnik, sikerült is. Az egész felsőoktatásban kialakult helyzetet figyelembe véve mindenesetre aggodalommal várjuk a további fejleményeket.

Éltető közegének változásaira szükségűen reagálni kellett az egyesületnek. A nagyvállalatok által lényegében eltartott társadalmi szervezetből pénzügyileg elsősorban a saját lábán álló szervezettel kellett átalakulnia. Ennek eredménye, hogy a 80-as évekre jellemző 15–20 M Ft körüli bevételek 1990 óta 50 M Ft körül mozognak. Hálásak vagyunk, hogy pártolói tagjaink támogatása nehézségeik ellenére is növekvő tendenciát mutat; alapvetően nekik köszönhető, hogy szaklapjainkat ki tudjuk adni. A rendezvényekből, kiadványokból, szakértői munkákból, kiállításokból származó bevételeink az elmúlt években 30–50 M Ft között változtak. Mindnyájunk részéről köszönet illeti azokat, akik ezekben a munkálatainkban közreműködtek, hiszen a költségeken felül az egyesületnél maradó összegek fedezik az egyesületi élettel járó egyéb kiadások jelentős részét is.

Az egyesület külügyi tevékenysége is jelentősen megváltozott. A rendszerváltásig az egyik legfontosabb feladat az volt, hogy a szűkös vállalati devizakeretek kibővítésével lehetőséget biztosít-

sunk tagtársainknak a külföldi tanulmányutakon, konferenciákon való részvételre. Ezt szolgálták devizamentes csereegyezményeink, valamint a rendezvényeinken részt vett külföldiek befizetése. Az ehhez szükséges mértékben a forint már évek óta konvertibilisnek tekinthető; ma nem a devizának, hanem a forintfedezetnek az előteremtése jelent gondot. Az új helyzetnek megfelelően alaposan csökkent az OMBKE „utazási iroda” jellegű tevékenysége, és előtérbe kerültek a kölcsönös hasznot ígérő nemzetközi együttműködések. Megnőtt a külföldi társegyesületekkel közösen szervezett rendezvények száma, növekedett részvételünk a nemzetközi szervezetek munkájában. Arra is van már példa, hogy ennek eredményeképpen az OMBKE egy Brüsszel által finanszírozott projektben vesz részt alvállalkozóként.

Az egyesületi központ által bonyolított utak száma a korábbi évekhez képest jelentősen csökkent; a vállalatok ma már maguk utaztatják szakembereiket. A kiosztott írásos anyagban látható az is, hogy az OMBKE által bonyolított utak jelentős részének megvan az anyagi forrása; egy-egy nemzetközi nagyrendezvény nyeresége sokszorosa a szervezéssel kapcsolatos utazási költségeknek. 1990-ben nagy összeget fordítottunk az elnökség nagybányai útjára, valamint nyugdíjas tagtársaink történelmi bizottsági munkájával összefüggő útjaira is.

A rendszerváltás jelentős részben szétzilálta kapcsolatainkat a volt szocialista országok társegyesületeivel; a kivételt Lengyelország jelenti. Örvendetes tény, hogy szépen fejlődnek kapcsolataink a többi kelet-közép-európai ország új vagy újjáalakult testvérszervezeteivel. A nagypolitikára kitekintve külön öröm, hogy a szlovák és román kapcsolatok a korábbiaknál is közvetlenebbé, kifejezetten barátságosabbá alakultak. Bizonyíték erre a selmeci látogatások és események sora, vagy a tavalyi nagybányai rendezvény a Kárpát-medence bányászati és kohászati fórumáról.

Ma egyébként az jellemző, hogy az elnökség tagjainak egyesületi utazásait is vállalatok finanszírozzák, így jelenhettek meg az OMBKE Európa és a tengerentúli különböző szakmai rendezvényein, egyesületi közgyűlésein és jubileumi ünnepségein is.

Beszámolómmal azt kívántam szemléltetni, hogy az ország folyamatban lévő átalakulása hogyan érintette szaktanárságunk és egyesületünk tevékenységének néhány területét.

Igen nagy eredménynek tartom, hogy az OMBKE a felvázolt nehéz körülmények között is stabil maradt; ez a körülményekhez való alkalmazkodásá-



nak, egyéni és pártoló tagjainak, aktívistái áldozatos munkájának köszönhető. Azt remélem, hogy a stabilitásról tett megállapításom hosszú távon is érvényes marad mind egyesületünkre, mind szakmáinkra; ehhez kívánok mindnyájunknak jó szerencsét!

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Köszönöm szépen Tardy Pál főtitkár beszámolóját. Megkérem az ellenőrző bizottság elnökét, Kiss Csaba tagtársunkat, hogy szóbeli kiegészítését megtartani szíveskedjék.

Kiss Csaba, az ellenőrző bizottság elnöke

Az írásban kiküldött ellenőrző bizottsági jelentés csaknem minden aktuális gondunkat érinti, arról szólnom felesleges.

Most tehát csak az ezt megelőző 82. közgyűlés határozatai végrehajtásának áttekintését szabad megtennem. Jóindulatú, jó szándékú határozatokban sohasem szenvedtünk hiányt. Lassan már több bizottságunk lesz, mint ahány igazán aktív tagunk maradt. Sorra veszem ezeket. Az egyesületi élet fiataljaink számára való vonzóbbá tétele deklarálásának ugyan örülök, de eredménye vajmi kevés, majdnem semmi. Szószaporítás helyett az ellenőrző bizottság nevében javaslom, hogy az elnökség által erre megnyerhető felsőoktatási intézményeinkben a tanterv részeként legyenek ipari első vezetők által tartott, a szakma túlélését gyakorlati szinten bemutató előadások és előadássorozatok, melyek életre nevelnek, amelyek érdekesek is, amelyeknek nyilván része egyesületünk elpusztíthatatlan pozitívumainak megemlézése is. Mindez régi vágy, rendszeres megvalósítása valójában sohasem sikerült.

A taglétszám és a tagdíjfizetési morál szintén örök témaköre közgyűléseinknek, igazából probléma. Nekünk a valódi tagságot kell nyilvántartani, és az igazi egyesületi élet igényeit kiszolgálnunk. A tömör tétel pedig így szól: Ameddig nem lesz igazi egyesületi központunk, klubunk, nem lesz igazi egyesületi élet sem. De le kell szögezni, nem mindenek felett Budapest központúság kell, hanem valódi, a teljes tagság érdekeit szolgáló egyesületi otthonra van szükség.

A cégek számára szolgáltatásaink közül a pártoló tag státusának vonzóbbá tétele érthető, és talán ebben érzékelhető némi haladás. Közhely, éppen ezért igazság, hogy csak olyan rendez-

vény kell, ahol a pártoló tag kap is valamit, ami meglehet nem más, mint a kapcsolatteremtő, kapcsolatfelújító, esetleg üzletet jelentő hasznos, személyes információcserét biztosító találkozási lehetőség.

A szervezettebb szakosztályi életre vonatkozó határozat alaptétele megítélésünk szerint ott kezdődik, hogy az egyesületi ötfős apparátus valóban és minden tekintetben a teljes egyesületi tagság kiszolgálója kell hogy legyen. A tavalyi közgyűlés is rögzítette az új alapszabály szükségességét, amelynek fontossága immáron fontoskodássá vált. Végre valahára el kellene érni, hogy az új vagy újnak mondható egyesületi alkotmány 1996-ban közgyűlési elfogadásra kerülhessen, mert lassan többet foglalkozunk vele, mint az egyesületünk eddig szívvel-lélekkel támogatók megtartásával. A gazdálkodásra vonatkozó határozat végrehajtása, ha döcögve is, de elindult. Ajánlásunkra megvan az elnökségi döntés arra, hogy a pénzügyi ad hoc bizottság jövőre dolgozza ki az egyesület hosszú távú működési feltételeinek lehetőségeit, és konkrét javaslatot adjon. Vélhetően élünk kell egy, mindezt jól szolgáló alptvány lehetőségével.

Jól tudom, tőlem meglehetősen száraz volt ez a jobbára nem teljesületeket vagy teljesíthetetleneket tartalmazó közlés. Az ellenőrző bizottság jelentésének kiegészítése azonban másról nem szólhatott, ha valóban meg akart felelni a közgyűléstől kapott jogosítványának.

Végezetül mégis csak meg kell ismételni az írásos jelentés egy mondatát. Jobban kell figyelniük még meglévő tagságunk valódi elvárásaira. Most hozzáteszem, nehogy hadsereg nélküli tábornokok maradjunk. Ennek az egyesületnek élnie kell, mert ha akármilyen okból elveszik tőlünk, vagy ami ugyanaz, elveszik számunkra, akkor sokunknak nem marad semmi, semmi ahová tartozhatunk. Lehet mondani, számon kérni, hol az ígért megújulás, mi mindent nem tesznek az előljárók, minek harmincfős elnökség, mindent lehet, és kell is kifogásolni, csak egyet nem szabad, nem elismerni az önzetlen, bárati törekvést mindegyre, és kikezdeni a több évszázados önfenntartó erőt, az összetartozást, a megnyomoríthatatlan szakmai barátságokat, az igazi barátságot, tehát magát az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet, mert ez csak a miénk, akik itt vagyunk, és akiket képviselünk. Köszönöm szépen. Jó szerencsét!

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Megköszönöm Kiss Csabának, az ellenőrző bizottság vezetőjének hozzászólását. A Kiss Csaba által elmondott javaslatokat ajánlom a határozatszövegező bizottság elnökének, ill. tagjainak szíves figyelmébe. A megtárgyalandó ügyek sorában a következő az alapszabály-bizottság jelentése, melyhez szóbeli kiegészítőt tesz dr. Imre József, a bizottság elnöke.

Dr. Imre József, az alapszabály-bizottság elnöke

Az alapszabály az egyesület alapdokumentuma. Ha nagyobb ívű hasonlattal élhetek, azt jelenti, amit egy országnak az alkotmány, az alaptörvény. Az alaptörvény módosításakor demokráciákban általános konszenzusra törekszenek. Mivel az alapszabály az egyesület belső működését és a környezethez való kapcsolatát szabályozza, törvényszerű volt, hogy a rendszerváltás óta az alapszabályban lényeges módosítások történtek, amelyek az új környezeti, szervezeti, gazdálkodási feltételekhez igazították az alapszabályt. A közgyűléseken a mindenkor külső feltételekhez igazodó korrekciók kerültek elfogadásra. Az alapszabály-bizottság, elnökségi jóváhagyással az elmúlt egy év folyamán két alkalommal küldött ki a tagságnak átdolgozott alapszabály-tervezetet véleményezésre. A beérkezett több száz véleményt összegezve és beépítve az alapszabályba, készült el az a változat, amely az elnökség döntése alapján tervezetként szerepel a közgyűlési dokumentumok között. A több forduló véleményezések tapasztalatai alapján az alapszabály-bizottság általános észrevétele a következő: A beérkezett javaslatok többsége nem az alapszabály rövidítését, hanem bővítő jellegű kiegészítést szorgalmazza.

A javaslatok zöme nem az egyesület általános működésével kapcsolatos kérdéseket, hanem részletekbe menő módosító javaslatokat tartalmazott.

Az utóbbi négy évben az alapszabály lerövidült, a normaszövegnek több mint fele átdolgozásra került. Az alapszabály jelenlegi változata mind struktúrája, mind terjedelme tekintetében azonos jellegű, mint a hasonló profilú magyar, ill. külföldi egyesületek alapszabálya. Az alapszabály legfrissebb bevezetett változata az egyesület jelenlegi környezeti, szervezeti feltételrendszeréhez és az átalakulás útkereső működési feltételeihez nyújt árnyaltabb keretszabályozást.

Az alapszabály-tervezet beterjesztett jelenlegi formájáról az alapszabály-bizottság megfogalmazta véleményét, és az elnökség utóbbi két ülésén is hosszas vita bontakozott ki róla. Ezek lényege a következők szerint összegezhető:

– A többszöri véleményezések tapasztalatai alapján a tagság igénye egyértelműen az alapos, a részletekben is intézkedő szabályozás irányába mutat. Ez a reális igény és szemlélet jelenleg az alapvető akadály a alapszabály olyan jellegű továbbfejlesztésének, amely az általános elvek szintjén való szabályozást követi. Az alapszabály további tömörítését, elkerülendő a szabályozatlan időszakokból adódó esetleges működési zavarok veszélyét is, csupán a vonatkozó működési szabályzatok elkészítésével összehangoltan célzerű elvégezni.

– A másik elem. A véleményezések idején beérkezett egyéni véleményeknél és az elnökségi vita során is felszínre kerültek olyan vitás kérdések, amelyek az egyesület alapvető működését, képviselői rendszerét érintették. Ezeket a súlyos kérdéseket egy alapszabályvita keretében nem lehet rendezni. Az alkotmánnyal való hasonlathoz visszatérve, csupán az alkotmánnyal nem lehet irányítani egy országot. Szükségesek a kormányhatározatok, a kormányrendeletek és egyéb jogszabályi instrumentumok. Egyesületünk esetében is az alapszabály, és az elnökségi hatáskörű működési szabályzatok együtt alkotnak egy és egységes szabályozási rendszert. A tagság csak erről az egységes rendszerről tud reális véleményt alkotni. Még egy párhuzam. A jelenlegi alkotmánykészítési periódusban is általános hatpárti konszenzusra törekszenek a törvényalkotók. Nekünk is el kell érni a hat szakosztály, ill. osztály igazi konszenzusát. Mindezeket figyelembe véve a konklúzió és a javaslat: abból kiindulva, hogy a jelenleg érvényes alapszabály alkalmas arra, hogy a következő évben az egyesület működési kereteit meghatározza, valamint azt szem előtt tartva, hogy a közgyűlés előtt lévő tervezetben integrálódott tagsági vélemények értékei megmaradjanak, az elnökség javasolja, hogy a közgyűlés előtt lévő tervezet alapján összehangoltan készüljön el mind az egyesület működésének súlyponti koncepcióit és a demokratikus működés alapvető garanciáit tartalmazó alapszabály, valamint az erre épülő elnökségi hatáskörű működési szabályzatok rendszere, amelyek együtt kerüljenek széles körű tagsági véleményezésre.

A közgyűlést követően az egyesület alapvető működését, képviselői rend-

szert érintő meghatározó kérdésekben konszenzusra kell jutni.

Az előkészített új alapszabályt a következő közgyűlés elé kell terjeszteni.

Ezért és ennek alapján javaslom, és kérem a tisztelt közgyűlést, hogy anélkül, hogy a beterjesztett alapszabálytervezetről részletes vitát nyitna, kérem, fogadja el az előbbi javaslatot. Köszönöm szépen.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Köszönöm szépen, és bejelentem, hogy a szünet előtti utolsó hozzászólásra, illetve kiegészítésre felkérem *Kreffly Gábor* urat, az érembizottság elnökét.

Kreffly Gábor, az érembizottság elnöke

Az alapszabály-bizottság véleményem szerint nagyon értékes munkát végzett az alapszabály-tervezet lerövidítésével. Én ennek most két kérdéséhez szeretnék hozzászólni. Az egyik az, hogy ki az egyesület tagja. Ez a tervezetben kissé bizonytalanul van megfogalmazva: az, aki a bányászat és kohászat iránt elkötelezett, aki az alapszabályt, az etikai normákat elfogadja, és aki kész tagdíjat fizetni. Ezzel szemben nekem az volna a javaslatom, hogy a következő megfogalmazást fontolja meg az alapszabály-bizottság: Az egyesület tagja lehet az a bányamérnök, kohómérnök, technikus, aki tag akar lenni, és az, aki elkötelezett a két szakmát képviselő egyesület iránt. Véleményem szerint, aki a bányász-kohász szakmát választotta, elment az egyetemre vagy főiskolára, az eleve elkötelezett a két szakma iránt, ezt neki nem kell bizonyítania. Adjon az alapszabály lehetőséget a bányászatban, kohászatban dolgozóknak vagy ezzel a szakterülettel foglalkozóknak, hogy ha akarnak, tagjai lehessenek az egyesületnek.

Egyetértek azzal, hogy az egyesület tagjai azok legyenek, akik elfogadják az alapszabályt és az etikai normákat. Egyetlen megjegyzés: ezeket az etikai normákat szélesebb körben kellene ismertté tenni, mert tudomásom szerint a tagság nagy része ezt nem ismeri eléggé.

Azt tartanánk jónak, ha az egyesületnek több aktív tagja lenne, akik hajlandók munkát vállalni, feladatokat végrehajtani az egyesület érdekében. Véleményem szerint evidencia kell hogy legyen: a tagdíjat az egyesület tagjainak rendszeresen, határidőre meg kell fizetniük.

A másik kérdés a tiszteleti tagság. Évtizedek óta azt mondja az alapszabá-

lyunk, hogy a tiszteleti tagot a közgyűlés választja. Gyakorlatilag az történik, hogy az elnökség elhatározza, hogy kiket javasol tiszteleti tagnak, és a közgyűlés ezt tudomásul veszi. Mi most azaz, hogy előre közöljük, és a jövőben a közgyűlés anyagává fogjuk tenni a kitüntetendők és köztük a tiszteleti tagok listáját is, azt szeretnénk elérni, hogy az egyesület valóban válasszon. Valószínű, hogy a jövőben kevesebb tiszteleti tagot fogunk elfogadni, hiszen a csökkenő létszám is ezt indokolja. Lehet, hogy egy tisztújító közgyűlésen javasolunk négy tiszteleti tagot, de csak hármat fogunk megválasztani. Ezt a különdöntőközgyűlésre fogjuk bízni.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Úgy gondolom, természetes, hogy az adott időszakban eredményesen részt vevők erkölcsi elismerésére is kitérjünk. Megkérem *Kreffly Gábor*t, az érembizottság elnökét, hogy a kitüntetések átadását vezesse le.

Kreffly Gábor, az érembizottság elnöke

Engedjék meg, hogy tájékoztassam önöket, miért változtattunk a kitüntetések átadásának több évtizedes rendjén. Remélem, mindenki megkapta a mai különdöntőközgyűlés kitüntetettjeinek rövid életrajzát. A jövőben ezt a névsort a közgyűlés anyagaként fogjuk kiküldeni, lehetőséget adva, hogy érdemi módon véleményezzék, és tiszteleti tagok esetén mód legyen a tényleges választásra. A másik cél az volt, hogy rövidében bonyolítsuk le ezt az ünnepélyes aktust. Ezek előrebocsátása után felkérem elnökünket, hogy adja át az egyesület elnöksége által adományozott kitüntetések.

Az egyesület elnöksége az alapítás sorrendjében, ezen belül betűrendi névsorban a következő kitüntetéseket adományozza:

z. Zorkóczy Samu-emlékérem

Lohrmann Keresztély okl. bányamérnök
Majeros Mária okl. kohómérnök
Sütő Zoltán okl. kohász üzememérnök

Mikoviny Sámuel-emlékérem

Dr. Esztó Péter okl. olajmérnök

Kerpely Antal-emlékérem

Dr. Jónás Pál okl. kohómérnök
Dr. Kiss László okl. kohómérnök

**Zsigmondy Vilmos-émlékérem**

Bogdán Győző okl. olajmérnök
Dr. Csaba József okl. olajmérnök

Sóltz Vilmos-émlékérem

Breuer János okl. bányamérnök
Dr. Lengyel Károly okl. kohómérnök
Mühl Nándor okl. kohómérnök

Wahlner Aladár-émlékérem

Dr. Tóth István okl. bányamérnök

OMBKE Egyesületi Munkáért plakett

Czomba Imre okl. kohómérnök
Galvács B. Ottóné könyvtáros
Gál János okl. kohómérnök
Kaptay György okl. kohómérnök
Kárpát Csaba okl. bányamérnök
Keresztes N. Tibor okl. geol. mérnök
Dr. Marczis Gáborné okl. kohómérnök
Márkus László üzemmérnök
Nagy Gyula okl. bányamérnök
Somló György okl. bányamérnök

OMBKE Egyesületi Munkáért oklevél

Benedek Lajos kohómérnök hallgató
Dr. Féderer Imre okl. olajmérnök
Dr. Jászay Andor okl. gépészmérnök
Katkó Károly okl. kohómérnök
Molnár Attiláné okl. kohómérnök
Pásztor Győző okl. kohómérnök
Rígó Róbert kohómérnök hallgató
Schreiber György okl. metallurgus üzem-
 mérnök
Szirányi Zoltán okl. földmérő mérnök
Tóth Károly okl. kohómérnök

**Sóltz Vilmos „60 éves tagságért”
émlékérem**

Dr. Emőd Gyula okl. fémkohómérnök

**Sóltz Vilmos „50 éves tagságért”
émlékérem**

Jamrik Károly okl. bányamérnök

**Sóltz Vilmos „40 éves tagságért”
émlékérem**

Barabás László okl. bányamérnök
Dr. Bán Ákos okl. bányamérnök
Belicza Ádám okl. gépészmérnök
Bérces József okl. bányamérnök
Bilek Károly okl. kohómérnök
Blitzer György okl. bányamérnök
Dr. Bognár János okl. bányamérnök
Borlai Károly okl. bányamérnök
Bruza Ferenc okl. bányamérnök
Csath Béla okl. bányamérnök
Dr. Csák József okl. kohómérnök
Décsi Zoltán okl. vegyészmérnök
Dörömbözi László okl. bányamérnök
Dr. Dworák József okl. kohómérnök
Ermei László okl. bányamérnök

Frech József okl. bányamérnök
Gaál László okl. bányamérnök
Gráf Konrád okl. bányamérnök
Gebhardt János okl. bányamérnök
Gergő György okl. bányamérnök
Gönczi Pál technológus
Horváth Róbert okl. bányamérnök
Dr. Hoványi Lehel okl. bányamérnök
Dr. Jaskó Sándor okl. geológus mérnök
Jármai Ervin okl. bányamérnök
Kerényi Béla okl. bányamérnök
Kertai József okl. bányásztechnikus
Kiss László okl. bányamérnök
Kocsis István okl. bányamérnök
Kovács György okl. bányamérnök
Kóhalmi Gábor okl. bányamérnök
Dr. Kun Béla okl. bányamérnök
Lovász András okl. bányamérnök
Lugosi György okl. bányamérnök
Dr. Martos Ferencné okl. gépészmérnök
Mester György okl. bányamérnök
Dr. Perschi Ottó okl. bányamérnök
Dr. Réti Károly okl. kohómérnök
Sőregi Béla okl. bányamérnök
Dr. Szabó Imre okl. bányamérnök
Dr. Szirtes Lajos okl. bányamérnök
Szöllősy János okl. bányamérnök
Szűcs József technikus
Tarján Béla okl. kohómérnök
Dr. Vankó Richárd okl. gépészmérnök
Várszegi Zoltán okl. kohómérnök
Dr. Vitális György okl. geológus
Zachár László okl. kohómérnök
Zsuffa Miklós okl. bányamérnök

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Az egyesület elnöksége és valamennyi tagja nevében nagy szeretettel és tisztelettel gratulálok a kitüntetetteknek. Kívánom, hogy jó erőben, egészségben tudjanak működni szakmánk, egyesületünk felvirágoztatására. A Morvai-alapítvány kuratóriumának döntése alapján *dr. Érsek Elek* az ez évi jutalmazottja az alapítványnak. *Érsek Elek* azok közé a bányamérnökök közé tartozik, akik hosszú életük során rengeteget tettek a szakmáért, ennek felvirágoztatásáért. 1939-ben szerezte meg a diplomáját. Több évet töltött a salgótarjáni, majd a Mátra vidéki bányáknál különféle besztásban. A Bányászati Tervező Intézetben szálltógépek tervezésével és fejlesztésével foglalkozott, és emellett különböző szinteken részt vett az oktatásban, a technikumokban és az NME bányagéptani tanszékén. Ő rendelkezik azzal a csodálatos gyűjteménnyel, amely a soproni és a miskolci egyetemen végzett bányagépészek teljes listá-

ját felöleli. 1940 óta tagja egyesületünknek, ahol számos tisztséget töltött be. 1989 óta az egyesület tiszteleti tagja és számos kitüntetés tulajdonosa. Mint az egyesület könyvtárosa, jelentős feladatot vállalt a bányászattörténeti irodalom összegyűjtésében és írásában. Kiemelkedő szerepet játszott az Új magyar bányászattörténet megírásában és szerkesztésében, amiért a kuratórium javaslatára a Morvai-alapítvány díjában részesül.

SZÜNET**Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke**

Tisztelt Közgyűlés! A szünet után munkánkat a hozzászólásokkal folytatjuk. Bejelentem, hogy elsőként *Lohrmann Keresztély*, az érembizottság volt elnöke a kitüntetettek nevében kér szót.

**Lohrmann Keresztély
okl. bányamérnök**

Több mint negyven éve vagyok tagja ennek a nagy múltú egyesületnek, a bányászok és a kohászok nagy családjának. Az egyetemi éveim alatt magamba szívott hagyományaink szellemét az egyesületben találtam meg újra. Ez ösztönzött arra, hogy mint annak idején az Özd vidéki csoport titkára, majd a bányászati szakosztály vezetőségi tagja, és az elmúlt időszakban az érembizottság vezetője mindent elkövessek azért, hogy a hagyományok ápolása és megtartása megvalósuljon. Ma nagy megdöbbenéssel vettem át az elnökség által a munkámért adományozott kitüntetést. Azt hiszem, mindannyian, akik ma kitüntetésben részesültünk, hasonlóképpen érzünk. Minden kitüntetett tagtársam nevében megköszönöm az egyesületi munkáért és a több évtizedes folyamatos tagságért adományozott kitüntetések. Ezek a kitüntetések továbbá odaadó munkára ösztönöznek majd bennünket, remélve, hogy ezzel is hozzájárulunk a magyar bányászat és kohászat újbóli felvirágoztatásához, az egyesület jövőjének megalapozásához.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Megköszönöm *Lohrmann Keresztély* szavait. Engedjétek meg, hogy nagy tisztelettel köszöntsem *Selmechánya főpolgármesterét, Marian Lichnert*, és kollégáit, munkatársait, akik elkísérték. Én azt hiszem, hogy a politika az egy dolog, az összetartás, a szakmai, emberi kapcsolatok más szinten tör-

ténnek, és ezek sokszor egészen más igazolnak vissza, mint amit a politikusok mondanak. Tisztelettel felkérem Marian Lichnert közgyűlésünk köszönetére. Tolmácsolni fog *Moravitz Péter* tiszteleti tagunk.

Marian Lichner,
Selmebánya főpolgármestere

Engedjék meg, hogy üdvözöljem a közgyűlést a régi Selmebánya nevében. 1892-ben Selmebányán alakult meg a bányász-kohász egyesület. Nagyon örülök, hogy ez a társaság a mai napig működik. Közös tradíciók, közös emlékek fűznek össze bennünket, holott a politikai helyzet nem mindig kedvez ennek. Nagyon örülök, hogy a baráti kapcsolatok megmaradnak közöttünk. Nagyon szépen köszönjük tagjaitoknak, hogy ezt a tradíciót őrízitek, és a város vezetősége nevében ígérem, hogy ezt a tradíciót mi is meg fogjuk tartani Szlovákia területén. További jó munkát kívánok a konferenciának!

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Szeretném megköszönni egyesületünk küldöttjei és valamennyi tagja nevében, hogy Selmebánya vezetője, képviselői tiszteletüket tették közgyűlésünkön. Megköszönöm azt a szívélyes fogadtatást, amelyben az 1995. évi szalamanderünnepségen, amikor Selmebánya a világörökség részévé vált, bennünket részesítettek, és amely mindannyiunk számára kellemes emlék marad. Köszönjük azt a lehetőséget, hogy az elkövetkező időszak szalamanderünnepségeinek szervezőbizottságában egyesületünk delegáltja részt vehet. Köszönjük, hogy a Selmebánya temetőjében nyugvó professzoraink sírjának rendbetételéhez felajánlották segítségüket.

Szeretném tájékoztatni a közgyűlést, hogy ez ideig tizenegy küldött jelentette be hozzászólási szándékát. Elsőként felkérem *Stehlik László* okl. kohómérnök kollégánkat, aki a környező országok, elsősorban Jugoszlávia ércelefordulásáról kíván tájékoztatást adni.

Stehlik László okl. kohómérnök

A tegnapi hírekben a tévében láttam, és hallottam a rádióban is, hogy *Bokros* miniszter borsodi látogatásakor szóba került a kohászati reorganizálása. Azt is hallottam, hogy a kisebb teljesítményű üzemekhez (ebbe talán Ózd is belefoglalatik) 5,5 Mrd Ft megvan. Az elmúlt év azzal telt el, hogy a diósgyőri nagyol-

vasztót minden hónapban leállították, vagy leállásra jövedendőték. Az acélműre két elektrokemencét terveztek, a konverterüzem megszűnik, a rossz hulladékot elszállítjuk, jó hulladékot veszünk, ezzel nyereségünk is lesz. Ezek a projektek – magyarul úgy szokták mondani: tervek – állandóan változnak. 1929-től dolgozom, és azóta sok nevet viselt és visel ma is a diósgyőri vasgyár. Az első kohó 1926-tól dolgozott, a második a gazdasági világválság után, 1936-ban került üzembe. Ezek 200 m³-esek voltak. Az anyagellátás a következő volt: rudabányai limonit, mádi limonit, mádi gypvasérc, rudabányai pörkölt sziderit. Tehát amit össze tudunk kaparni. Az 1868-as termelési lap birtokomban van, amelyben benne vannak a magyar ércelelőhelyek, amelyekre a magyar vasipart telepítették.

(Idős tagtársunk rosszullete miatt hozzászólását nem tudta befejezni.)

Dr. Horn János okl. olajmérnök

Több mint négy évtizedes egyesületi tagságom óta ez az első eset, hogy szót kértem közgyűlésünkön. Most is csak azért teszem, mert őt konkrét indítványt szeretnék tenni.

1. Egyesületünk 82. tisztújító közgyűlésén *dr. Csaba Józsefnek*, a határozatszövegező bizottság vezetőjének előterjesztését küldöttközgyűlésünk határozattal emelte. Ezen határozat 2. pontja megfogalmazta, hogy az egyesületi életet vonzóvá kell tenni elsősorban a fiatalok részére, és keresni kell ehhez az új formákat. Ezzel a kérdéssel foglalkozik a mai közgyűléshez készített, ellenőrző bizottsági jelentés 9. oldala, és a szóbeli beszámolóban is szó volt róla. A bányászati szakosztály tisztújító közgyűlése támogatta azon javaslatomat, hogy az egyesületi élet javításának egyik fontos lépése lehet az OMBKE népszerűsítése az egyetemi hallgatók körében. Ezért javaslom, hogy az OMBKE hozzon létre közérdekű alapítványt, amelynek hozadékát mint jutalmat minden évben az OMBKE egyik vezetője adná át a legjobb tanulmányi eredményt elért vagy más szempontok alapján értékelt másod-, harmad- vagy negyedéves bányász- és kohómérnök-hallgatóknak. Úgy gondolom, hogy az egyesületi munka továbbfolytatói elsődlegesen a mai egyetemi hallgatók lesznek.

2. Az OMBKE szakosztályainak rendezvényein a részvételi költségeknek a vállalása mind nagyobb nehézséget jelent a már jelenleg is nagyszámú nyugdíjas tagjaink számára. Javaslatom, hogy az OMBKE hozzon létre egy ala-

pot, amely segítené nyugdíjas tagjainak ezeken a rendezvényeken való részvételét. Javasolom, hogy a meghirdetett rendezvények tartalmazzanak mérsékelt árú nyugdíjas részvételi költségeket azok számára, akiknek a befizetését gazdálkodó szervezet nem vállalja. Mindkét alapítvány indításához 5–5000 Ft-ot ajánlok fel azért, hogy ez a téma egyáltalán beindulhasson.

3. Az energetikai társaságok most meghirdetett privatizációja kapcsán várhatóan igen nagyszámú multinacionális cég fog megjelenni területünkön is. Ezért fontos, hogy az egyesület az új tulajdonosoknál mutatkozzon be. Ez a bemutatkozás először írásban, majd személyesen történjék meg.

4. Ismételten megfontolásra javaslom, hogy az OMBKE a FEANI magyar nemzeti bizottságának tagja legyen. Ez év szeptemberében Budapesten tartotta ez a testület az ülést. Újabb 65 magyar euromérnököt avattak, és úgy gondolom, hogy a privatizációban és a nemzetközi elismertségben az OMBKE tagjai körének egy gesztusértékű javaslatot tud tenni.

5. Nagyon sok társegyesület rendez olyan konferenciákat, amelyek szakmánkat nagymértékben érintik. Javasolom, hogy az OMBKE folyamatosan figyelje a társegyesületek szakmai programjait, és arról az egyesület tagjait, főszerkesztőit és a szakosztályok elnökeit, titkárait folyamatosan tájékoztassa.

Folytattuk a „Jó szerencsét” 100 éves ünnepségsorozatát. *Zsámboki László* könyvéből tudtuk meg, hogy a bányász-himnusznak a költője Kálozon, egy teljesen elhanyagolt sírban van. Ezt a BDSZ és az OMBKE rendbe hozatta. Szükségesnek tartom, hogy köszönetet fejezzek ki az OMBKE kincsesbányai szervezetének, amely a sírt nemcsak rendbehozatta, hanem egy új fedlapot – amelyre rá van írva: BDSZ–OMBKE – és egy gyönyörű vaskerítéssel látta el.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Megköszönöm dr. Horn János hozzászólását. Megkérem a határozatszövegező bizottság elnökét és tagjait, hogy az elhangzott javaslatok megfelelő megfogalmazását végezzék el. Két dolgot szeretnék elnöki lehetőségemnél fogva hozzátenni. Az egyik az, hogy a FEANI-tagság feltétele komoly anyagi ellenszolgáltatás. Az egyesületnek az első évben 50 000 Ft tagsági díjat kellett fizetnie ahhoz, hogy a tagokra javaslatot tehesen. A tagoktól 10 000 Ft, illetve 660 francia frank befizetését kívánják. Mindemellett úgy érzem, hogy a



Mérmőkamara, amely már tagja ennek a szervezetnek, és tehet ajánlatokat euromérmői oklevélre vonatkozóan, ezt kezelni tudja. Ettől függetlenül célszerű az egyesületi lapokban az ez irányú tájékoztatót megjelentetni.

Egyetértek azzal, hogy az egyesület a cégek privatizációja után az új tulajdonosnál bemutatkozzon. Az Alcoa-Köfémnél is megjelentünk, az elnökvézerigazgató elismeréssel szolt az egyesület munkájáról, és az addigi anyagi támogatást 25%-kal megemelte, így most már 25 000 Ft-tal segítő egyesületünk munkáját.

Sopron város polgármestere levelet intézett hozzám, ezt most felolvasom.

„Tisztelt Elnök Úr!

Értesítve a 103. évében működő egyesület Gyöngyösön megrendezésre kerülő 83. küldöttközgyűléséről, a következő kéréssel fordulok Önhez és a tagsághoz. Sopron a jövő évi kulturális, tudományos tervében szerepel az 1921. évi felkelő harcok és népszavazás 75. éves évfordulójának megünneplése. A Selmebányáról áttelepített Bányászati és Erdészeti Főiskola világháborút megjárt hallgatóinak meghatározó szerepe volt a történelemformáló eseményekben. Sopron város önkormányzata az idén 100 000 Ft-tal, jövőre 200 000 Ft összeggel támogatja Somogyvári Gyula „És mégis élünk” című, 1936-ban megjelent kétkötetes művének kiadását, amelynek várható összes költsége 2,6 M Ft, könyvforgalmi ára 1330 Ft lesz. A második kötetben a főiskola jelentősége, az ifjúsági kör vezetői, tagjai név szerint több oldalon szerepelnek.

Kérésem, javaslatom kettős: az OMBKE vegye fel az 1996. évi programjába a 75. évforduló megünneplésének támogatását szervezéssel, előkészítéssel, előadással. Másrészt az „És mégis élünk” című könyv megjelenítésének támogatása, illetve előrendelések szervezése, hogy a tervezett 2000 példány értesíthető legyen.

Az egyesület küldöttközgyűléséhez, munkájához sok sikert kívánok, jó szerencsét!

Dr. Gyimesi Szabolcs, polgármester.”

Molnár László
okl. bányamérnök, tiszteleti tag

Először Sopron város polgármesteréről, a levél írójáról két mondatot. Pártonkívüli lévén a „Szövetség Sopronért” mozgalom vitte őt a polgármestéri székbe a legutolsó választáson. Édesapja bányarvos volt. Harminc éve jött el Ajkáról, egy évvel ezelőtt halt meg.

Az 1735-ben alapított alma materünk tulajdonképpen a világpolitikába egy nagyon rövid időre beleszólt. Ez volt 1921 ősze. Sopronnal, a Húség városával kapcsolatban sokszor hiányosak

az ismeretek. Ezelőtt egy évvel a szombathelyi rádió rövid műsort készített Sopronban. Amikor a járókelőket megkérdezte, hogy mi a „Húség városa”, nyolc megkérdezett diák, háziasszony, értelmiségi közül senki nem tudta megmondani. Viszont két évvel ezelőtt, augusztus 20-án a fertőrákosi piknik megünneplésén, amelyen kb. negyven, kisebbségi területről való újságíró jelent meg, a nyolc hozzászóló újságíró mindegyike említette, hogy a soproni népszavazás emlékét őrzik a határainkon túli kisebbségek, ugyanis a magyarságnak egyszer módja volt választania Trianon után. Ezt elsősorban a mi elődeinknek köszönhetjük. A Sopronba akkor érkezett mintegy háromszáz volt selmebányai hallgató közül 137 vett részt azokban a harcokban, amelyek végső következményeként Sopron és környéke, kb. 75–80 ezer ember továbbra is Magyarországhoz tartozhat. *Illyés Gyula* szerint ezzel kitörölhetetlen emléket égetett be a népek tudatába. Az ágfalvi csatában *Szechányi Elemér* bányamérnök- és *Machatek Gyula* erdőmérnök-hallgató hősi halált halt. Őket egy napon, ünnepséggel temették el, azzal az osztrák csendőrrel együtt, aki a túlsó oldal áldozatai közül a magyar részen maradt. Én kérem, hogy az egyesület tegye magáévá Sopron város polgármesterének javaslatát, a Központi Bányászati Múzeum minden segítségét megad.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Felolvasom *Horváth Róbert* tagtársunk levelét: *„Örömmel vettem a 83. küldöttközgyűlésre történő meghívást, ahol 40 éves tag-ságom alkalmából egyesületi emlékérem átadására kerülne sor. Sajnálattal kell közölnöm, hogy egészségi állapotom nem teszi lehetővé a közgyűlésen történő részvételmet és az emlékérem átvételét. Az elnökségnek megköszönve a megtisztelő megemlékezést, kérem szíves elnézésüket.”*

Csaszlava Jenő okl. bányamérnök

Mondandóm leegyszerűsödött, tekintettel arra, hogy a küldöttközgyűlés első szakaszában az alapszabály módosítás tervezetét visszavonták. Néhány mondatot szeretnék szólni arról, amit az ellenőrző bizottság jelentésében olvastam. Sajnálom, hogy ebben az időszakban nem sikerült végrehajtani az előző bizottság javaslatait, ajánlásait, amelyeket az elnökség elfogadott. Remélem, hogy a következő időszakban erre sor fog kerülni.

Dr. Ágh József,
a dunaujvárosi helyi szervezet titkára

Először egy apró kiegészítést tennék. Kollégáknak, a dunaujvárosi helyi szervezet tagjának, *Gönczi Pálnak* a végzettsége nem technikus, 40 éve okl. kohómérnök.

Egy fontos témáról szeretnék szólni, amely részben dunaujvárosi, részben egyesületi vonatkozású. Ott kezdődött, hogy a nyár folyamán elmentünk az erdőbe, s ott egy gödörben, lepedő alatt bucakemencét találtunk. A régészek két évvel ezelőtt jártak ott. A bucakemencék az államalapítás előtti korból, esetleg az államalapítás időszakából származnak. Mi úgy gondoltuk, hogy ezeknek az ősi vastermelő berendezéseknek a védelme nem a lelőhelyen, Somogyfajszon élő emberek feladata, hanem a miénk. Egy formálódó alapítványról szeretném tájékoztatni a közgyűlést: a Dunaferr, Somogyfajsz Község Önkormányzata, Marcali Város Önkormányzata, az MVAE és az OMBKE egy alapítványt hoz létre, neve Dunaferr–Somogyország Archeometallurgiai Alapítvány.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Csak gratulálni tudunk azoknak, akik eddig is segítettek ennek a gondolatnak a kiteljesedését, és kérjük egyesületünk tagjait is, hogy az alapítványhoz és a megvalósításhoz járuljanak hozzá. Köszönjük a Dunaferr hathatós támogatását. Szeretném tájékoztatni a közgyűlést mindannyiunk megnyugtatására, hogy Stehlik Laci bácsit elvitte a mentő, nincs különösebben nagy probléma, hála Istennek!

Dr. Pilissy Lajos okl. kohómérnök,
tiszteleti tag

Örömmre szolgál, hogy az alapszabályhoz most nem kell hozzászólnom. A másik két téma a következő. Az egyesületen belül súlyos viták folynak az arányos szavazati jog stb. kérdéséről. De addig, míg nincs korrekt létszámadat a birtokunkban, ennek a végrehajtása illúzió. Átnéztem az egyesületi kartonokat, kivéve a bányászati szakosztályt, ezeket ők maguk ellenőrzik, létszámunk 2068 fő. A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály létszáma (akik fizetik is a tagdíjat) 285 fő, a vaskohászoké 610, a fémkohászoké 262, az öntőké 152 és egyetemi osztályé 92. Átnéztem visszamenőleg vagy 8–10 évfolyamra a lapjainkat. Az alapszabályunk

kimondja, hogy a szakosztályoknak fel kell venniük a tagokat, két ajánlás alapján és ezt a lapban meg kell jelentetni. Ez nem történik meg, nem tartjuk be saját alkotmányunkat. Ha most azt nézem, hogy az adminisztráció meny-nyi kartont tart nyilván, akkor közel járunk elnökünk számához, a 4705 főhöz, de ez és az én adataim között 300 fő differencia van. Ők kapják a lapunkat, anélkül, hogy fizetnének. Tartsuk be az alapszabályunkat, és csináljunk kontrollt!

A másik az ifjúság kérdése. Miskolcon és Dunaújvárosban 72 + 20 hallgató a tagunk, de ebből mindössze 11 fizetett tagdíjat. Hogy milyen „jó” az információáramlás, mutatja az, hogy vannak, akik ma is még a 600 Ft-ot fizetik, holott 1200 Ft-ban állapítottuk meg legutóbb a tagdíjat.

Volna két javaslatom: az egyik, amit már az előző közgyűlésen is elmondtam, hogy legyen egy olyan fórum, a bányász- és kohómérnök-hallgatók ifjúsági köre Miskolcon, ahol be tudják kapcsolni őket a társadalmi életbe, szervezetbe.

A másik dolog, hogy a hallgatóknak legyen kapcsolata a gyakorlati élettel is. Hozunk létre például egy olyat, hogy egyetemi osztály + diósgyőri osztály, egyesítve. Csak javasolni tudom, mert ez a helyieknek a kompetenciájához tartozik, hogy a Dunaferr és a főiskola taglétszámát vonják össze. Így majd az ifjúságunk is be fog kapcsolódni a munkába, még ha kis létszámban is.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Megköszönöm Pilissy Lajos kohómérnök, tiszteleti tagunk hozzászólását. Én is a megnyitóban emlékeztem arra, hogy a tagnyilvántartás sohasem lesz tökéletes, bár számítógépre vittük. Az adatszolgáltatás a szakosztályok részéről hagy némi kívánivalót maga után. Itt formai kérdés lehet az, hogy a tagnyilvántartásunkban levő hiányosságok okoznak-e működési zavarokat, akár a közgyűlés esetében a küldöttek számát illetően vagy egyéb vonatkozásban. Én úgy gondolom, hogy nem, de Pilissy Lajos figyelemfelhívása teljesen jogos.

Dr. Kún Béla tagtársunké a szó, és felkérem Török Attilát, olajmérnök kollégánkat, a Mérnökakadémiára bányászati tagozatának elnökét, hogy következő felszólalóként készüljön fel.

Dr. Kún Béla okl. bányamérnök

Szeretném, ha a helyi szervezetektől megfelelő időben kapott információ

birtokában a Bányászati és Kohászati Lapokban rendszeresen megjelenne, hogy hol, milyen előadást tartanak, mert volt már olyan budapesti előadás, amire nagyon szívesen elmentem volna, hogyha tudok róla.

A másik javaslatom az, hogy az egyesület szervezeti és működési szabályzatának végleges jóváhagyása tartozzék a közgyűlés hatáskörébe, mert ilyen heterogén szervezetnek, mint amilyen a mi egyesületünk, talán majdnem olyan fontos dokumentuma ez a szabályzat, mint maga az alkotmány.

A harmadik javaslatom az, hogy a tagdíj mindenkori mértékének megállapítását az elnökségre kell bízni.

A szeniorok tanácsának figyelmét szeretném felhívni arra, hogy az idősebb tagoktól, akik nagyon sok mindent megélték annak idején, kérjék be a visszaemlékezéseket, és azokat megfelelő helyen őrizték. Ugyancsak a szeniorok tanácsának feladat köré kellene felvenni az ipartörténeti dokumentumok gyűjtését.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Megköszönöm dr. Kún Béla hozzászólását. Szeretném bejelenteni a közgyűlésnek, hogy legutóbbi ülésén az elnökség úgy foglalt állást, hogy 1996-ban nem emel tagdíjat. Az alapszabály megfogalmazására és a fizetési kedvezményekre pedig – ahogy az alapszabály-bizottság elnöke is már jelentette – a következő közgyűlésen térünk vissza. Megkérem Török Attilát, a Mérnökakadémiára bányászati tagozatának elnökét hozzászólása megtételére, és felkérem, hogy készüljön fel Nagy Gyula tagtársunk is hozzászólásra.

Török Attila, a Mérnökakadémiára bányászati tagozatának elnöke

Az elmúlt időszakban elég sokat beszélünk arról, hogy milyen nehéz helyzetben vagyunk. Úgy gondolom, hogy ezt a nehéz helyzetet két folyamatnak az egybeesése okozza: az egyik a bányászati és a kohászati szakmáknak, a másik a mérnöki munkának a leértékelése. Ennek bizonyítékeként egy lényeges dolgot tartok megemlítendőnek. Azt, hogy például a magyar parlament törvényekkel biztosította különféle szellemi szabadfoglalkozásuk önigazgatását, kivéve a mérnökök önigazgatását. Gyakorlatilag, a mérnöki önigazgatást biztosító törvényalkotás öt éve húzó-

dik, még olyan stádiumba sem jutott el, hogy a kormány elé kerüljön.

Úgy gondolom, hogy a magyar bányász- és kohómérnökök, az OMBKE tagságának is érdeke az, hogy Magyarországon is létrejöjjön a mérnöki köztestület, az érdekérvényesítő közigazgatásnak az egyetlen fóruma. Ezért javaslom az OMBKE tagságának, a közgyűlésnek, hogy erősítse meg az elnökséget az OMBKE és a Mérnökakadémiára bányászati tagozata közötti együttműködés szükségességében. Javaslom az elnökségnek, és különösen a kohászati szakosztályoknak, hogy szorgalmazzák a Mérnökakadémiára kohászati tagozatának megalakítását, és kérem, hogy a bányászati, kohászati mérnökei minden fórumon járjanak el a mérnöki köztestület létrehozása érdekében. Ehhez nagyon fontosnak ítélem azt, hogy az OMBKE szakosztályai, a bányászati tagozat osztályai lépjenek kapcsolatba egymással, hiszen nagyon sok kérdésben már ma is megvannak azok a lehetőségek, jogosítványok, ahol az egyes régiókban a mérnöki munkának az elismertetését biztosítani tudjuk.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Tájékoztatásul szeretném elmondani, hogy kezdeti időszakban a Mérnökakadémiára alakulásakor bizonyos ellenérzések vagy fenntartások voltak az egyesület keretében is a mérnökakadémiára működésével kapcsolatban. Azóta azonban tisztázták ezeket a félreértéseket. Ezt igazolja az is, hogy egyesületünk bányászati szakosztálya és a Mérnökakadémiára bányászati tagozata a Bányászati Szövetséggel együttműködési megállapodást írt alá.

Következő hozzászólónk Nagy Gyula. Csömög Ferenc, a fémkohászati szakosztály székesfehérvári csoportjának elnöke lesz a következő hozzászóló.

Nagy Gyula, a nógrádi területi szervezet elnöke

Először is szeretném megköszönni azt a kitüntetést, melyet most vettem át. Ezzel kapcsolatban szeretném elmondani, hogy ez a kitüntetés – úgy érzem – nem egészen a személyemnek, hanem annak a lelkes kollektív munkának szól, amelyet a salgótarjáni medencében az elmúlt években kifejtettünk. Azt hiszem, mindnyájan tudjuk, a nógrádi szénbányászat teljes egészében megszűnt. Sikerült azonban a nyugdíjas bányászok között olyan lelkes csoportokat kialakítani, amelyek kötődnek a szénbányákhoz. A bányát meg le-



het szüntetni, de a mi szervezetünket talán még nem lehet megszüntetni.

A múlt évben már jeleztük, a bányászszervezet a kohászszervezettel szorosban együttműködik. A salgótarjáni medencében az OMBKE szervezete 1895. december 1-jén alakult meg. 1995. december 1-jén szép ünnepséget szeretnénk rendezni, mondjuk a Kohászati Üzemek művelődési házában, ugyanabban az épületben, ahol elődeink 100 évvel ezelőtt ünnepeltek és alakították meg a szervezetet. Szerény kis emléktáblát helyezünk el, ünnepi megemlékezést tartunk, majd szakestélyt követi az ünnepséget. Hadd jelentsen be, hogy mindazokat nagy szeretettel várjuk, akik ehhez a szervezethez, a salgótarjáni medencéhez kötődnek.

Gondunk van azokkal a bányászkollegákkal, akik még dolgoznak, valamilyen kft.-nél, valamilyen más üzemnél, talán biztosítónál. Nagyon nehéz őket felkeresni.

A következőkben azt szeretném még elmondani, tényleg erőlködünk, most nagyon küzdünk, hogy a kohászati tagjainkkal egyesülve még jobb eredményeket érjünk el. Egy 25 000 Ft-os bányász-kohász egyesületi hagyományokat őrző alapítványt indítottunk el. Emellett minden évben 100 Ft-nyi koszorúpénzt szedünk össze. Abban bízunk, hogy ezekből a 100 Ft-os összegyűjtött pénzekből meg tudjuk a koszorút venni, vagy tudunk egy kis rövid megemlékezést tartani elhunyt tagtársaink emlékére. Olyan jó volt hallgatni a MTESZ elnökének szavait. Én is azt szeretném mondani, hogy a MTESZ-szel is jó a kapcsolatunk a salgótarjáni medencében. A bányamúzeum sajnos, már csak a történeti múzeum kiállítóterme, amely most van átalakítás alatt. Ott kaptunk mi is egy olyan helyiséget, ahol rendszeresen összegyűlhetünk. A mi régebben összegyűjtött anyagainkat már kidobták. Sajnáljuk, alkalmazkodnunk kell a helyi igényekhez. Reméljük azonban, hogy a mi szervezetünket nem érinti komolyabban majd ez az átalakítás. Köszönöm figyelmüket!

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Az előbb elmondottakhoz annyit szeretnék kiegészítőül hozzáfűzni, hogy maximálisan egyetértek azzal, hogy egyesületünk és a helyi csoportok tekinték nagyon fontos feladatuknak a megszűnő vállalatok, társaságok műszaki és dokumentációs anyagát a jövő nemzedék számára összegyűjtve megőrizni akár a helyi, akár a Központi Bányászati Múzeumban.

Következő hozzászólónk – ahogy már említettem – Csömöz Ferenc kollegánk, őt *Böhm József*, az egyetemi osztály elnöke követi.

Csömöz Ferenc, a székesfehérvári területi szervezet elnöke

Úgy vettem ki az alapszabály-bizottság vezetőjének beszámolójából, hogy az a tervezet, amit megkaptunk, végül is tervezet marad, és a jövő évig a jelenlegi alapszabályunk marad érvényben. Mégis hozzászólók, mert egy nagyon furcsa dolgot vettünk észre a beküldött tervezet átvizsgálásakor. Ezt jeleztük is, ennek ellenére a kézhez kapott tervezetbe nem került bele. Kimaradt ugyanis a jelenlegi alapszabály 2./J. pontja, ami azt mondja, hogy: Az egyesület céljai megvalósítása érdekében az egyesületi tagok közötti társadalmi viszony elmélyítése végett társadalmi összefüggéseket szervez.

Merem remélni, hogy ezt a pontot az alapszabály-bizottság nem szándékosan hagyta el, mert valamennyiünk előtt világos és tiszta, hogy ezek a társas összefüggések ugyanúgy velejárói a mi egyesületi munkáinknak, mint a különféle műszaki, tudományos rendezvények. Újból javasolnám, hogy majd ha egy év múlva a végleges alapszabályt terjeszti be a bizottság, szíveskedjen figyelembe venni javaslatomat. Köszönöm szépen.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Köszönöm szépen Csömöz Ferenc kollegánk hozzászólását. Az alapszabályhoz továbbra is várjuk a javaslatokat, meg fogjuk jelentetni a tervezetet, hogy az 1996. évi közgyűlésre mindannyiunk számára konszenzusos és korszerű új alapszabálya legyen az egyesületnek.

Befejezésül hozzászólásra felkérem dr. Böhm Józsefet, az egyetemi osztály elnökét.

Böhm József, az egyetemi osztály elnöke

Három témakörrel szeretnék nagyon röviden szólni.

Az egyik a beszámolóról. Az egyetemi osztálynak a beszámolója sajnálatos módon technikai okok miatt kimaradt a közgyűlési beszámolóból, ezt mi pótoltuk, kettőszáz példányban lemásolva sokszorosítva elhoztuk az egyetemi osztály beszámolóját, ami a regisztrációs

asztalokon mindenki számára hozzáférhető. Kérnék mindenkit, hogy vegye el, és onnan ismerje meg az egyetemi osztály elmúlt évi munkáját.

A másik dolog: dr. Horn Jánosnak volt egy javaslata egy új alapítvány létrehozásáról. Én az alapítvány létrehozásával, ill. annak céljaival maximálisan egyetértek. Szeretném azonban e helyről is elmondani, hogy az egyesületünk már egyszer bábáskodott egy hasonló célú alapítvány létrehozásában, 1989-ben a *dr. Salamon Miklós* által létrehozott A bányamérnökképzésért elnevezésű alapítvány hasonló célokat fogalmazott meg. Ezen alapítvány alapító okiratának egyik aláírója *dr. Tóth István*, az OMBKE akkori elnöke volt. Ezenkívül *dr. Kovács Ferenc*, az egyetem akkori rektora, valamint *dr. Somosvári Zoltán*, a Bányamérnöki Kar akkori dékánja is az alapítók között volt. Ennek az alapítványnak a célkitűzése többek között a szakmaszeretetre, a hivatástudatra való nevelésnek, valamint a bányászati közösségbe való bekapcsolódásnak a támogatása volt. Sajnos ennek az alapítványnak – bár az OMBKE annak idején felvállalta a patronálását és a propagálását – a támogatása minimális mértékben történt meg. Az alapítvány jelenleg 3200 dollár alaptőkével, amelyet az alapítók fizettek be, és mintegy 200 000 Ft azóta befizetett forinttal rendelkezik. Ennek az alapítványnak a keretében három kolléga volt kint Amerikában (Denverben, Colorado School of Mine), és ez az alapítvány már több szakmai rendezvényt is támogatott.

Szeretném azt is elmondani, hogy ezen kívül még két alapítvány is van, egyrészt a Hungalu Bányászalapot, másrészt a Peregrináció 4. Ezek az alapítványok évente 50–100 ezer Ft-tal támogatják az egyesület munkáját vagy az ifjúság szakmai rendezvényeit.

Én egyetértve azokkal a célkitűzésekkel, amit Horn János megfogalmazott, mindenképpen megfontolandónak tartanám, hogy a már meglévő alapítványok mellett, és én itt elsősorban a Bányamérnökképzésért alapítványra gondolok, egy új alapítványt hozunk létre. Egy alapítvány működéséhez minimálisan 150 ezer forint alaptőkére van szükség. Tekintettel arra, hogy ez az alapítvány már megvan, be van jegyezve, ennek az alapítványnak működési feltételei már biztosítottak. Én azt javaslom a közgyűlésnek, illetve az OMBKE-nek, hogy vállalja fel ismételtén a bányamérnökképzés alapítványának a propagálását, illetve annak támogatását.

A harmadik téma: az egyetemi osztály munkájáról szeretnék néhány szót

szozni. Szeretném elmondani, hogy az egyetemi osztály az elmúlt időszakban is több esetben egyes szakosztályok részéről már ki volt téve erősebb támadásoknak, ezért tisztelettel kérnék mindenkit, hogy az egyetemi osztály munkájának a tényleges megismerésére jöjjen el az egyetemre, mindenkit szeretettel és tisztelettel várunk, ahol tájékoztatást adunk a napi munkáról. Ezt megtette a bányászati szakosztály, megtette a fémkohászati szakosztály, és tervbe vette a kőolaj- és földgázbányászati szakosztály, hogy a következő időszakban ezt megteszi. Szeretném elmondani, hogy az elmúlt évben annak ellenére, hogy a Bányamérnöki Karon és a Kohómérnöki Karon a hagyományos bányamérnök-képzés és a kohómérnök-képzés aránya visszafordult, közel 50 egyetemi hallgató felvételi kérelmét küldtük be az OMBKE-be. A kőolaj- és földgázbányászat szakos hallgatók úgy kerülnek ki az egyetemről ötödévesen, hogy mindegyik az OMBKE tagja. Amit itt én problémának tartok: semmi visszajelzés nincs a hallgatóknak arra vonatkozóan, hogy őt az egyesületbe felvették. Volt korábban egy igazolványrendszer. Ma már nincs ez, tehát én javaslok, hogy az új felvettéknél mindenképpen az egyesület elnöksége vagy egy oklevelet, vagy egy igazolványt, vagy egyéb dokumentumot adjon, amivel hitelesíti azt, hogy jelentkezését és felvételét elfogadták. Ennél még egyszer megköszönöm mindenkinek a kritikai észrevételét, és tisztelettel meghívok mindenkit, hogy az egyetemi osztály munkája megismerése érdekében látogassanak el hozzánk. Szeretettel várunk mindenkit.

Nagy Gyula barátom említette a salgótarjáni múzeum sorsát. Úgy érzem, hogy valamennyiünknek, akinek a tradíció jelent valamit, ez nagyon jó figyelemztetés. Salgótarjában 1986-ban nyitották meg a bányászati múzeumot. A salgótarjáni múzeumnak 30-35 ezer látogatója volt évente. Ma már a látogatók száma egy-egy évben a tízezer sem éri el. Most meglepetészerűen megemmisítették azzal, hogy nincs szakszerűen berendezve. Azt, hogy nincs szakszerűen berendezve, pont az a *Szövegek Ferenc* jelentette ki, akit 1986-ban kitüntettek ennek a múzeumnak a berendezéséért.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

A határozatszövegező bizottság figyelmébe ajánlom, hogy egy mondatban a múzeumok kérdésének rendezését, illetve a velük való kapcsolatot az elnök-

ség a '96. évi munkatervébe vegye be, hogy megtehesse a szükséges lépéseket.

Alapszabályunk értelmében a közgyűlésnek alapvető feladata az elnökség, a bizottságok beszámolójának megtárgyalása és a fő feladatok meghatározása. Miután további hozzászólásra nem kaptam írásos bejelentést, így a beszámolók fölötti vitát lezárom. Köszönöm az aktív közreműködését mindenkinek, aki jobbító szándékú javaslatot tett az egyesület munkájának és életének javítására. Köszönöm azokat a kritikai észrevételeket, amelyek az egyesület elnökségével és az apparátus működésével kapcsolatosan hangzottak el. Böhm József kollégám hozzászólásáról annyit, hogy teljesen jogos az alapítvány támogatására való nagyobb figyelemfelhívás. A szakosztályok és az egyetem kapcsolatát a fémkohászat és a bányászati szakosztály lépése jól érzékeltette, de az elmúlt időszakban egyesületünk elnöksége is vendége volt az egyetem vezetésének és az egyetemi osztálynak. Az más kérdés, hogy talán kevesebbet publikálunk ezekről a dolgokról, és így a tagság egy része kevesebbet tud a megtörtént eseményekről. Teljesen jogos a felvetés, hogy ha felvesszünk valakit az egyesület tagjai sorába, arról hiteles dokumentummal rendelkezzen. Ennek érdekében az elnökségnek meg kell tenni sürgősen a szükséges intézkedést.

Úgy gondolom, hogy alaposan kiértékeljük – főleg ha az írásos anyagokat is hozzáveszem – az elmúlt egy év munkáját, megfelelő ötleteket, feladatokat fogalmazott meg a közgyűlés a hozzászólásokban. Megkérem a határozatszerkesztő bizottság elnökét, Molnár István főtitkárhelyettesét, hogy ismertesse a határozati javaslatot.

Molnár István,
a határozatszövegező bizottság
elnöke

Közgyűlésünk határozati javaslatát az alábbiak szerint terjesztett elfogadásra. Az elnökség írásos beszámolója és a hozzászólások figyelembevételével a közgyűlés köszönetét fejezi ki az egyesület elnökségének az elmúlt egy évben kifejtett azon erőfeszítéseiről, melyek révén az egyesület nemzetközi hírneve nőtt, szakmáink érdekvédelme hangot kapott, az egyesület pénzügyi helyzete stabil volt, a hagyományápolás területén az eredményes tevékenység folytatódott. A közgyűlés a legfontosabb feladatokat az alábbiak szerint határozza meg:

1. Az alapszabály-bizottság éves munkáját a közgyűlés nagyra értékeli. A jelenleg érvényben lévő alapszabály szerint az egyesület működőképes. Igényként fogalmazódott meg a 79. közgyűlés 7. határozatának végrehajtása, melynek új határideje az 1996. évi közgyűlés. A közgyűlés előtt lévő tervezet alapján összehangoltan készüljön el mind az egyesület működésének súlyponti koncepcióit, valamint a demokratikus működés alapvető garanciáit tartalmazó alapszabály, mind az érdeklődő működési szabályzatok rendszere, amelyek együtt kerüljenek széles körű tagsági véleményezésre. (Ezt idéztem az alapszabály-bizottság elnökének beszámolójából.)

2. A vállalatok, intézmények és vállalkozások számára szolgáltatásainkkal vonzóbbá kell tenni az egyesületi jogi és pártoló tagsági státust. A jogi és pártoló tagvállalatainkkal szorosabb kapcsolat tartása és építése szükséges az egyesület céljainak megvalósítása érdekében. Készüljön az egyesületet bemutató többnyelvű ismertető, elsősorban tevékenységünk propagálására, illetve az új kapcsolatok kiépítésének elősegítése érdekében.

3. Az egyesület gazdálkodása rendezett, pénzügyi likviditása kiegyensúlyozott. Az ellenőrző bizottság felhívta a figyelmet a pénzügyi szabályozottság további javítására, a költségelszámolás lehető legobjektívabb módszerének kialakítására. Szükséges, hogy a megalakult gazdasági bizottság az egyesület hosszabb távú gazdasági feladatainak meghatározásával segítse a stabilitás megtartását.

4. Az egyesület elnöksége vizsgálja meg egy közérdekű kötelezettségű alapítvány létrehozásának lehetőségét, melynek hozadékát, mint jutalmat, minden évben az OMBKE egyik vezetője adna át a legjobb tanulmányi eredményt elért vagy más szempontok alapján eldöntött díjazott második-harmadnegyedéves bányászati és kohómérnöki hallgatóknak.

5. Az egyesület támogatja Sopron városnak a jövő évi kulturális, tudományos tervében szereplő, az 1921. évi felkelőharcok és népszavazás hetvenötödik évfordulójának megünneplését.

6. Az egyesület klubhelyisége értékesítés előtt áll. A vagyonkezelő által felajánlott összeg ismeretében új helyet kell keresni az egyesület működéséhez, ami tegye lehetővé, hogy az az egyesület központja legyen, azaz legyen mód a hivatali szervezet befogadására, illetve az elnökségi ülések, kisebb rendez-



vények, találkozók megrendezésére. Ehhez kérjük a pártoló tagvállalatok anyagi támogatását.

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Megkérdezem a tisztelt jelen lévő küldötteket, hogy a 83. küldöttközgyűlésünk elfogadja-e az írásban kiküldött, az egyesületi munkáról szóló beszámolót az elnöki szóbeli kiegészítővel, illetve a főtűkari tájékoztatóval. Megállapítom, hogy a küldöttek egyhangúan elfogadták a 82. közgyűléstől a 83. közgyűlésig végzett munkáról szóló beszámolót. Ugyancsak megkérdezem, hogy az ebben az időszakban az ellenőrző bizottság által végzett munkára vonatkozó jelentést ki fogadja el. Megállapítom, hogy küldöttközgyűlésünk az ellenőrző bizottság jelentését is elfogadta.

Ezek után tisztelettel kérem, hogy aki egyetért a határozatszóvevő bizottság elnöke által ismertetett határozati javaslatokkal, kézfeltartással szavazzon. Megállapítom, hogy 8 ellenében 4 tartózkodással egyesületünk közgyűlése a határozati javaslatot elfogadta.

Ezzel a kitérő napirendi pontjainkat megtárgyaltuk. Szeretném megköszönni mindenkinek a részvételt, az aktivitást. Úgy ítélem meg, hogy méltó módon foglalkoztunk egyesületünk munkájával, sorsával, jövőjével. Kérem, hogy a határozati javaslaton túl, megszokott feladataink végrehajtása érdekében a jövőben is hasonló aktivitással és agilitással vegyenek részt egyesületünk munkájában, az alapszabályban megfogalmazott célok megvalósításában.

Mivel egy kitüntetést nem tudtunk átadni Breuer János kollégánknak, aki házigazdai minőségében, technikai dolgok intézésében és a sajtókapcsolatunk javítása érdekében volt távol a kitüntetések átadásának időpontjában, most szeretném személyesen átadni a kitüntetést. Egyesületünk a Sóltz Vilmos-emlékérmet adományozza Breuer Jánosnak.

Ezzel a 83. küldöttközgyűlésünk vége értünk. Házigazdánk jóvoltából most a közgyűlés kedves vendégeit, résztvevőit, küldötteit tisztelettel meghívom az előtérben rendezett fogadásra, és megkérem házigazdánkat, *Valaska Józsefet*, a Mátra Erőmű vezérigazgatóját, a pohárköszöntő megtartására. Mindenkinek, aki közreműködője volt mai közgyűlésünknek, megköszönöm a segítséget. A további évekhez sok sikert, jó erőt, egészséget és jó szerencsét kívánok.

Az OMBKE vaskohászati-, fémkohászati- és öntészeti szakosztályának új belépői 1995-ben

Vaskohászati szakosztály:

Bak Noémi	kohómémők	Dunaferr Kutatóintézet
Berkics László	kohómémők	Dunaferr Kutatóintézet
Csáfordi Balázs	üzemmémők	Dunaferr Beszerzési Főosztály
Farteliné Lengyel Erzsébet	kohómémők	DFK Kft. Öntödei üzem
Gaganetz Bamabás	kohásztechnikus	Dunaferr DV Meleghengermű
Dr. Gönczy Sándor	gépészmémők	Miskolci Egyetem (ME) kohógéptani és képl. tanszék
		MVAE
Hercsik György	gépészmémők	ME tüzeléstani tanszék
Herczku Zsolt	kohómémők	ME vaskohásztani tanszék
Jánosfy Gyula	kohómémők	ME vaskohásztani tanszék
Juhász György	kohómémők	ME mech. techn. tanszék
Kocsisné dr. Baán Mária	kohómémők	Miskolci Egyetem
Kónya Sándor	kohómémők	Dunaferr DV Meleghengermű
Kozma Zoltán	gépésztechnikus	ME Dunaújv. Főisk. Kar
László Csilla	villasmémők	Dunaferr DV Meleghengermű
Mihaldinecz László	gépész üzem.	Dunaferr DV Ércelőkészítő és Darabosító Üzem
Nagy Róbert	üzemmémők	Dunaferr Acélművek Kft.
		Dunaferr Acélművek Kft.
Nikl Lajos	kohásztechnikus	Dunaferr Acélművek Kft.
Pintér Győző	üzemmémők	Dunaferr Acélművek Kft.
Simon Norbert	üzemmémők	Dunaferr Acélművek Kft.
Somoskői János	üzemmémők	Dunaferr Kutatóintézet
Szabados Ottó	kohómémők	ME kohógéptani képl.al.tanszék
Dr. Szabó László	kohómémők	Dunaferr Acélművek Kft.
Szalai Tibor	üzemmémők	Dunaferr Acélművek Kft.
Szöllösi Zoltán	informatika mémők	DFK Kft. Öntöde üzem
Szűcs Béla	kohómémők	Miskolci Egyetem
Török Béla	kohómémők	Dunaferr Lőrinci Hengermű Kft.
Várkonyi Imre	kohómémők	

Fémkohászati szakosztály:

Armbrüster, Rudolf	gépészmémők	ALCOA-KÖFÉM Kft.
Balog Károly	kohómémők	Csepeli Fémmű Rt.
Bónitz István	villasmémők	ALCOA-KÖFÉM Kft.
Csillag László	villasmémők	Metalloglobus Rt.
Erős András	kohómémők	Csepeli Fémmű Rt.
Garda Henrietta	mémőkfizikus	ELTE Ált. Fizika tanszék
Göcző Mihály	üzemmémők	Metalloglobus Rt.
Harsági János	kohómémők	Metalloglobus Rt.
Scheili Zoltán	üzemmémők	Metalloglobus Rt.
Szentimreiné Harrach Orsolya	geológus	Cél Rt. Sárospatak
Szöke Mihály	üzemmémők	Metalloglobus Rt.

Öntészeti szakosztály:

Retter László	kohómémők	Fémalk Kft.
Rigó Róbert István	egy. hallg.	Miskolci Egyetem
Tóth József	kohómémők	MMG Automatika Művek Rt.
Zabolai Viktor	üzemmémők	HAGÉSZ Rt. Hajdúböszörmény

Az OMBKE 83. küldöttközgyűlésén kitüntetett kohász tagtársak

Z. ZORKÓCZY SAMU- EMLÉKÉREM

Majoros Mária
okl. kohómérnök



Kohómérnöki oklevelet 1971-ben a miskolci NME Kohómérnöki Kara fémkohász szakán szerezte. 1971 óta tagja az egyesületnek, a fémkohászati szakosztály csepeli szervezetében dolgozik, ahol két választási cikluson keresztül titkár, majd elnökségi tag. 1971 óta a Csepeli Fémű Rt.-nél dolgozik, kutató fejlesztő munkákon, több szakmai pályázat nyertese, nemzetközi konferencia előadója, szakcikk szerzője. 1994 óta a vállalat minőségbiztosítási rendszeren dolgozik.

Sütő Zoltán
okl. üzemmérnök



Diplomáját 1971-ben a Miskolci Egyetem Dunaújvárosi Fő-

iskolai Karán szerezte. 1953-tól tagja az OMBKE dunaújvárosi szervezetének, amelynek 1967-től – öt év megszakítással – szervező titkára. Munkájának köszönhetően fokozatosan nőtt a helyi szervezet taglétszáma, és ma 285 fő. A helyi szervezet életét számos rendezvénnyel és az általa kezdeményezett „Anyag- és energiamegtakarítás a vaskohászatban” nemzetközi konferencia most már 6. megrendezésével élénkítette. Munkáját különböző beosztásokban Dunaújvárosban végezte, nyugdíjalományba vonulásáig.

KERPELY ANTAL- EMLÉKÉREM

Dr. Jónás Pál
okl. kohómérnök

Egyesületünknek 1961-től tagja. Az egyetemi csoportban több választott tisztséget töltött be, jelenleg az egyetemi osztály és az öntészeti szakosztály összekötője. 1963-ban kapta vas- és fémkohómérnöki oklevelét. A Lenin Kohászati Művekben, majd az NME-n dolgozott és dolgozik. Alapító tagja az öntészeti tanszéknek, ahol 1978-tól tanszékvezető-helyettes.

Dr. Kiss László
okl. kohómérnök

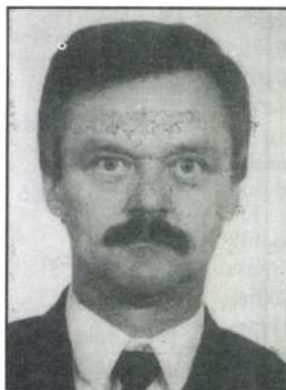


Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület-

nek 1962-től tagja. Előbb a diósgyőri helyi szervezet metallurgus szakcsoport titkára, majd a helyi szervezet titkár-helyettese. Négy évtizede foglalkozik kutatással, fejlesztéssel, új technológiák, gyártmányok bevezetésével, jelenleg a vállalat minőségbiztosítási főosztályának vezetője és irányítója az új minőségbiztosítási rendszer kidolgozásának, megvalósításának.

SÓLTZ VILMOS- EMLÉKÉREM

Dr. Lengyel Károly
okl. kohómérnök



Egyesületünknek már egyetemista kora óta, 1970-től tagja. 1973-tól tagja, majd vezetője az öntészeti szakosztály ifjúsági bizottságának. Később az egyesület ifjúsági bizottságát vezeti. A szakosztálynak titkár-helyettese, majd két cikluson keresztül titkára. Tagja volt a budapesti öntő kongresszus szervező bizottságának. Munkahelyei: Vasipari Kutató Intézet, Ipari és Technológiai Intézet, Magyar Öntészeti Szövetség műszaki vezetője, a Technoplus Kft. igazgatója.

Mühl Nándor
okl. kohómérnök

A soproni MTESZ-nek 1958 óta, helyi szervezetünknek 1964 tagja. A formázó szakbí-



zottságnak előbb tagja, majd több cikluson át titkára, 1994 óta elnöke. Helyi rendezvények, valamint a „temperöntési és mintakészítési napok” rendszeres előadója. Részt vett a soproni egyesületi közgyűlésnek, öntőnapok, az öntő világkongresszus soproni rendezvényei szervezésében. Vas- és fémkohómérnöki diplomáját 1967-ben szerezte meg a NME-n. Azóta a Soproni Vasöntődében különböző munkaköröket tölt be, 1994 óta a gyár vezérigazgató-helyettese.

EGYESÜLETI MUNKÁÉRT PLAKETT

Czomba Imre
okl. kohómérnök

1971 óta OMBKE-tag. Kezdetben vezetőségi tag, majd a helyi szervezet titkára. Több helyi klubnap és országos rendezvény szervezője. Oklevelét 1971-ben a NME Kohómérnöki Karának öntő szakán szerzi. Végzése óta folyamatosan Diósgyőrben dolgozik.

Galvács B. Ottóné
tanszéki könyvtáros

Az OMBKE egyetemi osztály tevékenységében folyamatosan és aktívan dolgozik, 1979-től. Rendszeresen részt vesz az egyetemi osztály által rendezett konferenciák, szakmai rendezvények szervezésében és lebonyolításában.



Gál János

okl. kohómérnök



Egyesületünknek 1967-től tagja. 1973-tól az inotai szervezet vezetőségi tagja, 1973-82 között titkár, 1991-94 között a szervezet elnöke, jelenleg vezetőségi tag. Oklevelét technológus kohómérnöki képesítéssel 1969-ben az NME-n szerezte, azóta az Inotai Alumínium Kohónál (ma Inotai Alumínium Kft.) dolgozik, jelenleg marketingvezető.

Kaptay György

okl. vas- és fémkohómérnök



Az egyesületnek 1953-tól tagja. 1957-től bekapcsolódik az almásfűzitői egyesületi életbe, azóta több mint 25 éve, vezetőségi tag, szervező titkár. Két cikluson keresztül elnök. Tagja a fémkohászati szakosztály történeti bizottságának. Ő a tulajdonosa a bányász-kohász iparági érmei, plakettek hazai legjelentősebb magángyűjteményének. Az első és egyetlen munkahelyéről 35 év után vonult nyugállományba, de a fémkohászati szakosztály almásfűzitői csoportjának jelenleg is titkára. Szakterülete a vörösiszap komplett hasznosí-

tás és a különleges timföld erekről 18 szabadalom szerzője, illetőleg társszerzője.

Dr. Marczis Gáborné

okl. kohómérnök



Az egyesületnek 1971 óta tagja. A miskolci NME-n, annak Kohómérnöki Karán, technológus szakon 1971-ben szerzett diplomát. 24 évet dolgozott az ÓKÚ-ban, különböző beosztásokban. Külön kiemelendő a betonacélgyártás területén szerzett ismeretanyaga. 1985-ben Állami díjat, 1992-ben Gábor Dénes díjat kapott. Jelenleg a Finomhengermű Munkás Kft. igazgatója, és az europrofilok magyarországi kifejlesztésén dolgozik. Kandidátusi disszertációját ez év májusában védte meg.

Márkus László

üzemmérnök

Az egyesületnek 1954 óta tagja. A nyersvasgyártó szakcsoportnak egy ciklusban elnöke volt, a dunántúli városi szervezetben előadásokat tartott. 1953-ban technikus, 1972-től üzem mérnök, 1974-től gyárvezető, nyugdíjazásáig.

EGYESÜLETI MUNKÁÉRT OKLEVÉL

Gál Tibor

V. éves kohómérnök-hallgató

1992-től tagja egyesületünknek. Szervezte a hallgatói rendezvényeket (hagyományápolás, szakmai tanulmányutak, egyesületi rendezvények). Aktívan részt vett a Hallgatói

Alapítvány létrehozásában, a Diák Önkormányzat működésében.

Katkó Károly

okl. kohómérnök

1969-ben még egyetemi hallgató korában belépett az egyesületbe. Előbb a Ganz Mávag helyi szervezetben dolgozik. Kezdeményezésére 1983-ban megalakult a soroksári helyi szervezet, amelynek tagja, majd titkára lett. 1994-től az új budapesti helyi szervezet titkára. A Nehézipari Műszaki Egyetemen 1974-ben szerzett öntőágazatos kohómérnöki oklevelet. Fontosabb munkahelyei: Veszprémi, Soroksári Vasöntőde, Ferroform Rt.

Pásztor Győző

okl. kohómérnök



1966-tól tagja az egyesületnek. 1982-ben megszervezte a vaskohászati szakosztály Borsodi Ércelőkészítőmű helyi csoportját, amelynek azóta is titkára. Dolgozik a nyersvasgyártó és metallurgus szakcsoportokban. A Borsodi Ércelőkészítőmű a munkahelye, ahol igazgatóhelyettes.

Molnár Attiláné

okl. kohómérnök

1972 óta tagja az egyesületnek. 1982-től a félgyműanyag szakcsoport vezetőségének tagja. Egy cikluson keresztül a helyi szervezet titkárhelyettese, gazdasági felelőse, rendezvényfelelőse.

Rigó Róbert

III. éves kohómérnök-hallgató



1993-tól tagja az egyesületnek. Nagy aktivitással, jó szervezőkészséggel dolgozik a hallgatói rendezvények, tanulmányutak, hagyományápoló rendezvények lebonyolításában.

Schreiber György

techn. üzem mérnök

1968-tól tagja egyesületünknek, 1994-től a helyi szervezet elnöke. Végig a Miskolci Drót-művekben dolgozik. Ma a Fux Kft. termékmenedzsere. Szakterülete az acélsodronykábel és a minőségbiztosítás.

Tóth Károly

okl. kohómérnök



Egyesületünknek 1986 óta tagja. 1988 óta a helyi szervezet titkára. Oklevelét 1986-ban a NME-n szerezte. A MOFÉM-ben dolgozik. Jelenleg az öntő és kovácsoló gyár-egység vezetője.

ELNÖKSÉGI HÍREK

Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1995. november 9-én ülést tartott az egyesület klubjában.

Napirend:

1. A közgyűlési anyagok megvitatása

Előadó: *Molnár István főtitkárhelyettes*

2. Egyebek

Dr. Fazekas János megnyitotta az elnökségi ülést. Elmondta, hogy az ülés alapvető célja a november 18-i közgyűlés előkészítése. Ismertette a közgyűlés tervezett forgatókönyvét.

Ezután *Molnár István* és *dr. Tardy Pál* szóban kiegészítette az írásos anyagot.

A hozzászólók közül *Szombatfaly Rudolf* tájékoztatást adott az 1998-ban Sopronban megrendezésre kerülő öntészeti világkongresszus előkészületeiről. Ezzel kapcsolatban ajánlotta, hogy az elnökség javasolja *Suchmann Tamás* miniszter úrnak, hogy a kongresszus fő helyszínének tervezett Siesta Üdülő Szálló privatizációs szerződésébe iktassanak be egy olyan kikötést, ami lehetővé teszi az öntészeti világkongresszus ezen helyszínen való megrendezését.

Kreffly Gábor elmondta, hogy az alapszabály értelmében köteles az elnökség a közgyűlés elé terjeszteni az elnökségi beszámolót, a fegyelmi és az ellenőrző bizottsági beszámolót. Véleménye szerint az elnökségnek számot kell adni arról, hogy hogyan sáfárkodott a rendelkezésre álló szellemi erővel, a 4500 fős tagság aktivitásának szellemi erejével és az anyagiakkal, ami fölött rendelkezik. Ebben az elnökségi beszámolóban sok minden van, de sok minden hiányzik. Például nincs benne az egyesület létszáma, a vaskohászati szakosztály, az egyetemi osztály létszáma, az egyetemi osztály beszámolója. Az elnöki kiegészítésből tudhattuk meg, hogy az egyesületnek milyenek voltak a külső és belső kapcsolatai, hogy milyen külföldi társegyesületekkel történt kapcsolatfelvétel, hogy mennyi az aktív és mennyi a nyugdíjas tag, hogy milyen a tagdíjfizetési morál. Mindezeket a jövőben tartalmaznia kell a beszámolóknak.

Pantó Dénes felvetette, hogy a határozatszevegező bizottság egy évtizeddel ezelőtt a három felelős szerkesztőből állt. A legutóbbi ciklusban az a gyakorlat alakult ki, hogy a bizottság vezetője a főtitkárhelyettes.

Kreffly Gábor javasolta, hogy a jövőben a plaketteket, az okleveleket és a hosszú egyesületi tagságért járó kitüntéseket ne a közgyűlésen, hanem egy ünnepélyes szakosztályi ülésen adjuk át.

Az elnökség az alábbi döntéseket hozta:

- A határozatszevegező bizottság elnökének a főtitkárhelyettes, tagjainak a három felelős szerkesztőt javasolja az elnökség. Egyhangúlag elfogadva.
- A kitüntetettek életpályájáról készülő irásos anyag, amit a közgyűlésen ki kell osztani. Egyhangúlag elfogadva.
- Az írásos anyaghoz hangozzon el a kiegészítés, amelynek tartalma a jövőben legyen az írásos anyag része. Egyhangúlag elfogadva.

Ezután az elnök felszólította a szakosztályok titkárait, hogy a beszámolók elkészítésekor a jövőben fegyelmeztebben tartsák be a határidőt.

Több hozzászóló foglalkozott a klub jelenlegi és jövőbeni helyzetével. Ezzel kapcsolatban az elnök felkérte *Schmidt Györgyöt* a szigorúbb rend, a jobb feltételek biztosítására, valamint *dr. Hatala Pált* a saját székház további keresésére.

Következő pontként az alapszabály kérdését vitatta meg az elnökség. Végül az a határozat született, hogy az alapszabály-tervezet kerüljön a közgyűlés elé, azzal a javaslattal, hogy ez a közgyűlés ne vitassa meg, maradjon egyelőre érvényes a régi alapszabály. Ezt a tervezetet vitassa meg a tagság, és az észrevételek alapján az 1996-os közgyűlésre készüljön új alapszabály, a működési szabályzatokkal együtt.

Szombatfaly Rudolf tájékoztatta az elnökséget arról, hogy októberben az öntészeti szakosztály egy öntészeti segédanyag konferenciát szervezett az

Öntödei Múzeumban. A konferencia nyereségét a helyi szervezeteik támogatására, az öntészeti világkongresszus előkészületeire, szerény mértékben támogatásra és a munkában résztvevők jutalmazására kívánják fordítani. A szakosztály delegációja Kínában járt, ahol lobbiztak annak érdekében, hogy a '98-as kongresszus helyszíne Sopron lehessen. A legutóbbi elnökségi döntésnek megfelelően elindították a jövő évi 14. magyar öntőnapok szervezését, időpontja szeptember 26-29, helyszíne Győr, *Széchenyi István Műszaki Főiskola*. Kapcsolódna a jövő évi közgyűléshez, amit ezúttal kivételesen vasárnap tartanánk.

Dr. Fazekas János bejelentette, hogy a bányász szakszervezettel, a Miskolci Egyetemen, valamint a kincsesbányai helyi szervezet tagjaival közösen rendbe hozták *Kunoss Endre* emlékművét, és halottak napján egy kis koszorúzási ünnepséget is tartottak. Emlékeztette az elnökség tagjait, hogy *Kunoss Endre* a Bányászhimnusz szerzője.

Tájékoztatóként még elmondta, hogy a Magyar Bányászati Szövetséggel és a bányász szakszervezettel közösen Borbála-napi ünnepséget szerveznek. Díszvendégnek a köztársasági elnököt kérték fel. A három szervezet kitüntetési javaslatokat készített, amelyek részben a köztársasági elnök által adományozott kitüntetésekre, részben miniszteri kitüntetésekre vonatkoznak.

Ebben az évben sok vállalat és helyi szervezet jubileumhoz érkezett. Ezen az ünnepségeken az OMBKE vezetősége képviselteti magát.

Ezek után *dr. Fazekas János* elnök az ülést bezárta.

Schmidt György

Az MTA Veszprémi Területi Bizottsága, az ICSOBA Magyar Bizottsága és a Magyar Kémikusok Egyesülete a veszprémi VEAB székházban (Veszprém, Vár u. 37.) 1996. január 10-én 10 órai kezdettel szakmai napot tart, amelyen a következő előadások hangzanak el:

1. Válogatott fejezetek az alumíniumelektrolízis és az alumínium-öntészet modellezéséből (R. T. Bui, Tikász L., V. Potocnik)

2. Az ajkai timföldgyár körfolyamat-folyamatirányítási rendszere és annak eredményei (Sitkei F.)

3. Tendenciák a vegyipari rendszerek modellezésében (Szeifert F.)

Az előadásokat vita követi.

Minden érdeklődőt szeretettel vár a rendezőség



Beszámoló a BKL Kohászat szerkesztőbizottsági üléséről

A BKL Kohászat szerkesztőbizottsága 1995. november 14-én az Öntödei Múzeum tanácstermében tartotta soron következő ülést, amelynek napirendje a következő volt:

1. A BKL Kohászatról a közgyűlés részére készített beszámoló
2. A BKL Kohászat gazdasági helyzete 1995-ben
3. A BKL Kohászat 1995/6. számában meghirdetett pályázat értékelő bizottságának felkérése
4. A szerkesztőbizottság tagjaitól a küldött kérdőíven szereplő kérdésekre beérkezett válaszok összefoglalása és értékelése
5. Az ország 1100 éves fennállása alkalmából tervezett millicentenáriumi szám kialakítása
6. Kötetlen beszélgetés a BKL Kohászat stratégiájáról

A megjelenteket *dr. Klug Ottó*, a szerkesztőbizottság elnöke köszöntötte, majd kérésére *Tatai Sándor* múzeumvezető tartott rövid ismertetőt az Öntödei Múzeumról.

Az első napirendi pontban *dr. Verő Balázs* felelős szerkesztő röviden vázolta a Kohászat helyzetét. (Ehhez a napirendi ponthoz a szerkesztőbizottsági tagok az OMBKE 83. közgyűlésére készített elnökségi beszámoló részét is képező összefoglalót megkapták.) Elmondta, hogy az elmúlt évet rendezett pénzügyi keretek között teljesítettük. Az anyagi háttér biztosításáért elsősorban az MVAE-t és a Hungalu Rt.-t illeti köszönet, és a Dunaferri Dunai Vasmű Rt. sokoldalú támogatására is mindig számíthat a lap. A szerkesztőség változatlan összetételben, összeforrt csapatként végezte és végzi munkáját. A lap szerkezete az utóbbi 1-2 évben nem változott. Az 1995. évi 7–8. számtól kezdődően a lap összes ábrája is elektronikus úton készül. Így lehetőség van az egyes lapszámok teljes szerkesztett anyagának elektronikus tárolására, archiválására.

A vaskohászati rovat szempontjából fontos, hogy a BKL Kohászat felelős szerkesztője rendszeresen meghívást kap a MVAE igazgatótanácsának ülésére. Ezt a lehetőséget a szerkesztőség nagyra értékeli, hisz így közvetlenül informálódhat az iparágban törtétekről.

Beszámolója végén *dr. Verő Balázs* a szerkesztőbizottsági tagoktól beérkezett vélemények közül emelt ki néhányat.

A második napirendi pontban *dr. Fauszt Anna* a lap gazdasági helyzetéről számolt be. Az elmúlt évben a lap pénzügyi helyzete kiegyensúlyozott volt, ezért köszönet illet minden támogatónkat. A laphoz befolyt összegeknek az egyesület külön számlát nyitott, amelyre 1995-ben az MVAE-től 2 M Ft, a Hungalu Rt.-től 810 eFt érkezett. További anyagi forrást jelentett a lap számára a könyvtáraknak eladott példányok és a hirdetések megjelentetése után kapott összeg (kb. 400 eFt). A lappal kapcsolatos kiadások nagyobb részét a kiadói és a nyomdai (2,7 MFt), kisebb részét a szerzői, postai és egyéb költségek (kb. 1 MFt) jelentették. A jövőben is kérjük mindazoknak a segítségét, akik anyagi támogatással, hirdetésekkel és egyéb módon hozzájárulnak a lap folyamatos megjelenéséhez.

A harmadik napirendi pont kapcsán *Kóhalmi Kálmán* tájékoztatta a jelenlévőket, hogy a BKL Kohászat 1995/6. számában meghirdetett pályázatokat értékelő bizottság tagjai részére a felkérő leveleket postán küldjük.

Az ülést megelőzően *dr. Klug Ottó* írásban véleményt kért a szerkesztőbizottság tagjaitól a BKL Kohászat utolsó közgyűlés óta megjelent számairól. A beérkezett véleményekről, amelyek kiegészítésül szolgálnak az OMBKE elnökségének benyújtandó anyaghoz, a negyedik napirendben tájékoztatta a megjelenteket. Elmondta, hogy összességében a szerkesztőbizottság megfelelőnek találta a lap tartalmát és kivitelét. A megjelent cikkek színvonala megfelelően magas, jobb, mint manapság a kohászat szakmai megítélése. A híranyagok megfelelőek, viszont lényeges az aktualitásuk. Erre a szerkesztőségnek ügyelni kell. A lap a rendelkezésre álló anyagi forrásokkal összhangban lévő külalakban jelenik meg. Több színes oldal vagy jobb minőségű papíron (l. Kőolaj és Földgáz) való megjelentetésre így nem gondolhat a szerkesztőség.

A véleményekkel együtt érkeztek javaslatok is, melyeket a szerkesztőségnek későbbi munkája során célszerű figyelembe venni. Ilyen javaslatok voltak például:

— nagyobb teret engedni a külföldi lapokban megjelenő, elsősorban új technológiákkal foglalkozó cikkek ismertetésének,

— a nemzetközi piac – vas- és acélipar, fémkohászat – tendenciájának bemutatása és folyamatos figyelemmel kísérése,

— célszerű lenne az Egyesületi Hírmondón belül rendszeresen egy OMBKE eseménynaptárt közölni.

A beküldött véleményeket, észrevételeket és javaslatokat, melyek segítségünkre vannak a lap színvonalának emelésében, köszönjük, és további munkánkban figyelembe vesszük.

1996-ban ünnepeljük országunk 1100 éves fennállását. Ebből az alkalmából *dr. Rempert Zoltán* és *dr. Sziklavári János* kezdeményezik egy, a Knap-pentagra megjelentetett számhoz hasonló ünnepi szám kiadását – tájékoztatta a jelenlévőket *dr. Verő Balázs*. A lap tervezett tematikája szerint áttekintést adna az elmúlt 100 év kohászatáról, ezen belül kiemelten kezelné a két háború utáni helyzetet és a kilátásokat. A jövőnk anyagai, technológiai rovat keretén belül a kohászat hagyományos technológiáit felváltó, a jövőnk szempontjából esetleg meghatározó jelentőségű technológiákkal foglalkozna a lap. A felelős szerkesztő választ kért a szerkesztőbizottság tagjaitól, hogy támogatják-e az ünnepi szám megjelentetését, ha igen, javaslataikkal, ötleteikkel segítsenek a lap tematikájának kialakításában.

A felszólalók mindegyike egyetértett a szerkesztőség azon törekvével, mely szerint 1996-ban millicentenáriumi számot kíván megjelentetni. Ezzel kapcsolatos véleményét *Szőnyi Antal* részletesebben is kifejtette, rámutatva: abból kell kiindulni, hogy a honfoglaló magyarok milyen fémgyártási tudást hoztak magukkal, és ezt miként illesztették be a Kárpát-medence vaskohászatába. *Havasi László* és *Zsáros Mária* a szerkesztőbizottság elnökének küldött, az elmúlt időszakban megjelent számokról írt véleményük néhány pontját emelték ki. *Dr. Verő Balázs* a felszólalások közben elhangzott kérdésekre válaszolva többek között elmondta, hogy az ASM International magyar tagozata ezentúl támogatja a BKL Kohászat Jövőnk anyagai, technológiai című rovatot, melynek részleteit a rövidesen megkötendő szerződés rögzíti.

Lengyelné Kiss Katalin javasolta még az Egyesületi hírmondó részletesebb feldolgozását a lap tartalomjegyzékében.

A megbeszélés zárásaként *dr. Klug Ottó* megköszönte a jelenlévők aktív részvételét és az Öntödei Múzeum vendéglátását.

K. O. – B. D. M.

HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

Egyesületi tisztségviselők Mosonmagyaróváron

Egyesületünk mosonmagyaróvári helyi szervezetei május 26-án találkozót szerveztek, melyre meghívást kaptak a szakma művelői.

Eddig a városban két helyi szervezet működött: az egyik a MOTIM Kft.-ben (a fémkohászati), míg a másikba a MOFÉM Rt. és a Mosonmagyaróvári Vasöntőde Kft. szakemberei tartoztak. Az ismert nehézségek miatt megcsökkent a tagság létszáma, ezért folyamatban van egy közös helyi szervezet megalkotása.

A déli órákban Mosonmagyaróvár polgármestere, *Stiphkovits Pál* a város házában fogadta az OMBKE tagjait valamint a szakmai vezetőket. Külön üdvözölte a kecskeméti, a székesfehérvári, a budapesti, a csornai kollégákat, valamint a kohászati és öntészeti ágazattal rendelkező helyi üzemek szakembereit. Röviden ismertette a város történetét, majd bemutatta fontosabb létesítményeit. Elismerőleg szólt a három üzemről és az ott folyó átalakulásról.

A vendégek részéről *Dánfy László*, a Bács-Kiskun megyei Technika Háza igazgatója köszönte meg a szíves fogadtatást. Röviden ismertette a Balatonfüreden megtartott európai bányász-kohász találkozó eseményeit. Végetül átadta a város polgármesterének azt a kohász kupát, amelyet a balatonfüredi esemény résztvevői is

megkaptak. A város polgármestere viszontásul valamennyi megjelentnek emlékérmét adott át, amely a két városrész – Moson és Magyaróvár – 50 évvel ezelőtti egyesülésének jubileumára készült.

A házigazdák nevében *Ferencz István* néhány gondolattal ismertette a helyi szervezetek munkáját. Szólt arról is, hogy a városban működő helyi szervezeteket össze kívánják vonni. Röviden beszámolt az április végén megtartott erdélyi szakmai tanulmányútról. *Balázs Jenő* okl. bányamérnöknek, Gyergyóremete szülőföldjének, a hazai bauxitkutatás elismert szakértőjének nevét fogja felvenni a gyergyóremetei általános iskola, melynek egykoron tanulója volt. Egyben tolmácsolta az erdélyi kollégák kérését, hogy minél több iskolai és szépirodalmi könyvet juttassanak el a gyergyóremetei diákoknak.

Ezután a megjelentek először a MOTIM Kft.-be látogattak, ahol *Papp Albert* műszaki igazgató röviden ismertette az 1934-ben hazánkban elsőként alapított tűmföldgyárat. A MOTIM többféle speciális tűmföldet állít elő, és ezek jelentős részét saját üzemében különböző termékké (alumínium-szulfát, olvasztva öntött tűzálló idomok, mullit és nemeskorund) dolgozza fel. A MOTIM az elektrokörund gyártását 1950-ben kezdte meg. Szó volt a fran-

cia licenc alapján közösen gyártott, KERLANS néven ismert termékcsaládról is. A vállalat létszáma 1350, az elmúlt év árbevétele meghaladta az ötmilliárd forintot.

A következő üzem a MOFÉM Rt. volt, ahol *dr. Csizmazia Miklós* fejlesztési és beruházási igazgató – egyben a GTE helyi szervezetének elnöke – fogadta a látogatókat. Ismertette az 1920-ban alapított vállalatot, az akkori Hirtzenbergi Vadásztölténygyár leányvállalatát, a későbbi Vadásztöltény- és Gyutacsgyárat, amely 1962 óta viseli a Mosonmagyaróvári Fémserelvénygyár (MOFÉM) nevet. A vállalat hazánkban az első helyen áll az épületszerelvények, egészségügyi szerelvények, víz-gőz-gáz szerelvények előállításában. Csornán 370 fővel működik a MOFÉM-Csorna Gyártó és Kereskedelmi Kft, ahol kisebb szériában fűtési és vízszelvényeket gyártanak. A részvénytársasággá válás új szakaszt jelentett a vállalat életében és fejlesztésében.

A közóhajnak megfelelően a helyi szervezők megmutatták a vendégeknek azt a tragikus helyet, ahol 1956. október 26-án sok ártatlan munkásember és gyerek esett áldozatul.

A nap hátralevő részében a résztvevők a MOTIM dunaszegeti üdülőjébe látogattak, ahol a helyi szervezetek vezetői beszámoltak saját munkaterületeikről. A jóízűen elfogyasztott közös vacsora után még alkalom adódott a szakmai élmények felelevenítésére, további barátságok szövésére is.

Dr. László László

40 éves a székesfehérvári csoport

Október 20-án 14 órakor megtelt az Alcoa-Köfém Kft. Művelődési Házának színházterme. Az OMBKE fémkohászati szakosztályának székesfehérvári helyi csoportja ünnepelte megalakulásának 40. évfordulóját.

Tárkány Szűcs József titkár köszöntötte a vendégeket, közöttük *dr. Fazekas János* az OMBKE elnökét, *Várhegyi Rezsőt*, az OMBKE alelnökét, *Molnár István* főtitkárhelyettesét, *Schmidt Györgyöt*, az egyesület ügyvezető igazgatóját, *dr. Hatala Pált*, a fémkohászati, *Szombatfaly Rudolfot*, az öntészeti szakosztály elnökét, *Moravitz Pétert*, az OMBKE tiszteleti tagját, a szlovák testvéregyesület képviselőjét, a szakmai és testvéregyesületek, -szervezetek képviselőit, a csoport alapítótagjait, korábbi tisztségviselőit.

A csoport 40 éves tevékenységéről *Csömöz Ferenc* elnök adott összefoglalót. Mondanivalóját az egyesületi alapszabályban részletezett egyesületi feladatok köré csoportosította. Kérésére a jelenlévők megemlékeztek a csoport azon alapító- és későbbi tagjairól, akik már nem lehettek jelen.

A beszámolót követően *Schultheisz Gyula*, a csoport egyik alapítótagja igen érdekesen, személyes élményekkel fűszerezve tekintett vissza a bázisvállalat azonos időszakára. Külön kiemelte a jelenlévő *Karácsonyi Imre* – a csoport egyik alapítója – szerepét a háborús romokból éledő gyár indításában.

Rudolf Armbrüster úr, az Alcoa-Köfém vezérigazgatója hivatalos elfoglaltsága miatt nem lehetett jelen, üdvözölő szavait, a vállalat 1993. január 1-je utáni

eredményeit, stratégiáját összefoglaló sorait *Tárkány Szűcs József* olvasta fel.

A csoport munkáját méltató szavak kíséretében adta át *dr. Fazekas János* az OMBKE emléklapoktját a jubiláló csoportnak. Ezt követően *dr. Hatala Pál*, *Szombatfaly Rudolf*, majd *Dánfy László*, a kecskeméti csoport elnöke üdvözölte a csoportot.

Kedves színfoltja volt az összejövetelnek, amikor a szerény lehetőségek engedte módon, nevük beírásával ellátott korszok átadásával köszönte meg *Csömöz Ferenc* mindazok segítségét, akik kiemelkedő módon járultak hozzá az elmúlt 40 évben a csoport sikeres munkájához. *Clement Lajos*, *dr. Csák József*, *Dánfy László*, *Egerszegi János*, *Horváth György*, *Kiss Károly*, *Molnár István*, *Moravitz Péter*, *Mucs Béla*, *Puza Ferenc*, *Rácz Adrienne*, *Schultheisz Gyula*, *Szeri Istvánné*, *Török Frigyes*, *Várhegyi Rezső* vette át az emlékkorszokot, *dr. Voith Márton* és *Manfred Wuttig* távolmaradásuk



miatt később kapják azt meg. Csömöz Ferencnek Egerszegi János, a csoport „örökös elnöke” adta át a nevesített korszót.

Az érdeklődők megtekintették Puza Ferenc és Kovács Istvánné igazgató vezetésével a Magyar Alumíniumipari Múzeumot, vagy elidőztek a Művelődési Házban rendezett kiállításon, ahol a csoport 40 évének emlékeit láthatták Szabó Zsolt és Horváth Csaba munkájának eredményeként.

Az este 7 órakor kezdődő „40 éves jubileumi, s egyben majdnem fél évszázados” szakestéllyel zárult a nap. Az al-

kalomra készült korszót Clement Lajos avatta fel. *Iski Károly* a bányász kollégák nevében egy bányáslámpával, *Engler Péter*, a SEFE Földmérési és Földrendezői Karának főigazgató-helyettese egy „geós” korszóval köszöntötte a jubiláló csoportot.

Kiss Károly minősítette a sört, a hivatalos italt, Csurgó Lajos intonálta a dalokat. *Bori Katalin* a közgazdászokról, mint „olyanokról” értekezett, a házirendet Mucs Béla ismertette, dr. Molnár László a ME Dunaiújvárosi Főiskolai Karának nyugalmazott főigazgatója hozzászólásában arra adott magyaráza-

tot, hogy miért nem késett el. A jó hangulatú szakestélyt *Papp Péter* contra-punkt segítségével Csömöz Ferenc vezette, átadva tisztét rövid időre dr. Hatala Pálnak és *Gál Jánosnak* (Inotai Alumínium Kft.).

Zárszavában köszönetet mondott a jó előkészítésért, (*Nagyváthy Lászlóné, Ehrenberger András*, a Művelődési Ház munkatársai), és arra kérte a jelenlévőket, hogy a következő 40 évben is legyenek segítői a csoportnak barátságukkal, együttműködésükkel.

Csömöz Ferenc

MTESZ-HÍREK

Ülést tartott a Tudomány- és Technikatörténeti Bizottság

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségi Kamarája budapesti, Kossuth téri székházában tartotta kibővített összekötői ülését 1995. október 26-án a Tudomány és Technikatörténeti Bizottság, amelyre az MTESZ szaklapjainak újságírói is meghívták.

Az ülést *dr. Vámos Éva*, az Országos Műszaki Múzeum főigazgatója, a bizottság titkára nyitotta meg és vezette le.

Az első napirendi pont szerint *dr. Bíró Gábor* egyetemi tanárt köszöntötték 70. születésnapja alkalmából. Köszöntőjében *dr. Szabadváry Ferenc*, a BME nyugalmazott professzorának különösen a tudomány- és technikatörténet első magyar intézményének, a BME Természet- és Társadalomtudományi karának létrehozásában játszott szerepét s ennek a természettudományok és a történettudomány mezsgyéjén kialakult interdiszciplináris tudományágnak hazai szervezésében, elismertetésében játszott szerepét emelte ki. Az ünnepelt köszöntése a Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből c. kiadvány 1995-ös kötetében is megjelent, amely kötet egyébként a tavaly októberben tartott hasonló nevű MTESZ-ankéton elhangzott előadásokat is tartalmazza. A kötet az OMM Öntödei Múzeumának könyvtárában feltehető.

A második napirendi pontban *dr. Németh József* egyetemi tanár (BME Társadalomtudományi Intézet) az 50 éve megalakult Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezetére, mint az MTESZ megalakulását megelőző műszaki értelmiséget tömörítő szervezetet emlékezett.

A mérnökszakszervezet létrehozásának gondolata 1944 novemberében Szegeden vetődött föl, majd 1945. jan. 18-án Budapesten, a Ferenc krt. 41-ben alakult meg az MMTSzSzz azzal a céllal, hogy a műszaki értelmiséget az ország újjáépítéséhez megszervezze, ill. hatékony érdekvédelmet alakítson ki. Elnöke *Fischer József* (SzDP), főtitkára *Zentai Béla* (MKP) lett. Ekkor az országban 5-6000 mérnök volt, a háború előtti 10 000-hez képest. 1946-ban megkötötték a stabilizációs kollektív szerződést, aminek lényeges előírása az volt, hogy a mérnökök a munkások keresetének a kétszeresét kapták. Ebben az évben indult el *Szent-Györgyi Albert* vezetésével a Munkások a tudományért, tudósok a munkásokért mozgalom. 1947-ben létrehozták az esti-levelező oktatás keretében diplomát adó Állami Műszaki Főiskolát, ahol 400-500 hallgató számára vált lehetővé a műszaki felsőfokú ismeretek pótlása. Első igazgatója *Vörös Imre* volt, 1951-ig működött. Az első hároméves terv túlfeszített elvárásai miatt a szakszervezet kritizálta a kapkodó gazdaságpolitikát, amit a *Kossa-Gerő*-féle politikai vezetés nem vett jó néven. 1948. júniusában még sikerült megszervezni a Műszaki értelmiségi hetet, amikor is szerte az országban 100 előadás hangzott el. Ez próbálta bizonyítani a mérnöktársadalom fontos szerepét s hogy a szakszervezet ennek jó koordinátora. Az 1948. június 26-27-i II. kongresszuson politikai nyomásra iparági átszervezéseket jelentettek be s ez gyakorlatilag a szakszervezet felszámolását jelentette. Két nappal később, 1948. június 29-én megalakult az MTESZ, 14 tudományos egyesület 9500

tagjával. Bár a feladatok s a lehetőségek a mai műszaki értelmiség számára mások, elődeink életéből, tenni akarásából erőt meríthetünk ma is - fejezte be a megemlékezést az előadó.

Ezután *dr. Geleji Frigyes*, az MTESZ alelnöke A műszaki értelmiség helyzete ma - egy felmérés tanulságai címmel tartott előadást. Arról a felmérésről, ill. a belőle levont következtetésekről van szó, amelyet 15 000 műszaki felsőfokú végzettségű állampolgárnak kiküldött kérdőív alapján állított össze az OMFB 1994-ben. Az előadás teljes anyagát a Közgazdasági Szemle 1994. 12. számában megjelent cikk alapján a BKL Kohászati és közzé teszi, ezért ezen a helyen a részletes ismertetéstől eltekintünk.

Záró gondolatként az előadó kiemelte, hogy a reálértelmiség presztízsének helyreállítása érdekében a mai nehéz időkben is a szakembereknek erőteljesebben kell a hangjukat hallatni, véleményüket, programjaikat, előre vivő gondolataikat a kormány részére tolmácsolni, hogy a műszaki értelmiség ismét a fejlődés motorjává váljon, ill. az maradjon.

Dr. Deme Péter miniszteri biztos volt a következő előadó. A Művelődési és Közoktatási Minisztérium millecentenáriumi előkészületeiről tartott ismertetőt. Három alapvető különbségre hívta fel a figyelmet a millenniumra való készülődés időszakát, ill. a mai időköt összehasonlítva. Először is 1896 az ezredéves évforduló miatt jelentősebb, mint az 1100. évforduló. Másodszor alapvetően más a gazdasági környezet. 100 éve egy nagy birodalom részeként, az európai technikai „boom” idején került sor az ünnepségsorozatra, ma ez közel sincs így. Harmadszor pedig a készülődésnek ebben az időszakában akkor már 12 törvény írt elő a feladatokat, ma pedig összesen egy kormányhatározat van erre, s jóval szerényebb pénzügyi keret. 1994-ben 1,2 Mrd, 95-ben 1,8 Mrd és 1996-ban 1,8 Mrd Ft-ot tudott,

ill. képes az állam erre fordítani, külső szponzor pedig alig van.

Az 1996-os milicentenárium ünnepség szerény, alapvetően kulturális jellegű és belföldön zajló eseménysorozat lesz. Három kiemelt téma kapott jelentősebb támogatást, a Magyar Nemzeti Múzeum új kiállítása, a Hősök terén álló szoborcsoport rekonstrukciója és a Magyar iskola 1000 éve rendezvénysorozat. 1996-ban tizenkét rendezvénynek lesz közös arculata. Egyébként miután a kormány már előzőleg eldöntötte, hogy nem kívánja megrendezni a milicentenárium ünnepségsorozatát, az egyéni és társadalmi kezdeményezések egész sora ennek a gondolatnak a jegyében tervezi az 1996-os eseményeket.

A Honfoglalás 1100. évfordulója emlékbizottsága egy titkárságot állított föl (1054 Budapest, Báthory u. 10.) a rengeteg esemény információjának összegyűjtésére. Itt egy számítógépes adatbázis segítségével az ez év decemberéig bejelentett rendezvények jellemzői lekérdezhetők (tel/fax: 131-0591, 132-8179). A titkárság ezeket nem koordinálja, de informál, közre ad, elérhetővé teszi őket. Párhuzamosan fut

egy nyilvántartás az Országos Idegenforgalmi Hivatalnál is, amely a mintegy az expo helyébe lépő Vendégségben Magyarországon c. alapvetően idegenforgalmi célokat szolgáló program rendezvényeit gyűjti össze. Ezt az IKM finanszírozza. A két nyilvántartást és néhány kiemelt rendezvényt szándékukban áll összehangolni. A legnagyobb rendezvények szervezése természetesen már folyik, s bár egy pályázat keretében 1240 pályázó 3,8 Mrd Ft-ot igényelt volna a megvalósításhoz, az MKM sajnos, csak 222,5 M Ft-ot tudott szétosztani.

Ezután néhány fontosabb eseményt emelt ki az előadó s hangsúlyozta, hogy 1996 csak a kezdete egy ünnepségsorozatnak. 2000-ben ünnepeljük u.i. államalapításunk 1000 éves évfordulóját, s addig is lehet értékes rendezvényeket szervezni, hiszen ezek az évek és a hozzájuk kapcsolódó örökségünk mind alkalmasak arra, hogy a kultúrára, az emberi értékekre, hazánkra irányítsák társadalmunk, és talán a világ figyelmét.

Az ülés zárszavában dr. Vámos Éva¹ tartott rövid beszámolót a bizottság által is támogatott 23. IC.OHTEC szimpózium előkészületeiről. A rendezvényt 1996. aug. 7-11. között tartják Buda-

pesten, szervezését az OMBKE és az OMM vállalta. 150-200 külföldi résztvevőre számítanak. Két fő témában hangzik majd el plenáris előadás:

1. A bányászat és a kohászat nagyiparrá válása a II. világháborúig
2. A kommunikáció formáinak múltja és jelene.

Ez utóbbi még az expo rendezése jegyében megfogalmazott téma.

A két fő szekción kívül már eddig bejelentett 15 szekcióban folynak majd az előadások, melyek a tudomány- és technikatörténet széles skáláját ölelik föl. Természetesen a konferenciához kulturális programok is kapcsolódnak, a fakultatív szakmai kirándulásokkal pedig a szeretnék a résztvevőknek az ország számos technikatörténeti és néprajzi nevezetességét bemutatni.

A konferenciára várják a belföldi szakemberek jelentkezését is, ehhez az MTESZ tagegyesületeinek történeti bizottságai decemberben kapják kézhez a meghívókat. Részletesebb információval az OMBKE titkárságán Schmidt György ügyvezető igazgató, az OMM-nél dr. Vámos Éva főigazgató áll rendelkezésre.

Lengyelni Kiss Katalin

KÖSZÖNTÉS

1995-ben az alábbiakban felsorolt tagtársaink ünnepelték 65. születésnapjukat:

Vaskohászati szakosztály: Czirbus István, Farkas Lajos, dr. Farkas Sándor, Fogta Béla, dr. Fuchs Erik, Gyórfy Gergely, Molnár János, Nagy Ferenc, Nagy Miklós, Raabe Imre, dr. Szabó Ferenc, Szijj Dezső, Tuboly János.

Fémkohászati szakosztály: Aradi László, Décsi Zoltán, dr. Dézsi Lajos, dr. Mátyási József, dr. Michelberger Pál, dr. Schippertai Sapsál Vera, dr. Tóth Béla, Vörös István

Öntészeti szakosztály: Csire István, Óvári László, Somogyi László, dr. Tamás Béla, Vajda Zoltán

Valamennyi ünnepeltek ezúton kíván egészséget, sok örömet és újabb jubileumokat minden tagtársunk nevében a szerkesztőség.

Lapzárta után érkezett

Egyesületünk elnöksége legutóbbi, december 14-i ülésén úgy határozott, hogy a Budapest VIII. ker., Fűvészkert u. 8. alatti társasház mintegy 250 m²-es lakrészét az egyesület székházának céljára megvásárolja. Lesz végére saját otthonunk! (vb)

A kohászati egyesületek vezetőinek közös nyilatkozata az oktatás ügyében

1995. november 15-én Düsseldorfban tartották ezévi tanácskozásukat a kohászati egyesületek vezetői. Csatlakozva a fizikusok nemzetközi szervezeteinek hasonló akciójához, az alábbi nyilatkozat közzétételét határozták el:

„Földünkön az élet jövőbeli feltételeit jelentősen befolyásolja a különböző régiók országainak gazdasági és műszaki fejlődése, prosperitása. Ennek lényeges feltétele, hogy jól képzett mérnökök, technikusok dolgozzanak a fémek és egyéb anyagok előállításával és feldolgozásával foglalkozó területeken. A műszaki képzés alapja mindenütt a fiatalok magas színvonalú természettudományos oktatása a középiskolákban, technikumban. A nyilatkozat aláírói elhatározták, hogy erre felhívják a közvélemény figyelmét, és ebben a szellemben ösztönzik a fiatalok pályaválasztását is.”

Associazione Italiana di Metallurgia, AIM
Association Technique de la Sidérurgie Française, ATS
Association of Polish Metallurgical Engineers Technicians, SITPH
Centre de Recherches Métallurgiques, CRM
Centro Nacional de Investigaciones Metallurgicas, CENIM
Croatian Metallurgical Society
Eisenhütte Österreich
International Iron and Steel Institute, IISI
Jernkontoret
Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
Research Institute of Industrial Science and Technology, RIST
Romanian Society for Metallurgy
Slovak Metallurgical Society, SHS
Société Française de Métallurgie et de Matériaux, SF1M
Steel Federation of the Czech Republic
The Chinese Society for Metals, CSM
The Institute of Materials, IOM
The Iron and Steel Institute of Japan, ISIJ
Verein Deutscher Eisenhüttenleute, VDEh



HALÁLOZÁS

Abaffy Károly (1930–1995) Monoron, evangélikus lelkész hétgyermekes családjának harmadik gyermekeként született. A Szegedi Tudományegyetem Természettudományi Karán szerzett vegyészmérnöki diplomát 1953-ban.

Inotán az alumíniumkohóban kutatómérnök, majd kutatási osztályvezető. 1969-től az Alumíniumtrösztben főtechnológus, területi főmérnök, kohászati osztályvezető beosztásokban dolgozott. Feladatát az ajkai, inotai, tatabányai alumíniumkohók elektrolízisüzemi termelési és fejlesztési tevékenységével kapcsolatos irányító, koordináló tennivalók jelentették. Nagy szerepe volt a szakterület műszaki-gazdasági elemzések alapján teendők döntéselőkészítési munkáiban.

Áldozatos munkáját 1978-ban egészségromlás okozta nyugdíjazásáig példamutató következetességgel végezte.

Munkája eredményességét három Kiváló Dolgozó cím, a Kiváló Újító ezüst, majd arany fokozatának elnyerése, a Kiváló Feltaláló kitüntetés bronz fokozatának (1973) odaítélése jelzi.

Törékeny termetét, egészségét támadó betegségével nyugdíjazása után még 17 évig folytatott harcot, energiáit október végén emésztette fel a betegség.

Végso tiszteletadáson november 3-án mondtunk utolsó Jó szerencsét!

Gál János

Fontos közlemény olvasóinknak!

Értesítjük tisztelt Tagtársainkat, hogy 1995. december 4-étől az OMBKE számlaszáma a következő:

10200830-32310119-00000000

A csoportosan fizető tagjaink vállalatuk pénzügyi osztályával erre a számra utaltassák tagdíjukat. Nyomatékosan felhívjuk itt a figyelmet, hogy minden utalás esetén névsort is kérünk! Csak ebben az esetben tudjuk könyvelni a tagok befizetését.

Az egyéni előfizetőknek az I. negyedév folyamán tudjuk postázni a tagdíjcskeket, mivel az OTP erre az időszakra tudja fogadni csekkrendelésünket.

Az OMBKE ügyvezetése

Az OMBKE 1996. évi rendezvényei

A rendezvény neve	Időpont, helyszín	A felelős szervező neve, telefonszáma
11. Nemzetközi ICSOBA szimpózium „Minőségellenőrzés az alumíniumiparban”	1996. május 21–24. Balatonfüred	Dohos Lászlóné (OMBKE) 201-7337
Az acélipari hulladékok feldolgozása, hasznosítása és tárolása	1996. június 3–6. Balatonszéplak	Dohos Lászlóné (OMBKE) 201-7337
23. Nemzetközi technikatörténeti konferencia (ICOHTEC)	1996. augusztus 7–11. Budapest	Lengyelne Kiss Katalin (Öntödei Múzeum)
1. Európai hengerészkonferencia	1996. szeptember 4–6.	Dohos Lászlóné (OMBKE)
12. Hungarolling	Balatonszéplak	201-7337
Öntőnapok	1996. szeptember 26–29. Győr	Dohos Lászlóné (OMBKE) 201-7337
OMBKE-közgyűlés	1996. szeptember 29. Győr	Schmidt György (OMBKE) 201-7337

*Minden kedves olvasónknak
eredményekben gazdag boldog új esztendőt kíván
a BKL Kohászat
szerkesztősége és szerkesztőbizottsága!*

FROM THE CONTENT

Geleji F.: Role and Status of the Technical Intellectuals433

Hungary has been struggling with crisis phenomena for a long time as a consequence of economic recession. These are frequently discussed but it is more rarely mentioned that according to the international experience the period of economic recession and crisis is mostly the period of technical and technological renewal and preparation for the boom as well. In our age when the knowledge-intensive type of economic development plays a decisive role, the strong innovation is characteristic even of those developed economies where the gradual involvement of the existing competitive unused production capacities might help in overcoming the crisis. The Hungarian economy has no such reserves. The growth basically depends on the innovation, on the technological development resulting in the establishment/extension of competitive capacity, on the society's readiness and capability of innovation. In the establishment and effective operation of the renewing technique the technical intellectuals, the educators, the researchers and engineers play a decisive role.

Keywords: technical intellectuals, economic recession, innovation

Commemoration of the 150-year Old Steel Plant in Ózd and its Founder441

At the meeting organized on the occasion of the noted anniversary the speakers went back to the past of the 150-year old plant in Ózd, and commemorated the life, work and activity of its founder, Tivadar Rombauer.

Keywords: Ózd Steel Plant, Tivadar Rombauer, foundation of the steel plant

Tardy P. – Mrs Zimonyi Z.: Experiences Gained in the Establishment, Operation and Development of the Quality Assurance Systems in the Hungarian Metallurgical Plants443

The authors analyze the quality assurance activity at the member companies of the Hungarian Iron and Steel Industry Association, its results and the potential development. This analysis is completed with the description of the whole quality assurance system. To illustrate it the programme of the Dunaferri Steel Plants Ltd. is presented.

Keywords: quality assurance, iron and steel industry, Dunaferri Steel Plants Ltd.

Wolters, D. B.: Heat Treatment of Lamellar and Spheroidal Graphite Cast Iron (2nd part)451

After reviewing the properties of hardened and tempered cast iron the second part of the study deals with the austempering, thermo-physical and thermochemical case hardening.

Keywords: cast iron, austempering, thermomechanical treatment

Bánvölgyi Gy. – Szablyár P. – Hajnal J.: Study of the Waste Utilization in the Changing Domestic Aluminum Industry459

Structure and production structure of the domestic aluminum industry – simultaneously with the significant reduction in production – has been in basic change. The paper reviews the possibilities for utilization of waste accumulated during the last decades in the process of aluminum production and aluminum waste as well

Keywords: aluminum industry, waste utilization, Hungary

Varga L.: Domestic Development of High-Pressure Gas Bottle Built-Up into Motor Vehicles469

The bottles containing compressed gas and built-in into motor vehicles operated with natural gas can be advantageously produced from aluminum lined, fibrous glass reinforced epoxy resin. By the material coupling the exquisite harmony can be realized between the lining and the composite shell; the high tensile strength of the reinforced layer can be utilized too. The advantages of the chosen structure reveal itself entirely only in case of optimal thickness and reinforcing effect, after the optimal prestress of the bottle. The task was therefore the designing and manufacturing of the optimal construction, the advantages of which are certified by a factual bottle, its production and the results of the experimental examinations.

Keywords: composite, bottle, compressed gas

LAPZÁRTA: 1995. DECEMBER 15.

A lapot

Magyarország legnagyobb médiafigyelője a



>> OBSERVER <<

MAHIR OBSERVER MÉDIAFIGYELŐ KFT

1091 Budapest, IX. Üllői út 51.

Tel.: 215-4713, 215-2421, 215-9932, Fax: 216-0688, 215-9934

rendszeresen szemlézi

SZAKÉRTELEM - MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG



DUNAFERR

A DUNAFERR a magyar gazdaság egyik legnagyobb ipari komplexuma. Vállalatcsoportunk termékeivel ma is megállja helyét, melegen és hidegen hengerelt tekercseink, lemezeink, profiltermékeink, radiátora-ink, spirálcsöveink és acélszerkezeteink keresettek a hazai piacon és világszerte.

A DUNAFERR jövője technikailag és technológiailag megalapozott. A kölcsönös előnyök alapján a részvénytársaság és minden tagvállalata a jövőben is együttműködésre kész, korrekt fél kíván maradni.

*Ennek reményében kívánunk
minden kedves Partnerünknek és Üzletfelünknek
eredményekben gazdag új esztendőt.*

DUNAFERR Dunai Vasmű Rt.
2400 Dunaújváros
Vasmű tér 1-3.

Tel. : (25) 381-305
Fax : (25) 310-023
Telex : 29221, 29224



**Tökéletes forma
és fényesen sima öntvényfelület**

Minőségi öntvény

Öntődei formázóanyagaink segítenek Önnek és vevőinek magas minőségi igényeit kielégíteni

- **Aktív bentonit**
Kiváló kötőanyag a legjobb tulajdonságok eléréséhez
- **Fényeskarbonképző segédanyag**
ECOSIL
ECOSIL 100
Sima felületű öntvény és a formázóanyag könnyű leválása az öntvény tisztításakor
- **Leválasztóanyag**
BENTOGLISS
Eszztétikus felület, gyors és gazdaságos formázás

Magyarországi képviselő:

marβon Kft.

1114 Budapest, Bartók Béla út 61.

Tel./fax: 166-4873

Siklóssy Margit



SÜD-CHEMIE AG

Postfach 830953 • 81709 München

Tel.: 089/51 10-0 • Fax: 089/51 10-582